



---

**Европейская экономическая комиссия****Комитет по внутреннему транспорту****Всемирный форум для согласования правил  
в области транспортных средств****Сто девяностая сессия**

Женева, 20–22 июня 2023 года

Пункт 4.7.4 предварительной повестки дня

**Соглашение 1958 года:****Рассмотрение проектов поправок к существующим  
правилам ООН, представленных GRPE****Предложение по дополнению 2 к поправкам серии 07  
к Правилам № 49 ООН (выбросы двигателями  
с воспламенением от сжатия и двигателями  
с принудительным зажиганием (СНГ и КПП))****Представлено Рабочей группой по проблемам энергии  
и загрязнения окружающей среды\***

Воспроизведенный ниже текст был принят Рабочей группой по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (GRPE) на ее восемьдесят седьмой сессии (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/87, п. 54). В его основу положены документы ECE/TRANS/WP.29/6, GRPE-87-30 и GRPE-87-53 с поправками, содержащимися в приложении X к докладу. Настоящий документ представлен Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (AC.1) для рассмотрения на их сессиях в июне 2023 года

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2023 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2023 год (A/77/6 (разд. 20), п. 20.6), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения эксплуатационных характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



*Включить новый пункт 3.5 следующего содержания:*

- «3.5 Заявка на официальное утверждение типа двигателей, работающих на водороде
- 3.5.1 В случае заявки на официальное утверждение типа двигателей, работающих на водороде, водород должен быть тем топливом, для работы на котором главным образом предназначен данный двигатель. В рамках данного регламента требования к двухтопливным водородным двигателям пока не установлены».

*Пункт 4.6.2 изменить следующим образом:*

- «4.6.2 Если изготовитель допускает функционирование семейства двигателей на рыночных видах топлива, которые не соответствуют ни эталонным видам топлива, включенным в приложение 5, ни стандарту EN 228 ЕКС (в случае бензина без свинцовых присадок), ни сорту D (тип I или II) согласно стандарту ISO 14687 ISO (в случае водорода) или стандарту EN 590 ЕКС (в случае дизельного топлива), например на B100 FAME (стандарт EN 14214 ЕКС), дизельных смесях B20/B30 (стандарт EN 16709 ЕКС), парафинистом (стандарт EN 15940 ЕКС) либо иных видах топлива, то изготовитель должен, в дополнение к требованиям, изложенным в пункте 4.6.1, обеспечить соответствие следующим требованиям:».

*Включить новый пункт 4.12.3.3.8 следующего содержания:*

- «4.12.3.3.8 Для двигателей, работающих на водороде, знак официального утверждения должен содержать после обозначения страны букву(ы), предназначенную(ые) для указания вида топлива и принципа работы, в отношении которых предоставлено официальное утверждение. Эта буква/эти буквы указаны ниже:
- Т в случае двигателя с ПЗ, официально утвержденного и откалиброванного для работы на газообразном водороде;
  - TD в случае двигателя с ВС, официально утвержденного и откалиброванного для работы на газообразном водороде;
  - U в случае двигателя с ПЗ, официально утвержденного и откалиброванного для работы на сжиженном водороде;
  - UD в случае двигателя с ВС, официально утвержденного и откалиброванного для работы на сжиженном водороде».

*Включить новый пункт 5.1.6 следующего содержания:*

- «5.1.6 Предписания, касающиеся двигателей, работающих на водороде
- 5.1.6.1 В случае подачи заявки на официальное утверждение типа двигателей, работающих на водороде, система измерения выбросов должна учитывать наивысший уровень содержания воды в отработавших газах, который может ожидаться в ходе испытаний на выбросы. В частности, следует удостовериться в том, чтобы температура всех компонентов, контактирующих с отбираемым в качестве пробы газом, системы измерения выбросов, за исключением осушителя для проб, поддерживалась по крайней мере на 10 К выше точки росы отбираемого в качестве пробы газа в соответствующем положении».

*Пункт 5.3 изменить следующим образом:*

- «5.3 Предельные уровни выбросов
- В таблице 1 содержатся предельные уровни выбросов, которые применяются к настоящим Правилам.

Таблица 1  
**Предельные значения выбросов**

	Предельные значения							
	CO (мг/кВт·ч)	THC (мг/кВт·ч)	NMHC*** (мг/кВт·ч)	CH <sub>4</sub> *** (мг/кВт·ч)	NO <sub>x</sub> * (мг/кВт·ч)	NH <sub>3</sub> (млн <sup>-1</sup> )	Масса ВЧ (мг/кВт·ч)	Кол-во ВЧ (#/кВт·ч)
ВСУЦ (ВС)	1 500	130			400	10	10	8,0 x 10 <sup>11</sup>
ВСПЦ (ВС)	4 000	160			460	10	10	6,0 x 10 <sup>11**</sup>
ВСПЦ (ПЗ)	4 000		160	500	460	10	10	6,0 x 10 <sup>11**</sup>

*Примечания:*

ПЗ — с принудительным зажиганием

ВС — с воспламенением от сжатия

\* Допустимый уровень NO<sub>2</sub> в предельном значении NO<sub>x</sub> может быть определен на более позднем этапе.

\*\* Это предельное значение применяется с дат, указанных в строке В таблицы 1 в добавлении 9 к приложению 1 к настоящим Правилам.

\*\*\* В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, измерения CH<sub>4</sub> не требуется, причем изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (THC) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан».

Пункт 8.3.3.3 изменить следующим образом:

«8.3.3.3 Для двигателей, работающих на дизельном топливе, этаноле (ED95), бензине, E85, водороде, СПГ20, СПГ и СНГ, включая двухтопливные двигатели, все эти испытания можно проводить на соответствующем рыночном топливе. Однако по просьбе изготовителя допускается использование эталонных видов топлива, указанных в приложении 5 к настоящим Правилам. Это предполагает необходимость проведения испытаний в соответствии с пунктом 4 настоящих Правил».

Приложение 1, пункт 3.2.2.2 изменить следующим образом:

«3.2.2.2 Транспортные средства большой грузоподъемности, работающие на дизельном топливе/бензине/СНГ/ЛПГ-Н/ЛПГ-Л/ЛПГ-НЛ/этаноле (ED95)/этаноле (E85)/водороде (Т)/водороде (TD)/водороде (U)/водороде (UD)<sup>1</sup>».

Приложение 1, пункт 3.2.17.1 изменить следующим образом:

«3.2.17.1 Топливо: СНГ/ЛПГ-Н/ЛПГ-Л/ЛПГ-НЛ/водород (Т)/водород (TD)/водород (U)/водород (UD)<sup>1</sup>».

Добавление к приложению 2А, пункт 1.1.5 изменить следующим образом:

«1.1.5 Категория двигателя: работающий на дизельном топливе/бензине/СНГ/ЛПГ-Н/ЛПГ-Л/ЛПГ-НЛ/этаноле (ED95)/этаноле (E85)/СПГ/СПГ20)/водороде (Т)/водороде (TD)/водороде (U)/водороде (UD)<sup>1</sup>».

