

**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****Девяностая сессия**

Женева, 9–12 января 2024 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 05 к Правилам № 49 ООН (выбросы загрязняющих
веществ двигателями с воспламенением от сжатия
и двигателями с принудительным зажиганием
(СНГ и КПП))****Представлено экспертами от Международной организации
предприятий автомобильной промышленности***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертами от Международной организации предприятий автомобильной промышленности (МОПАП). Цель настоящего документа заключается в том, чтобы разрешить использование водорода (H₂) в качестве топлива для официального утверждения типа большегрузных транспортных средств в отношении выбросов. Изменения к существующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых или зачеркиванием — в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2024 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2024 год (A/78/6 (разд. 20), таблица 20.5), 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

Пункт 1.1 изменить следующим образом:

«Таблица А

Применимость

Категория транспортных средств ¹	Двигатели с принудительным зажиганием				Двухтопливные двигатели	Двигатели с воспламенением от сжатия		
	Бензин	ПГ ^а	СНГ ^б	Н ₂ ^е		Дизельное топливо	Этанол	Н ₂ ^е
M ₁	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с	П49 ^д	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с
M ₂	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с		П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с
M ₃	П49	П49	П49	П49		П49	П49	П49
N ₁	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с		П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с
N ₂	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с		П49 или П83 ^с	П49 или П83 ^с	П49 или П83^с
N ₃	П49	П49	П49	П49		П49	П49	П49

¹ В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, пункт 2.

^а Природный газ.

^б Сжиженный нефтяной газ.

^с Правила № 83 применяются к транспортным средствам, контрольная масса которых составляет ≤2610 кг, а также в порядке распространения официального утверждения на транспортные средства, контрольная масса которых составляет ≤2840 кг.

^д Содержащиеся в Правилах № 49 положения, касающиеся двухтопливных двигателей и транспортных средств, применяются только к транспортным средствам и двигателям, подпадающим под действие пересмотренного варианта 5 этих Правил.

^е Водородное топливо в соответствии с предписаниями подпункта а) или с) пункта 4.6.3.3.

^ф Водородное топливо в соответствии с предписаниями подпункта б) или d) пункта 4.6.3.3.

Таблица В

Требования

	Двигатели с принудительным зажиганием				Двухтопливные двигатели ^с	Двигатели с воспламенением от сжатия		
	Бензин	ПГ	СНГ	Н ₂ ^д		Дизельное топливо	Этанол	Н ₂ ^е
Газообразные загрязнители	–	Да	Да	Да ^ф	Да	Да	Да	Да ^ф
Взвешенные частицы	–	Да ^а	Да ^а	Да	Да	Да	Да	Да
Дымность	–	–	–	–	Да	Да	Да	–
Долговечность	–	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Соответствие эксплуатационным требованиям	–	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
БД-система	–	Да ^б	Да ^б	Да ^б	Да	Да	Да	Да

^а Применяется только на стадии С в соответствии с таблицей 2 пункта 5.2.1.

^б Даты начала применения в соответствии с пунктом 5.4.2.

^с В соответствии с требованиями приложения 11.

^д Водородное топливо в соответствии с предписаниями подпункта а) или с) пункта 4.6.3.3.

^е Водородное топливо в соответствии с предписаниями подпункта б) или d) пункта 4.6.3.3.

^ф Измерение СН₄ и СО₂ не является обязательным, 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.».

Пункт 2.1.37 изменить следующим образом:

«2.1.37 “газовый двигатель” означает двигатель с принудительным зажиганием, который работает на ПГ, ~~или~~ СНГ или H_2 в соответствии с предписаниями пункта 4.6.3.3.a) (Т) или 4.6.3.3.b) (ТD);»

Пункт 2.2.2 изменить следующим образом:

«2.2.2	Обозначения химических компонентов
	CH ₄ Метан
	C ₂ H ₆ Этан
	C ₂ H ₅ OH Этанол
	C ₃ H ₈ Пропан
	CO Монооксид углерода
	DOP Диоктилфталат
	CO ₂ Диоксид углерода
	H₂ Водород
	HC Углеводороды
	NMHC Углеводороды, не содержащие метан
	NO _x Оксиды азота
	NO Оксид азота
	NO ₂ Диоксид азота
	O₂ Кислород
	PT Взвешенные частицы (ВЧ)»

Пункт 2.2.4 изменить следующим образом:

«2.2.4	Обозначения состава топлива
	W _{ALF} содержание водорода в топливе, % от массы
	W _{BET} содержание углерода в топливе, % от массы
	W _{GAM} содержание серы в топливе, % от массы
	W _{DEL} содержание азота в топливе, % от массы
	W _{EPS} содержание кислорода в топливе, % от массы
	α молярная доля водорода (H/C)
	β молярная доля углерода (C/C)
	γ молярная доля серы (S/C)
	δ молярная доля азота (N/C)
	ε молярная доля кислорода (O/C)
	по отношению к топливу C _β H _α O _ε N _δ S _γ .
	β = 1 для топлива на углеродной основе, β = 0 для водородного топлива».