Добавление к приложению 2А, пункт 1.4.1 изменить следующим образом:

«1.4.1 Испытание ВСУЦ

Таблица 4  
Испытание ВСУЦ

Испытание ВСУЦ (в случае применимости)* **							
ПУ Мульти/адд <sup>1</sup>	СО	ТНС	НМНС*** †	NO <sub>x</sub>	Масса ВЧ	NH <sub>3</sub>	Кол-во ВЧ
Выбросы	СО (мг/кВт·ч)	ТНС (мг/кВт·ч)	НМНС*** † (мг/кВт·ч)	NO <sub>x</sub> (мг/кВт·ч)	Масса ВЧ (мг/кВт·ч)	NH <sub>3</sub> (млн <sup>-1</sup> )	Кол-во ВЧ (#/кВт·ч)
Результаты испытаний							
Рассчитанный с использованием ПУ							
Выбросы СО <sub>2</sub> (выбросы по массе)***: ..... (г/кВт·ч)							
Расход топлива: ..... (г/кВт·ч)							

Примечания:

\* В случае двигателей, рассматриваемых в пунктах 4.6.3 и 4.6.6 настоящих Правил, данную информацию повторяют для всех видов испытываемого топлива, когда это применимо.

\*\* В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В (типы определены в приложении 15 к настоящим Правилам) данную информацию повторяют как для двухтопливного, так и для дизельного режимов.

\*\*\* В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, измерения СО<sub>2</sub> не требуется, причем изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (ТНС) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.

† В случаях, указанных в таблице 1 приложения 15 к настоящим Правилам для двухтопливных двигателей и для двигателей с принудительным зажиганием».

Добавление к приложению 2А, пункт 1.4.2 изменить следующим образом:

«1.4.2 Испытание ВСПЦ

Таблица 5  
Испытание ВСПЦ

Испытание ВСПЦ* **								
ПУ Мульти/адд <sup>1</sup>	СО	ТНС	НМНС*** †	СН <sub>4</sub> *** ‡	NO <sub>x</sub>	Масса ВЧ	NH <sub>3</sub>	Кол-во ВЧ
Выбросы	СО (мг/кВт·ч)	ТНС (мг/кВт·ч)	НМНС*** † (мг/кВт·ч)	СН <sub>4</sub> *** † (мг/кВт·ч)	NO <sub>x</sub> (мг/кВт·ч)	Масса ВЧ (мг/кВт·ч)	NH <sub>3</sub> (млн <sup>-1</sup> )	Кол-во ВЧ (#/кВт·ч)
Запуск в холодном состоянии								
Запуск в прогретом состоянии без регенерации								

Запуск в прогретом состоянии с регенерацией <sup>1</sup>								
k <sub>r,u</sub> (мульти/ади) <sup>1</sup> k <sub>r,d</sub> (мульти/ади) <sup>1</sup>								
Взвешенный результат испытания								
Окончательный результат испытания с учетом ПУ								
Выбросы CO <sub>2</sub> (выбросы по массе) <sup>***</sup> : ..... (г/кВт·ч)								
Расход топлива: ..... (г/кВт·ч)								

*Примечания:*

\* В случае двигателей, рассматриваемых в пунктах 4.6.3 и 4.6.6 настоящих Правил, данную информацию повторяют для всех видов испытываемого топлива, когда это применимо.

\*\* В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В (типы определены в приложении 15 к настоящим Правилам) данную информацию повторяют как для двухтопливного, так и для дизельного режимов.

\*\*\* В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, измерения CH<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub> не требуется, причем изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (ТНС) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.

‡ В случаях, указанных в таблице 1 приложения 15 к настоящим Правилам для двухтопливных двигателей и для двигателей с принудительным зажиганием».

*Добавление к приложению 2В, пункт 1.1.5 изменить следующим образом:*

«1.1.5 Категория двигателя: работающий на дизельном топливе/бензине/СНГ/ПГ-Н/ПГ-Л/ПГ-НЛ/этаноле (ЕD95)/этаноле (Е85)/СПГ/СПГ20/водороде (Т)/водороде (ТD)/водороде (U)/водороде (UD)<sup>1</sup>».

*Добавление к приложению 2В, пункт 1.4.1 изменить следующим образом:*

«1.4.1 Испытание ВСУЦ

Таблица 4

Испытание ВСУЦ

	Испытание ВСУЦ (в случае применимости) <sup>* **</sup>						
ПУ Мульти/ади <sup>1</sup>	СО	ТНС	NMHC <sup>*** ‡</sup>	NO <sub>x</sub>	Масса ВЧ	NH <sub>3</sub>	Кол-во ВЧ
Выбросы	СО (мг/кВт·ч)	ТНС (мг/кВт·ч)	NMHC <sup>*** ‡</sup> (мг/кВт·ч)	NO <sub>x</sub> (мг/кВт·ч)	Масса ВЧ (мг/кВт·ч)	NH <sub>3</sub> (млн <sup>-1</sup> )	Кол-во ВЧ (#/кВт·ч)
Результаты испытаний							

<sup>1</sup> Ненужное вычеркнуть (в некоторых случаях ничего вычеркивать не нужно, когда применимо более одной позиции).

Рассчитанный с использованием ПУ							
Выбросы CO <sub>2</sub> (выбросы по массе) <sup>***</sup> : ..... (г/кВт·ч)							
Расход топлива <sup>d</sup> : ..... (г/кВт·ч)							

*Примечания:*

\* В случае двигателей, рассматриваемых в пунктах 4.6.3 и 4.6.6 настоящих Правил, данную информацию повторяют для всех видов испытываемого топлива, когда это применимо.

\*\* В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В (типы определены в приложении 15 к настоящим Правилам) данную информацию повторяют как для двухтопливного, так и для дизельного режимов.

\*\*\* В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, измерения CO<sub>2</sub> не требуется, причем изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (ТНС) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.

‡ В случаях, указанных в таблице 1 приложения 15 к настоящим Правилам для двухтопливных двигателей и для двигателей с принудительным зажиганием».

*Добавление к приложению 2В, пункт 1.4.2 изменить следующим образом:*

«1.4.2 Испытание ВСПЦ

Таблица 5  
Испытание ВСПЦ

ПУ Мульти/адд <sup>1</sup>	Испытание ВСПЦ							
	СО	ТНС	НМНС <sup>*** ‡</sup>	СН <sub>4</sub> <sup>*** ‡</sup>	NO <sub>x</sub>	Масса ВЧ	NH <sub>3</sub>	Кол-во ВЧ
Выбросы	СО (мг/кВт·ч)	ТНС (мг/кВт·ч)	НМНС <sup>*** ‡</sup> (мг/кВт·ч)	СН <sub>4</sub> <sup>*** ‡</sup> (мг/кВт·ч)	NO <sub>x</sub> (мг/кВт·ч)	Масса ВЧ (мг/кВт·ч)	NH <sub>3</sub> (млн <sup>-1</sup> )	Кол-во ВЧ (#/кВт·ч)
Запуск в холодном состоянии								
Запуск в прогретом состоянии без регенерации								
Запуск в прогретом состоянии с регенерацией <sup>1</sup>								
K <sub>r,u</sub> (мульти/адд) <sup>1</sup> K <sub>r,d</sub> (мульти/адд) <sup>1</sup>								
Взвешенный результат испытания								

<sup>d</sup> Когда это требуется настоящими Правилами.

Окончательный результат испытания с учетом ПУ								
Выбросы CO <sub>2</sub> <sup>d</sup> (выбросы по массе) <sup>***</sup> : ..... (г/кВт·ч)								
Расход топлива <sup>d</sup> : ..... (г/кВт·ч)								

\* В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, измерения CH<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub> не требуется, причем изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (ТНС) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.

‡ В случаях, указанных в таблице 1 приложения 15 к настоящим Правилам для двухтопливных двигателей и для двигателей с принудительным зажиганием».

*Добавление к приложению 2С, пункт 1.1.5 изменить следующим образом:*

«1.1.5 Категория двигателя: работающий на дизельном топливе/бензине/СНГ/ПГ-Н/ПГ-Л/ПГ-НЛ/этаноле (ЕD95)/этаноле (Е85)/СПГ/СПГ20 1)/водороде (Т)/водороде (ТD)/водороде (U)/водороде (UD)<sup>1</sup>».

*Добавление к приложению 2С, пункт 1.4.1 изменить следующим образом:*

«1.4.1 Испытание ВСУЦ

Таблица 4

#### Испытание ВСУЦ

Испытание ВСУЦ (в случае применимости) <sup>* **</sup>							
ПУ Мульти/адд <sup>1</sup>	СО	ТНС	NMHC <sup>*** ‡</sup>	NO <sub>x</sub>	Масса ВЧ	NH <sub>3</sub>	Кол-во ВЧ
Выбросы	СО (мг/кВт·ч)	ТНС (мг/кВт·ч)	NMHC <sup>*** ‡</sup> (мг/кВт·ч)	NO <sub>x</sub> (мг/кВт·ч)	Масса ВЧ (мг/кВт·ч)	NH <sub>3</sub> (млн <sup>-1</sup> )	Кол-во ВЧ (#/кВт·ч)
Результаты испытаний							
Рассчитанный с использованием ПУ							
Выбросы CO <sub>2</sub> (выбросы по массе) <sup>***</sup> : ..... (г/кВт·ч)							
Расход топлива: ..... (г/кВт·ч)							

#### Примечания:

\* В случае двигателей, рассматриваемых в пунктах 4.6.3 и 4.6.6 настоящих Правил, данную информацию повторяют для всех видов испытываемого топлива, когда это применимо.

\*\* В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В (типы определены в приложении 15 к настоящим Правилам) данную информацию повторяют как для двухтопливного, так и для дизельного режимов.

\*\*\* В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, измерения CO<sub>2</sub> не требуется, причем изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (ТНС) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.

‡ В случаях, указанных в таблице 1 приложения 15 к настоящим Правилам для двухтопливных двигателей и для двигателей с принудительным зажиганием».

Добавление к приложению 2С, пункт 1.4.2 изменить следующим образом:

«1.4.2 Испытание ВСПЦ

Таблица 5  
Испытание ВСПЦ

Испытание ВСПЦ* **								
ПУ Мульти/адд <sup>1</sup>	CO	THC	NMHC*** †	CH <sub>4</sub> *** ††	NO <sub>x</sub>	Масса ВЧ	NH <sub>3</sub>	Кол-во ВЧ
Выбросы	CO (мг/кВт·ч)	THC (мг/кВт·ч)	NMHC*** † (мг/кВт·ч)	CH <sub>4</sub> *** † (мг/кВт·ч)	NO <sub>x</sub> (мг/кВт·ч)	Масса ВЧ (мг/кВт·ч)	NH <sub>3</sub> (млн <sup>-1</sup> )	Кол-во ВЧ (#/кВт·ч)
Запуск в холодном состоянии								
Запуск в прогревом состоянии без регенерации								
Запуск в прогревом состоянии с регенерацией <sup>1</sup>								
k <sub>г,и</sub> (мульти/адд) <sup>1</sup> k <sub>г,д</sub> (мульти/адд) <sup>1</sup>								
Взвешенный результат испытания								
Окончательный результат испытания с учетом ПУ								
Выбросы CO <sub>2</sub> (выбросы по массе)***: ..... (г/кВт·ч)								
Расход топлива: ..... (г/кВт·ч)								

Примечания:

\* В случае двигателей, рассматриваемых в пунктах 4.6.3 и 4.6.6 настоящих Правил, данную информацию повторяют для всех видов испытываемого топлива, когда это применимо.

\*\* В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В (типы определены в приложении 15 к настоящим Правилам) данную информацию повторяют как для двухтопливного, так и для дизельного режимов.

\*\*\* В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, измерения CH<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub> не требуется, причем изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (THC) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.

† В случаях, указанных в таблице 1 приложения 15 к настоящим Правилам для двухтопливных двигателей и для двигателей с принудительным зажиганием».



Приложение 3, таблицу 2 изменить следующим образом:

«

Тип двигателя	Код
Двигатель с воспламенением от сжатия, работающий на дизельном топливе	D
Двигатель с воспламенением от сжатия, работающий на этаноле (ED95)	ED
Двигатель с принудительным зажиганием, работающий на этаноле (E85)	E85
Двигатель с принудительным зажиганием, работающий на бензине	P
Двигатель с принудительным зажиганием, работающий на СНГ	Q
Двигатель с принудительным зажиганием, работающий на природном газе	См. пункт 4.12.3.3.6 настоящих Правил
Двигатель, работающий на водороде	См. пункт 4.12.3.3.8 настоящих Правил
Двухтопливные двигатели	См. пункт 4.12.3.3.7 настоящих Правил

»

Приложение 4

Пункт 3.3 изменить следующим образом:

«3.3	Обозначения и сокращения состава топлива
W <sub>ALF</sub>	содержание водорода в топливе в % от массы
W <sub>BET</sub>	содержание углерода в топливе в % от массы
W <sub>GAM</sub>	содержание серы в топливе в % от массы
W <sub>DEL</sub>	содержание азота в топливе в % от массы
W <sub>EPS</sub>	содержание кислорода в топливе в % от массы
$\alpha$	молярная доля водорода
$\beta$	молярная доля углерода
$\gamma$	молярная доля серы
$\delta$	молярная доля азота
$\varepsilon$	молярная доля кислорода

по отношению к топливу  $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$  при  $\beta = 1$  для углеродсодержащих видов топлива и  $\beta = 0$  для топлива с молярным соотношением углерода и водорода, равным 0, как это определено в пункте 8 настоящего приложения».

Пункт 3.4 изменить следующим образом:

«3.4	Обозначения и сокращения химических компонентов
C1	Углеводороды, эквивалентные углероду 1
CH <sub>4</sub>	Метан
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Этан
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Пропан
CO	Моноксид углерода

CO <sub>2</sub>	Диоксид углерода
DOP	Диоктилфталат
HC	Углеводороды
H <sub>2</sub>	Водород
H <sub>2</sub> O	Вода
NMHC	Углеводороды, не содержащие метан
NO <sub>x</sub>	Оксиды азота
NO	Оксид азота
NO <sub>2</sub>	Диоксид азота
O <sub>2</sub>	Кислород
PM	Взвешенные частицы (ВЧ)».

Пункт 5.2.3.6 изменить следующим образом:

- «5.2.3.6 Тип топлива:
- дизельное;
  - природный газ (ПГ);
  - сжиженный нефтяной газ (СНГ);
  - этанол;
  - бензин;
  - водород».

Пункт 8 изменить следующим образом:

«8. Расчет выбросов

Окончательные результаты испытания округляют до такого числа знаков после запятой, которое предусмотрено применимым стандартом на выбросы, плюс один дополнительный знак, не равный 0, в соответствии с ASTM E 29-06B. Округление промежуточных значений, используемых для расчета конечного результата удельных выбросов в режиме торможения, не допускается.

Расчет концентраций углеводородов, метана и неметановых углеводородов производят на основе следующих показателей молярного соотношения в топливе фракций углерода/водорода/кислорода (С/Н/О):

- CH<sub>1,86</sub>O<sub>0,006</sub> — для дизельного топлива (В7),
- CH<sub>2,92</sub>O<sub>0,46</sub> — для этанола для специальных двигателей с воспламенением от сжатия (ED95),
- CH<sub>1,93</sub>O<sub>0,032</sub> — для бензина (Е10),
- CH<sub>2,74</sub>O<sub>0,385</sub> — для этанола (Е85),
- CH<sub>2,525</sub> — для СНГ (сжиженного нефтяного газа),
- CH<sub>4</sub> — для ПГ (природного газа) и биометана,
- H<sub>2</sub> — для водорода.