Пункт 2.2.5 изменить следующим образом:

«2.2.5	Стандарты, на которые содержатся ссылки в настоящих Правилах
	ISO 15031-1 ISO 15031-1: 2001 Автотранспортные средства — Связь между транспортным средством и внешним оборудованием диагностики выбросов — Часть 1: Общая информация.

ISO 15031-2	ISO/PRF TR 15031-2: 2004 Автотранспортные средства — Связь между транспортным средством и внешним оборудованием диагностики выбросов — Часть 2: Термины, определения, сокращения и акронимы.
ISO 15031-3	ISO 15031-3: 2004 Автотранспортные средства — Связь между транспортным средством и внешним оборудованием диагностики выбросов — Часть 3: Диагностический соединитель и связанные с ним электрические цепи, технические требования и виды применения.
SAE J1939-13	SAE J1939-13: Внебортовой диагностический соединитель.
ISO 15031-4	ISO DIS 15031-4.3: 2004 Автотранспортные средства — Связь между транспортным средством и внешним оборудованием диагностики выбросов — Часть 4: Внешнее испытательное оборудование.
SAE J1939-73	SAE J1939-73: Прикладной уровень — Диагностика.
ISO 15031-5	ISO DIS 15031-5.4: 2004 Автотранспортные средства — Связь между транспортным средством и внешним оборудованием диагностики выбросов — Часть 5: Сервисные функции диагностики выбросов.
ISO 15031-6	ISO DIS 15031-6.4: 2004 Автотранспортные средства — Связь между транспортным средством и внешним оборудованием диагностики выбросов — Часть 6: Определения диагностических кодов неисправностей.
SAE J2012	SAE J2012: Определения диагностических кодов неисправностей, эквивалентные предусмотренным стандартом ISO/DIS 15031-6 от 30 апреля 2002 года.
ISO 15031-7	ISO 15031-7: 2001 Автотранспортные средства — Связь между транспортным средством и внешним оборудованием диагностики выбросов — Часть 7: Безопасность линии передачи данных.
SAE J2186	SAE J2186: Безопасность линии электронной передачи данных, октябрь 1996 года.
ISO 15765-4	ISO 15765-4: 2001 Автотранспортные средства — Диагностика на контрольном сетевом участке (КСУ) — Часть 4: Требования к системам ограничения выбросов из транспортных средств.
SAE J1939	SAE J1939: Практическая рекомендация для последовательного управления и связи в сетях движущегося транспорта.
ISO 16185	ISO 16185: 2000 Автотранспортные средства — семейство двигателей для целей сертификации.

ISO 2575	ISO 2575: 2000 Автотранспортные средства — Символы для органов управления, индикаторов и сигнальных устройств.
ISO 16183	ISO 16183: 2002 Двигатели большой мощности — Измерение уровня выбросов газообразных составляющих первичных отработавших газов и выбросов взвешенных частиц с использованием систем частичного разбавления потока в условиях испытания в переходных режимах.
ISO 14687	ISO 14687-2019 Качество водородного топлива. Технические характеристики продукции.».

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. Требования к двухтопливным водородным двигателям в рамках данных правил пока не установлены.».

Пункт 4.1.1 изменить следующим образом:

«4.1.1 В случае дизельного топлива, этанола, ~~или~~ СПГ20 или водорода базовый двигатель должен отвечать требованиям настоящих Правил в отношении эталонного топлива, указанного в приложении 5».

Включить новый пункт 4.6.3.3 следующего содержания:

«4.6.3.3 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(и) буква(ы) указана(ы) 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 5.1.10 следующего содержания:

«5.1.10 Предписания, касающиеся двигателей, работающих на водороде

5.1.10.1 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 ожидать в ходе испытаний на выбросы. В частности, следует удостовериться в том, чтобы температура всех компонентов системы измерения выбросов, контактирующих с отбираемым в качестве пробы газом, за исключением осушителя для проб, поддерживалась по крайней мере на 10 К выше точки росы отбираемого в качестве пробы газа в соответствующем положении.».