Примеры процедур расчета приведены в добавлении 5 к настоящему приложению.

Расчет выбросов на молярной основе в соответствии с приложением 7 к ГТП № 11 ООН, касающимся протокола испытания на выбросы отработавших газов внедорожной подвижной техникой (ВДПТ),

допускается при условии получения предварительного согласия на это со стороны органа по официальному утверждению типа».

Пункт 8.1.1, уравнение (15) изменить следующим образом:

$$\ll k_{w,r} = \left( \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{CO_2} + c_{CO})} - k_{w1} \right) \times 1,008 \gg.$$

Пункт 8.1.1 изменить следующим образом:

«... Уравнения 13 и 14 в принципе идентичны, причем коэффициент 1,008 в уравнениях 13 и 15 представляет собой приближенное значение более точной величины знаменателя в уравнении 14. Уравнение 15 не применяется, если один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 настоящего приложения. Уравнения 13–17 не применяются в случае использования впрыска воды».

Пункт 8.1.2 изменить следующим образом:

«8.1.2 Разбавленные отработавшие газы

$$k_{w,e} = \left[ \left( 1 - \frac{\alpha \times c_{CO_2w}}{200} \right) - k_{w2} \right] \times 1,008 \quad (18)$$

или

$$k_{w,e} = \left[ \left( \frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \times c_{CO_2d}}{200}} \right) \right] \times 1,008, \quad (19)$$

причем

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times \left[ H_d \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left( \frac{1}{D} \right) \right]}{1000 + \left\{ 1,608 \times \left[ H_d \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left( \frac{1}{D} \right) \right] \right\}}, \quad (20)$$

где:

- $\alpha$  — молярная доля водорода, содержащегося в топливе,
- $c_{CO_2w}$  — концентрация  $CO_2$  на влажной основе в %,
- $c_{CO_2d}$  — концентрация  $CO_2$  на сухой основе в %,
- $H_d$  — влажность разбавителя в г воды на кг сухого воздуха,
- $H_a$  — влажность воздуха на впуске в г воды на кг сухого воздуха,
- $D$  — коэффициент разбавления (см. пункт 8.5.2.3.2).

Уравнения (18) и (19) не применяются, если один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 настоящего приложения».

Пункт 8.1.3, уравнение (22) изменить следующим образом

$$\ll k_{w3} = \frac{1,608 \times H_d}{1000 + (1,608 \times H_d)} \gg.$$

Пункт 8.2 изменить следующим образом:

«8.2 Поправка на влажность

Поскольку выбросы  $NO_x$  зависят от состояния окружающего воздуха, концентрация  $NO_x$  должна быть скорректирована на влажность с использованием коэффициентов, приведенных в пунктах 8.2.1 или 8.2.2. Влажность воздуха на впуске ( $H_a$ ) 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,  $H_a$ ,  $H_d$ ) 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 8178-4:2020».

Пункт 8.4.1.1 изменить следующим образом:

«8.4.1.1 Введение

Для расчета выбросов веществ, содержащихся в первичных отработавших газах, и контроля системы частичного разбавления потока необходимо знать массовый расход отработавших газов. Для определения массового расхода отработавших газов можно использовать один из методов, изложенных в пунктах 8.4.1.3–8.4.1.7. В случае определения массового расхода отработавших газов для водородных двигателей метод углеродного баланса, определенный в пункте 8.4.1.7, не применяется».

Пункт 8.4.1.6 изменить следующим образом:

« ...

причем

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times (\beta + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma)}{12,011 \times \beta + 1,00794 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} \quad (31)$$

$$\lambda_i = \frac{\beta \times \left(100 - \frac{c_{COd} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{COd} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2d}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2d}}}\right) \times \left(\frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times (c_{CO2d} + c_{COd} \times 10^{-4})}{4,764 \times (\beta + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma) \times (c_{CO2d} + c_{COd} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})} \quad (32)$$

где:

$q_{maw,i}$  — мгновенное значение массового расхода воздуха на впуске в кг/с,

$A/F_{st}$  — стехиометрическое отношение воздуха к топливу в кг/кг,

$\beta$  — молярная доля углерода в топливе при  $\beta = 1$  для углеродсодержащих видов топлива и  $\beta = 0$  для топлива с молярным соотношением углерода и водорода, равным 0, как это определено в пункте 8 настоящего приложения,

$\lambda_i$  — мгновенное значение коэффициента избытка воздуха, рассчитанного в соответствии с уравнением (32) или измеренным при помощи лямбда-зонда.

$c_{CO2d}$  — концентрация  $CO_2$  на сухой основе в процентах,

$c_{COd}$  — концентрация  $CO$  на сухой основе в млн<sup>-1</sup>,

$c_{HCw}$  — концентрация  $HC$  на влажной основе в млн<sup>-1</sup>.

Уравнение (32) не применяется, если один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 настоящего приложения».

Пункт 8.4.2.3, таблицу 5 изменить следующим образом:

«Таблица 5

**Значения коэффициента  $u$  и плотности компонентов первичных отработавших газов**

Топливо	$\rho_e$	Газ					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$\rho_{\text{gas}}$ [кг/м <sup>3</sup> ]					
		2,053	1,250	<sup>a</sup>	1,9636	1,4277	0,716
		$u_{\text{gas}}^b$					
Дизельное (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Этанол (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
КПГ <sup>c</sup>	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 <sup>d</sup>	0,001551	0,001128	0,000565
Пропан	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Бутан	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
СНГ <sup>e</sup>	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Бензин (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Этанол (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559
Водород	1,1872	0,001729	0,001053	0,000075	0,001654	0,001203	0,000603

<sup>a</sup> в зависимости от топлива

<sup>b</sup> при  $\lambda = 2$ , сухом воздухе, 273 К, 101,3 кПа

<sup>c</sup>  $u$  с точностью 0,2 % по массовому составу: C = 66–76 %; H = 22–25 %; N = 0–12 %

<sup>d</sup> NMHC на основе CH<sub>2,93</sub> (применительно к общему количеству HC для CH<sub>4</sub> используют коэффициент  $u_{\text{gas}}$ )

<sup>e</sup>  $u$  с точностью 0,2 % по массовому составу: C3 = 70–90 %; C4 = 10–30 %».

Пункт 8.4.2.4 изменить следующим образом:

«...»

Молярную массу отработавших газов  $M_e$  определяют на основе общего состава топлива  $C_\beta H_\alpha O_\epsilon N_\delta S_\gamma$  в предположении его полного сжигания по следующей формуле:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \times \frac{\alpha \cdot \epsilon \cdot \delta}{4 + 2 + 2} + \frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{M_a}} \quad (41)$$

».

Пункт 8.6.3 изменить следующим образом:

«8.6.3 Расчет объема удельных выбросов

Расчет объема удельных выбросов  $e_{\text{gas}}$  или  $e_{\text{PM}}$  (г/кВт·ч) по каждому отдельному компоненту в зависимости от типа испытательного цикла производится нижеследующим образом.

Для ВСУЦ; ВСПЦ в условиях запуска в прогретом состоянии или ВСПЦ в условиях запуска холодного двигателя применяют следующее уравнение:

$$e = \frac{m}{W_{\text{act}}}, \quad (69)$$

где:

- $m$  — масса выбросов данного компонента в г/испытание,  
 $W_{\text{act}}$  — фактическая работа за цикл, определяемая в соответствии с пунктом 7.8.6, в кВт·ч.

Для ВСПЦ: окончательный результат испытаний представляет собой взвешенное среднее значений, полученных по итогам испытаний в условиях запуска холодного двигателя и испытаний в условиях запуска в прогретом состоянии в соответствии со следующим уравнением:

$$e = \frac{(0,14 \times m_{\text{cold}}) + (0,86 \times m_{\text{hot}})}{(0,14 \times W_{\text{act,cold}}) + (0,86 \times W_{\text{act,hot}})}, \quad (70)$$

где:

- $m_{\text{cold}}$  — масса выбросов компонента в ходе испытания с запуском в холодном состоянии в г/испытание,  
 $m_{\text{hot}}$  — масса выбросов компонента в ходе испытания с запуском в прогретом состоянии в г/испытание,  
 $W_{\text{act,cold}}$  — фактическая работа за цикл в ходе испытания с запуском в холодном состоянии в кВт·ч,  
 $W_{\text{act,hot}}$  — фактическая работа за цикл в ходе испытания с запуском в прогретом состоянии в кВт·ч.

Если применяется периодическая регенерация в соответствии с пунктом 6.6.2, то корректировочные коэффициенты на регенерацию  $k_{r,u}$  или  $k_{r,d}$  соответственно умножают на результат удельных выбросов  $e$ , определенный в уравнениях (69) и (70), либо прибавляют к нему».

Пункт 9.2, таблицу 7 изменить следующим образом:

«Таблица 7

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

Контрольно-измерительная система	$ \chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Наклон $a_1$	Стандартная погрешность СП	Коэффициент смешанной корреляции $r^2$
Частота вращения двигателя	$\leq 0,05$ % макс.	0,98 – 1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Крутящий момент двигателя	$\leq 1$ % макс.	0,98 – 1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
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.	$\geq 0,998$

Контрольно-измерительная система	$ \chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Наклон $a_1$	Стандартная погрешность СП	Коэффициент смешанной корреляции $r^2$
Баланс ВЧ	$\leq 1$ % макс.	0,99 – 1,01	$\leq 1$ % макс.	$\geq 0,998$
Устройство измерения влажности	$\leq 2$ % макс.	0,98 – 1,02	$\leq 2$ %	$\geq 0,95$

»

Пункт 9.3.3.1 изменить следующим образом:

«9.3.3.1 Химически чистые газы

...

Смесь водорода (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> CO2)».

Пункт 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».

Пункт 9.3.6.8 изменить следующим образом:

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

При отключенном озонаторе производят переключение на 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 9.3.9.1 изменить следующим образом:

«9.3.9.1 Проверка влияния на показания анализатора CO

Вода и CO<sub>2</sub> могут воздействовать на работу анализатора CO. Поэтому поверочный газ, содержащий CO<sub>2</sub> и имеющий концентрацию 80–100 % полной шкалы максимального рабочего диапазона, используемого в ходе испытания, пропускают через воду при комнатной температуре и регистрируют чувствительность анализатора. Чувствительность анализатора не должна превышать 2 % средней концентрации CO, которую предполагается выявить в ходе испытания, или 20 млн<sup>-1</sup> в зависимости от того, какое из этих значений больше.

...»

Пункт 9.4.6.4 изменить следующим образом:

«9.4.6.4 Проверка расхода углерода

Для выявления проблем с измерением и регулировкой и для проверки надлежащей работы системы частичного разбавления потока настоятельно рекомендуется произвести проверку расхода углерода на фактических отработавших газах. Проверку расхода углерода следует проводить по меньшей мере каждый раз при установке нового двигателя,

а также в случае существенных изменений в конфигурации испытательного бокса.

Двигатель прогоняют в режиме нагрузки и с частотой вращения, которые соответствуют максимальному крутящему моменту, или в любом другом установившемся режиме, в котором содержание CO<sub>2</sub> увеличивается на 5 % или более. Систему отбора проб частично разбавленного потока прогоняют при коэффициенте разбавления примерно 15 к 1.

Если проводится проверка расхода углерода, то применяют процедуру, указанную в добавлении 4. Значения расхода углерода рассчитывают по формулам 112–114, приведенным в добавлении 4 к настоящему приложению. Разброс всех значений расхода углерода должен составлять не более 3 %.

В случае испытания двигателя, функционирующего на водороде, проверку расхода углерода следует проводить на двигателе, функционирующем на дизельном топливе, до установки двигателя, функционирующего на водороде».

#### *Приложение 4, добавление 7*

*Пункт А.7.2.1 изменить следующим образом:*

«А.7.2.1 Лазерный инфракрасный анализатор

А.7.2.1.1 Принципы измерения

Такие инфракрасные лазеры, как перестраиваемый диодный лазер (TDL) (например, используемый в диодно-лазерном спектрометре (LDS)) или квантово-каскадный лазер (QCL), могут испускать когерентный свет в ближней инфракрасной области или средней инфракрасной области соответственно, когда происходит сильное поглощение азотных соединений, включая NH<sub>3</sub>. Эта лазерная оптика обеспечивает импульсный режим высокого разрешения в узком диапазоне ближней инфракрасной области или средней инфракрасной области спектра. Таким образом, лазерные инфракрасные анализаторы могут уменьшать помехи, обусловленные спектральным перекрытием сосуществующих компонентов выхлопных газов двигателя.

А.7.2.1.2 Установка

Анализатор устанавливают либо непосредственно в выхлопную трубу (на месте) или в камеру анализатора с использованием извлеченных из потока проб в соответствии с указаниями изготовителей прибора. При установке в камеру анализатора участок изготовленной из нержавеющей стали или PTFE пробоотборной магистрали (пробоотборная линия, предварительный(ые) фильтр(ы), насосы и вентили) нагревают до температуры в пределах 383–464 К (110–191 °С) с целью свести потери NH<sub>3</sub> и наведенные помехи, связанные с отбором проб, к минимуму. Кроме того, пробоотборная линия должна быть настолько короткой, насколько это на практике возможно.

Воздействие температуры и давления выхлопных газов, окружающие условия и вибрацию установки на результаты измерения сводят до минимума или используют соответствующие методы компенсации.

В случае применимости защитная воздушная оболочка, используемая в процессе измерения на месте в целях защиты прибора, не должна оказывать воздействия на концентрацию любого компонента отработавших газов, измеряемую на выходе из прибора, или отбор других компонентов отработавших газов производят на входе в прибор.



### А.7.2.1.3 Перекрестная интерференция

Спектральная разрешающая способность лазера должна составлять в пределах  $0,5 \text{ см}^{-1}$ , с тем чтобы свести перекрестную интерференцию со стороны других газов, присутствующих в отработавших газах, к минимуму».

Пункт А.7.2.2.2 изменить следующим образом:

#### «А.7.2.2.2 Установка и отбор проб

FTIR устанавливается в соответствии с инструкциями изготовителя. Для целей оценки выбирается длина волны  $\text{NH}_3$ . Участок изготовленной из нержавеющей стали или PTFE пробоотборной магистрали (пробоотборная линия, предварительный(ые) фильтр(ы), насосы и вентили) нагревают до заданных значений температуры в пределах 383–464 К (110–191 °С), с тем чтобы свести потери  $\text{NH}_3$  и наведенные помехи, связанные с отбором проб, к минимуму. Кроме того, пробоотборная линия должна быть настолько короткой, насколько это на практике возможно».

Приложение 5, добавить следующий новый вид топлива:

«... Технические характеристики видов топлива, используемых для испытания двигателей с воспламенением от сжатия или принудительным зажиганием и двухтопливных двигателей

Тип: водород

Характеристики	Единицы измерения	Предельные значения	
		Минимум	Максимум
Индекс водородного топлива	молярная доля в %	99,97	
Совокупное содержание неводородных компонентов	мкмоль/моль		300
Перечень неводородных компонентов и характеристики каждой из примесей <sup>f</sup>			
Вода ( $\text{H}_2\text{O}$ )	мкмоль/моль		5
Совокупное содержание углеводородов <sup>b</sup> , за исключением метана (эквивалент C1)	мкмоль/моль		2
Метан ( $\text{CH}_4$ )	мкмоль/моль		100
Кислород ( $\text{O}_2$ )	мкмоль/моль		5
Гелий (He)	мкмоль/моль		300
Совокупное содержание азота ( $\text{N}_2$ ) и аргона ( $\text{Ar}$ ) <sup>b</sup>	мкмоль/моль		300
Диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ )	мкмоль/моль		2
Оксид углерода ( $\text{CO}$ ) <sup>c</sup>	мкмоль/моль		0,2
Совокупное содержание сернистых соединений <sup>d</sup> (в пересчете на $\text{H}_2\text{S}$ )	мкмоль/моль		0,004
Формальдегид ( $\text{HCHO}$ )	мкмоль/моль		0,2
Муравьиная кислота ( $\text{HCOOH}$ )	мкмоль/моль		0,2
Аммиак ( $\text{NH}_3$ )	мкмоль/моль		0,1
Совокупное содержание галогенированных соединений <sup>e</sup> (в пересчете на галогенат-ионы)	мкмоль/моль		0,05

- <sup>a</sup> Индекс водородного топлива рассчитывают путем вычитания «совокупного содержания неводородных компонентов», выраженного в % моля, из 100 % моля.
- <sup>b</sup> В совокупное содержание углеводородов, за исключением метана, включаются кислородосодержащие органические соединения.
- <sup>c</sup> Сумма измеренных концентраций CO, HCHO и HCOOH не превышает 0,2 мкмоль/моль.
- <sup>d</sup> К сернистым соединениям относятся, как минимум, H<sub>2</sub>S, COS, CS<sub>2</sub> и меркаптаны, которые обычно содержатся в природном газе.
- <sup>e</sup> Метод испытания обосновывают документально. Предпочтение следует отдавать методам испытаний, определенным в стандарте ISO 21087.
- <sup>f</sup> Анализ конкретных загрязняющих веществ с учетом производственного процесса не проводят. Изготовитель транспортного средства сообщает компетентному органу причины, обосновывающие изъятие конкретных загрязняющих веществ».

*Приложение 6, пункт 1.2* изменить следующим образом:

- «1.2 Настоящее приложение не применяется к двухтопливным двигателям и транспортным средствам либо двигателям и транспортным средствам, в случае которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4».

*Приложение 8*

*Пункт 6.2* изменить следующим образом:

- «6.2 Показатели соответствия рассчитывают и представляют как по методу на основе массы CO<sub>2</sub>, так и по методу на основе выполненной работы. Решение о прохождении или непрохождении испытания принимают по результатам расчета в соответствии с методом на основе выполненной работы. Методом на основе массы CO<sub>2</sub> можно пренебречь, если по крайней мере один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.1.11* изменить следующим образом:

- «10.1.1.11 вид топлива, на котором работает двигатель: бензин, этанол (E85), дизельное топливо/ПГ/СНГ/этанол (ED95)/водород (ненужное вычеркнуть)».

*Пункт 10.1.5.1* изменить следующим образом:

- «10.1.5.1 Тип топлива, на котором работает двигатель (например, дизельное, этанол ED95, ПГ, СНГ, бензин, E85, водород)».

*Пункт 10.1.8.4* изменить следующим образом:

- «10.1.8.4 Концентрация CO<sub>2</sub> [млн<sup>-1</sup>] для двигателей, в случае которых один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода больше 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.9.4* изменить следующим образом:

- «10.1.9.4 Масса CO<sub>2</sub> [г/с] для двигателей, в случае которых один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода больше 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.9.5* изменить следующим образом:

- «10.1.9.5 Масса CH<sub>4</sub> [г/с], только для двигателей, работающих на природном газе».

*Пункт 10.1.9.9* изменить следующим образом:

- «10.1.9.9 Расчетная масса CO<sub>2</sub> [г] для двигателей, в случае которых один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода больше 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.9.20* изменить следующим образом:

«10.1.9.20 Продолжительность окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [с] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.9.21* изменить следующим образом:

«10.1.9.21 Показатель соответствия ТНС в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.9.22* изменить следующим образом:

«10.1.9.22 Показатель соответствия СО в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.9.23* изменить следующим образом:

«10.1.9.23 Показатель соответствия NO<sub>x</sub> в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.9.24-бис*, изменить следующим образом:

«10.1.9.24-бис Показатель соответствия по количеству ВЧ в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.10.11* изменить следующим образом:

«10.1.10.11 Выбросы CO<sub>2</sub> [г] для двигателей, в случае которых один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода больше 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.11.6* изменить следующим образом:

«10.1.11.6 Показатель соответствия ТНС в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.11.7* изменить следующим образом:

«10.1.11.7 Показатель соответствия NO<sub>x</sub> в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.11.8* изменить следующим образом:

«10.1.11.8 Показатель соответствия СО в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт 10.1.11.9-бис* изменить следующим образом:

«10.1.11.9-бис Показатель соответствия по количеству ВЧ в пределах окна регистрации массы CO<sub>2</sub> [-] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

Пункт 10.1.11.11 изменить следующим образом:

«10.1.11.11 Окно регистрации массы CO<sub>2</sub>: минимальная и максимальная продолжительность окна [с] для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

Пункт 10.1.11.13 изменить следующим образом:

«10.1.11.13 Окно регистрации массы CO<sub>2</sub>: доля зачетных окон в процентах для двигателей, в случае которых ни один из используемых видов топлива не имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

Пункт 10.1.12.4 изменить следующим образом:

«10.1.12.4 Результаты проверки анализатора CO<sub>2</sub> с помощью нулевого и поверочного газов и контрольной проверки до и после испытания для двигателей, в случае которых один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода больше 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

Приложение 8, добавление 1

Пункт A.1.1 изменить следующим образом:

«A.1.1 Введение

В настоящем добавлении описывается процедура определения выбросов газообразных веществ на основе бортовых измерений в условиях дорожного движения с помощью переносных систем измерения выбросов (здесь и далее ПСИВ). Выбросы загрязняющих веществ двигателем, подлежащие измерению в составе отработавших газов, включают следующие компоненты: монооксид углерода, совокупное содержание углеводородов, оксиды азота и количество ВЧ в случае двигателей с воспламенением от сжатия и монооксид углерода, углеводороды, не содержащие метан, метан, оксиды азота и количество ВЧ в случае двигателей с принудительным зажиганием. Кроме того, для обеспечения возможности использования метода расчета по пункту A.1.4 производят замер диоксида углерода.

В случае двигателей, работающих на природном газе, изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять только совокупные выбросы углеводородов (ТНС) вместо измерения выбросов углеводородов, содержащих и не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов, содержащих метан. Для целей расчета показателей соответствия, указанных в пунктах A.1.4.2.3 и A.1.4.3.2, применимым пределом в данном случае является только предельное значение выбросов, содержащих метан.

В случае двигателей, работающих на других видах газа, помимо природного, изготовитель, техническая служба или орган по официальному утверждению типа может, по своему усмотрению, измерять совокупные выбросы углеводородов (ТНС) вместо измерения выбросов углеводородов, не содержащих метан. В этом случае предельное значение совокупных выбросов углеводородов соответствует значению, указанному в пункте 5.3 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан. Для целей расчета показателей соответствия, указанных в пунктах A.1.4.2.3 и A.1.4.3.2, применимым пределом в данном случае является предельное значение выбросов, не содержащих метан.

В случае двигателей, у которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4, изготовитель может, по своему усмотрению, измерять только совокупные углеводороды (ТНС), монооксид углерода (СО), оксиды азота (NO<sub>x</sub>) и количество ВЧ. В этом случае измеряют также показатель “лямбда” и, факультативно, массовый расход воздуха, с тем чтобы обеспечить проверку соответствия данных, как описано в пункте А.1.3.2».

Пункт А.1.2.2., таблицу 1 изменить следующим образом:

«Таблица 1

**Параметры испытания**

Параметр	Единица измерения	Источник
Концентрация ТНС <sup>1</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор
Концентрация СО <sup>1</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор
Концентрация NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор
Концентрация СО <sub>2</sub> <sup>1, 5</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор
Концентрация СН <sub>4</sub> <sup>1, 2, 5</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор
Концентрация количества ВЧ	#/см <sup>3</sup>	Анализатор количества ВЧ
Коэффициент разбавления (если применимо)	–	Анализатор количества ВЧ
Расход отработавших газов	кг/ч	Расходомер для измерения расхода отработавших газов (здесь и далее ЕФМ)
Температура отработавших газов	К	ЕФМ
Температура окружающей среды <sup>3</sup>	К	Датчик
Атмосферное давление	кПа	Датчик
Крутящий момент двигателя <sup>4</sup>	Нм	ЭУБ или датчик
Частота вращения двигателя	об/мин	ЭУБ или датчик
Расход топлива двигателем	г/с	ЭУБ или датчик
Температура охлаждающей жидкости двигателя	К	ЭУБ или датчик
Температура воздуха на впуске двигателя <sup>3</sup>	К	Датчик
Скорость транспортного средства	км/ч	ЭУБ и ГПС
Широта, на которой находилось транспортное средство	градус	ГПС
Долгота, на которой находилось транспортное средство	градус	ГПС
Значение лямбда <sup>6</sup>	–	ЭУБ или датчик
Массовый поток воздуха <sup>7</sup>	кг/ч	ЭУБ или датчик

*Примечания:*

- <sup>1</sup> Измеренная или скорректированная на влажной основе.
- <sup>2</sup> Только для газовых двигателей, работающих на природном газе.
- <sup>3</sup> Использование датчика температуры окружающей среды или датчика воздуха на впуске.
- <sup>4</sup> Зарегистрированное значение должно соответствовать либо а) полезному крутящему моменту двигателя на этапе торможения согласно пункту А.1.2.4.4 настоящего добавления, либо б) полезному крутящему моменту двигателя на этапе торможения, рассчитанному на основе значений крутящего момента по пункту А.1.2.4.4 настоящего добавления.

<sup>5</sup> Не применимо к двигателям, в случае которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4.

<sup>6</sup> Только для двигателей, в случае которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4.

<sup>7</sup> Факультативно для двигателей, в случае которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как определено в пункте 8 приложения 4».

*Пункт А.1.3.2.1* изменить следующим образом:

«А.1.3.2.1 Данные газоанализаторов и ЕФМ

Соответствие данных (массовый расход отработавших газов, измеренный с помощью ЕФМ, и концентрация газов) проверяют методом корреляции между измеренным расходом топлива на основе данных ЭУБ и расходом топлива, рассчитанным по формуле, содержащейся в пункте 8.4.1.7 приложения 4 к настоящим Правилам. Если молярное соотношение углерода и водорода во всех используемых видах топлива равно 0, как определено в пункте 8 приложения 4, то в этом случае используют формулу, содержащуюся в пункте 8.4.1.6 приложения 4. Измеренные и расчетные значения расхода топлива проверяют с использованием линейной регрессии. В этих целях используют метод наименьших квадратов с наиболее подходящим уравнением, имеющим следующий вид:

...»

*Приложение 9А, таблица 2, пункт 3.2.2* изменить следующим образом:

«Таблица 2

**ПЗБД (двигатели с принудительным зажиганием)**

	Предельное значение в мг/кВт·ч	
	NO <sub>x</sub>	СО <sup>1, 2</sup>
Период ввода в действие	1 500	7 500
Общие требования	1 200	7 500

<sup>1</sup> Переходные положения, касающиеся введения ПЗБД для СО, содержатся в пунктах 13.2.2 и 13.3.2 настоящих Правил».

<sup>2</sup> Неприменимо в случае, если молярное соотношение углерода и водорода во всех используемых видах топлива равно 0, как определено в пункте 8 приложения 4».

*Приложение 9В*

*Пункт 3.26* изменить следующим образом:

«3.26 Сокращения

ВЗ	Воспламенение от сжатия
ВК	Вентиляция картера двигателя
ВФВ	Вспомогательная функция ограничения выбросов
ВЧ	Взвешенные частицы
ДКН	Диагностический код неисправности
ДОКН	Дизельный окислительный каталитический нейтрализатор
ДФВЧ	Дизельный фильтр взвешенных частиц или уловитель взвешенных частиц, включая катализированные ДФВЧ, уловители с непрерывной регенерацией (УНР) и другие фильтры сажевых частиц
ПГ	Природный газ

ПЗ	Принудительное зажигание
ПЗБД	Предельное значение БД
ПФО	Мониторинг полного функционального отказа
РОГ	Рециркуляция отработавших газов
РФГР	Регулируемые фазы газораспределения
СКВ	Селективное каталитическое восстановление
СНГ	Сжиженный нефтяной газ
СО	Стеклоочистители
СОВС	Стратегия ограничения выбросов в случае сбоев
ТИГ	Турбонагнетатель с изменяемой геометрией
У-NO <sub>x</sub>	Уловитель NO <sub>x</sub> (или поглотитель NO <sub>x</sub> )
НС	Углеводород
NO <sub>x</sub>	Оксиды азота».

Пункт 5.2.3 изменить следующим образом:

«5.2.3 Низкий уровень топлива

Изготовители могут запрашивать разрешение на отключение систем мониторинга, на работе которых сказывается наличие низкого уровня топлива/падение давления в топливной системе либо полное отсутствие топлива (например, в случае диагностики сбоев топливной системы или пропусков зажигания), с соблюдением следующих условий:

	Система хранения жидкого топлива	Система хранения газообразного топлива
а) низкий уровень топлива, рассматриваемый на предмет такого отключения, не должен превышать 100 л либо 20 % от номинальной емкости топливного бака в зависимости от того, какое из этих значений ниже;	X	
б) падение давления в топливном баллоне, рассматриваемое на предмет такого отключения, не должно превышать 20 % от диапазона давлений в топливном баллоне, при которых возможна эксплуатация транспортных средств.		X

»

Добавление 3 — позицию б изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция б

Мониторинг системы рециркуляции отработавших газов (РОГ)

БД система осуществляет мониторинг следующих элементов системы РОГ в оснащенных ею двигателях на предмет их надлежащего функционирования:

	Двигатель с воспламенением от сжатия	Двигатель с принудительным зажиганием
a1) низкая/высокая скорость потока РОГ: способность системы РОГ поддерживать заданную скорость потока РОГ с выявлением условий как “слишком медленного потока”, так и “слишком быстрого потока” — мониторинг предельных значений выбросов;	X	
a2) низкая/высокая скорость потока РОГ: способность системы РОГ поддерживать заданную скорость потока РОГ с выявлением условий как “слишком медленного потока”, так и “слишком быстрого потока” — мониторинг эффективности;		X
a3) низкая скорость потока РОГ: способность системы РОГ поддерживать заданную скорость потока РОГ с выявлением условий “слишком медленного потока” — мониторинг полного функционального отказа или мониторинг эффективности, как указано в настоящем пункте;	X	X
b) инерционность привода РОГ: способность системы РОГ обеспечивать заданную скорость потока в течение заданного изготовителем интервала времени после поступления соответствующей команды — мониторинг эффективности;	X	X
c1) эффективность охладителя РОГ: способность охладителя системы РОГ обеспечивать указанную изготовителем эффективность охлаждения — мониторинг эффективности;	X	X
c2) эффективность охладителя РОГ: способность охладителя системы РОГ обеспечивать указанную изготовителем эффективность охлаждения — мониторинг полного функционального отказа, как указано в настоящем пункте.	X	X

...»



Добавление 3 — позицию 7 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 7

Мониторинг топливной системы

БД система осуществляет мониторинг следующих элементов топливной системы в оснащенных ею двигателях на предмет их надлежащего функционирования:

	Двигатель с воспламенением от сжатия	Двигатель с принудительным зажиганием
a) регулирование давления в топливной системе: способность топливной системы обеспечивать заданное давление топлива при регулировании по замкнутому циклу — мониторинг эффективности;	X	
b) регулирование давления в топливной системе: способность топливной системы обеспечивать заданное давление топлива при регулировании по замкнутому циклу в том случае, если данная система сконструирована таким образом, что давление может контролироваться независимо от других параметров — мониторинг эффективности;	X	
c) опережение впрыска топлива: способность топливной системы обеспечивать заданную синхронизацию подачи топлива по меньшей мере в один из моментов впрыска, когда двигатель оснащен надлежащими датчиками — мониторинг эффективности;	X	
d) количество впрыскиваемого топлива: способность топливной системы подавать заданное количество топлива посредством выявления отклонений от желаемого количества топлива по крайней мере в один из моментов впрыскивания, когда двигатель оснащен надлежащими датчиками (например, при предварительном, основном или вторичном впрыске) — мониторинг предельных значений выбросов;	X	
e) система впрыска топлива: способность поддерживать заданное соотношение компонентов топливной смеси (включая, в частности, самонастраивающиеся элементы) — мониторинг эффективности.		X

»

Добавление 3 — позицию 8 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 8

Система контроля за впуском воздуха и давлением, создаваемым турбоагнетателем/компрессором

БД система осуществляет мониторинг следующих элементов системы контроля за впуском воздуха и давлением, создаваемым турбоагнетателем/компрессором, в оснащенных ею двигателях на предмет их надлежащего функционирования:

	Двигатель с воспламенением от сжатия	Двигатель с принудительным зажиганием
a1) недобор/превышение давления наддува: способность системы турбонаддува поддерживать заданное давление нагнетаемого воздуха, выявляя условия как “слишком низкого давления наддува”, так и “слишком высокого давления наддува” — мониторинг предельных значений выбросов;	X	
a2) недобор/превышение давления наддува: способность системы турбонаддува поддерживать заданное давление нагнетаемого воздуха, выявляя условия как “слишком низкого давления наддува”, так и “слишком высокого давления наддува” — мониторинг эффективности (требования в отношении мониторинга подлежат дальнейшему обсуждению);		X
a3) заниженное давление наддува: способность системы турбонаддува поддерживать заданное давление нагнетаемого воздуха, выявляя условия “слишком низкого давления наддува”, — мониторинг полного функционального отказа или мониторинг эффективности, как указано в настоящем пункте;	X	X
b) инерционность турбоагнетателя с изменяемой геометрией (ТИГ): способность системы ТИГ обеспечивать заданную геометрию в рамках установленного изготовителем промежутка времени — мониторинг эффективности;	X	X
c) охлаждение воздушного заряда: эффективность системы охлаждения воздушного заряда — мониторинг полного функционального отказа.	X	X

...»

Добавление 3 — позицию 10 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 10

Мониторинг пропусков зажигания

	Двигатель с воспламенением от сжатия	Двигатель с принудительным зажиганием
a) Никаких предписаний не предусмотрено.	X	
b) Пропуск зажигания, способный привести к выходу из строя каталитического нейтрализатора (например, посредством мониторинга определенной процентной доли пропусков зажигания, происходящих за определенный период времени) — мониторинг эффективности.		X

»

Добавление 3 — позицию 13 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 13

Мониторинг датчиков отработавших газов и кислородных датчиков

БД система осуществляет мониторинг:

	Двигатель с воспламенением от сжатия	Двигатель с принудительным зажиганием
a) электрических элементов датчиков отработавших газов в оснащенных ею двигателях на предмет их надлежащего функционирования в соответствии с позицией 1 настоящего добавления — мониторинг элементов;	X	X
b) как основного, так и вспомогательного (регулирование подачи топлива) кислородных датчиков. Эти датчики рассматриваются в качестве датчиков отработавших газов, подлежащих мониторингу на предмет их надлежащего функционирования в соответствии с позицией 1 настоящего добавления — мониторинг элементов.		X

»

Добавление 3 — позицию 15 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 15

Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор

БД система осуществляет мониторинг трехкомпонентного каталитического нейтрализатора в оснащенных ею двигателях на предмет его надлежащего функционирования:

	Двигатель с воспламенением от сжатия	Двигатель с принудительным зажиганием
а) Эффективность преобразования трехкомпонентного каталитического нейтрализатора: способность катализатора преобразовывать NO <sub>x</sub> и СО — мониторинг эффективности.		X

»

Приложение 12

Пункт 3.1 изменить следующим образом:

«3.1 Измерение на первичных отработавших газах

Положения настоящего пункта применяются в том случае, если замер CO<sub>2</sub> производят на первичных отработавших газах, а молярное соотношение углерода и водорода во всех используемых видах топлива больше 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

Пункт 3.2 изменить следующим образом:

«3.2 Измерения на разбавленных отработавших газах

Положения настоящего пункта применяются в том случае, если замер CO<sub>2</sub> производят на разбавленных отработавших газах, а молярное соотношение углерода и водорода во всех используемых видах топлива больше 0, как это определено в пункте 8 приложения 4».

Включить новый пункт 3.3 следующего содержания:

«3.3 Расчет на основе расхода топлива

Положения настоящего пункта применяются в том случае, если молярное соотношение углерода и водорода во всех используемых видах топлива равно 0, как это определено в пункте 8 приложения 4.

Расход топлива определяют в соответствии с пунктом 4 настоящего приложения, и за основу при расчете усредненных по испытанию выбросов CO<sub>2</sub> берется измеренное и усредненное по испытанию значение расхода топлива.

Массу CO<sub>2</sub> (г/испытание), принимаемую равной нулю, определяют следующим уравнением:

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{\beta \times M_{\text{CO}_2}}{\beta \times A_{\text{C}} + \alpha \times A_{\text{H}}} \times Q_{\text{mf}},$$

где:

$\beta$  — молярная доля углерода в топливе при  $\beta = 1$  для углеродсодержащих видов топлива и  $\beta = 0$  для топлива для топлива с молярным соотношением углерода и водорода, равным 0, как это определено в пункте 8 настоящего приложения,

$\alpha$  — молярная доля водорода, содержащегося в топливе,

$Q_{mf}$  — измеренное и усредненное по испытанию значение расхода топлива,

$A_H$  — атомная масса водорода (1,0079 г/моль),

$A_C$  — атомная масса углерода (12,011 г/моль)».

*Пункт 3.3 (прежний), изменить нумерацию на 3.4.*

---