Пункт 5.2.1 изменить следующим образом:

«5.2.1 Предельные значения

Значения удельных масс оксида углерода, всех углеводородов, оксидов азота и взвешенных частиц, определяемые по результатам испытания ESC, и дымности, определяемые в ходе испытания ELR, не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Значения удельных масс оксида углерода, углеводородов, не содержащих метан, метана, оксидов азота и твердых частиц, определяемые по результатам испытания ETC, не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 1

Предельные значения — испытания ESC и ELR

Строка	Масса оксида углерода (CO) г/кВт·ч	Масса углеводородов (HC) г/кВт·ч	Масса оксидов азота (NO _x) г/кВт·ч	Масса взвешенных частиц (BC) г/кВт·ч	Дымность ^b м ⁻¹
A (2000)	2,1	0,66	5,0	0,10 // 0,13 ^a	0,8
B1 (2005)	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
B2 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
C (Усовершенствованные экологически чистые транспортные средства (EEV))	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15

^a Для двигателей с рабочим объемом менее 0,75 дм³ на цилиндр и частотой вращения при номинальной мощности более 3000 мин⁻¹.

^b Не применимо к работающим на водородном топливе двигателям, соответствующим предписаниям пункта 4.6.3.3.

Таблица 2

Предельные значения — испытание ETC

Строка	Масса оксида углерода (CO) г/кВт·ч	Масса не содержащих метан углеводородов (NMHC) г/кВт·ч	Масса метана (CH ₄) ^a г/кВт·ч	Масса оксидов азота (NO _x) г/кВт·ч	Масса взвешенных частиц (BC) ^b г/кВт·ч
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16 // 0,21 ^c
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03
C (Усовершенствованные экологически чистые транспортные средства (EEV))	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02

^a Только для двигателей, работающих на ПГ.

^b Не применяется для двигателей, работающих на газе, на стадиях B1 и B2.

^c Для двигателей с рабочим объемом менее 0,75 дм³ на цилиндр и частотой вращения при номинальной мощности более 3000 мин⁻¹.

^d В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4А, измерения СН₄ 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 5.2 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метаню.»

Пункт 7.2.1 изменить следующим образом:

«7.2.1 **Дизельные двигатели** Двигатели с ВС»

Пункт 7.2.2 изменить следующим образом:

«7.2.2 ~~Газовые двигатели~~ Двигатели с ПЗ»

Включить новый пункт 8.3.2.6 следующего содержания:

«8.3.2.6 Для двигателей, работающих на водороде, 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.»

Пункт 8.3.2.6 изменить следующим образом:

«8.3.2.67 Испытания на соответствие производства газового двигателя, предназначенного для работы на топливе одного конкретного состава, проводят на топливе, для которого данный двигатель был откалиброван».

Приложение 1 изменить следующим образом:

«Приложение 1

Информационный документ

Настоящий информационный документ связан с официальным утверждением в соответствии с Правилами № 49. Он касается подлежащих принятию мер по ограничению выбросов загрязняющих газообразных веществ и взвешенных частиц из двигателей с воспламенением от сжатия, **в том числе работающих на водороде (TD/UD)**, предназначенных для использования на транспортных средствах, а также выбросов загрязняющих газообразных веществ из двигателей с принудительным зажиганием, работающих на природном газе, ~~или~~ сжиженном нефтяном газе **или водороде (T/U)**, и предназначенных для использования на транспортных средствах.

Тип транспортного средства/базовый двигатель/тип двигателя¹

0. Общие сведения
 - 0.1 Марка (название предприятия):
 - 0.2 Тип и торговое описание (указать любые варианты):
 - 0.3 Способ проставления и расположение идентификационных данных о типе, если такая маркировка указывается на транспортном средстве:
 - 0.4 Категория транспортного средства (если применимо):
 - 0.5 Категория двигателя: дизельный/работающий на ПГ/работающий на СНГ/работающий на этаноле/**работающий на водороде**¹
 - 0.6 Наименование и адрес изготовителя:
 - 0.7 Расположение предписанных табличек и надписей и метод крепления:
 - 0.8 В случае компонентов и отдельных технических узлов — расположение и метод проставления знака официального утверждения ЕЭК:
 - 0.9 Адрес(а) сборочного предприятия (сборочных предприятий):»

Приложение 1, добавление 1, пункт 1.14 изменить следующим образом:

«1.14 Топливо: дизельное/СНГ/ПГ-Н/ПГ-L/ПГ-НЛ/этанол/СПГ/СПГ₂₀/**водород (T)/водород (TD)/водород (U)/водород (UD)**^{2,5}»

Приложение 1, добавление 1, пункт 3.1 изменить следующим образом:

«3.1 ~~Дизельные двигатели~~ Двигатели с воспламенением от сжатия (BC), включая двухтопливные двигатели»

Приложение 1, добавление 1, пункт 3.2 изменить следующим образом:

«3.2 ~~Двигатели, работающие на газовом топливе~~ Двигатели с **принудительным зажиганием (ПЗ)**, включая двухтопливные двигатели»

Приложение 1, добавление 1, пункт 9.3 изменить следующим образом:

«9.3.1 ~~Дизельные~~ Двигатели с воспламенением от сжатия (ВС) / ~~Газовые двигатели~~ Двигатели с **принудительным зажиганием (ПЗ)**»

Приложение 1, добавление 2, пункт 2.1 изменить следующим образом:

«2.1 Наименование семейства ~~дизельных~~ двигателей с **воспламенением от сжатия (ВС)**:»

Приложение 1, добавление 2, пункт 2.2 изменить следующим образом:

«2.2 Наименование семейства ~~газовых~~ двигателей с **принудительным зажиганием (ПЗ)**:»

Приложение 1, добавление 3, пункт 1.14 изменить следующим образом:

«1.14 Топливо: ~~дизельное/СНГ/ПГ-Н/ПГ-L/ПГ-НЛ/этанол/СПГ/СПГ₂₀/~~ **водород (Т)/водород (ТD)/водород (U)/водород (UD)^{2,5}**»

Приложение 1, добавление 3, пункт 3.1 изменить следующим образом:

«3.1 ~~Дизельные двигатели~~ Двигатели с **воспламенением от сжатия (ВС)**, включая двухтопливные двигатели»

Приложение 1, добавление 3, пункт 3.2 изменить следующим образом:

«3.2 ~~Двигатели, работающие на газовом топливе~~ Двигатели с **принудительным зажиганием (ПЗ)**, включая двухтопливные двигатели»

Приложение 1, добавление 1, пункт 6.3.1 изменить следующим образом:

«6.3.1 ~~Дизельные~~ Двигатели с воспламенением от сжатия (ВС) / ~~Газовые двигатели~~ Двигатели с **принудительным зажиганием (ПЗ)⁴**»

Приложение 2А изменить следующим образом:

«...типа или семейства двигателя с воспламенением от сжатия (работающего на дизельном топливе, ~~или~~ этаноле, **водороде (ТD) или водороде (UD)**) либо типа или семейства двигателя с принудительным зажиганием (работающего на ПГ, ~~или~~ СНГ, **водороде (Т) или водороде (U)**)², как отдельного технического агрегата в отношении выбросов загрязняющих веществ на основании Правил № 49 с поправками серии 05».

Приложение 2А, пункт 11.4 изменить следующим образом:

«

Испытание ETC					
ПУ:	СО	NMHC	CH ₄	NO _x	ВЧ
Выбросы	СО (г/кВт·ч)	NMHC (г/кВт·ч) ^{2,4}	CH ₄ (г/кВт·ч) ^{2,4}	NO _x (г/кВт·ч)	ВЧ (г/кВт·ч) ²
Измеренные в процессе регенерации:					
Измеренные вне цикла регенерации:					
Измеренные/ взвешенные:					

Испытание ETC					
ПУ:	CO	NMHC	CH ₄	NO _x	ВЧ
Выбросы	CO (г/кВт·ч)	NMHC (г/кВт·ч) ^{2,4}	CH ₄ (г/кВт·ч) ^{2,4}	NO _x (г/кВт·ч)	ВЧ (г/кВт·ч) ²
Рассчитанные с использованием ПУ:					

»

Приложение 2А, сноски изменить следующим образом:

«¹ Отличительный номер страны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении (см. положения Правил, касающиеся официального утверждения).

² Ненужное зачеркнуть.

³ Для каждого представителя семейства.

⁴ **В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4А, измерения CH₄ 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 5.2 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.»**

Приложение 2В, пункт 9.4 изменить следующим образом:

«

Испытание ETC					
ПУ:	CO	NMHC	CH ₄	NO _x	ВЧ
Выбросы	CO (г/кВт·ч)	NMHC (г/кВт·ч) ^{2,4}	CH ₄ (г/кВт·ч) ^{2,4}	NO _x (г/кВт·ч)	ВЧ (г/кВт·ч) ²
Измеренные в процессе регенерации:					
Измеренные вне цикла регенерации:					
Измеренные/взвешенные:					
Рассчитанные с использованием ПУ:					

»

Приложение 2В, сноски изменить следующим образом:

«¹ Отличительный номер страны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении (см. положения Правил, касающиеся официального утверждения).

² Ненужное зачеркнуть.

³ **В случае двигателей, в которых все используемые виды топлива имеют молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 8 приложения 4А, измерения CH₄ 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 5.2 настоящих Правил для выбросов углеводородов, не содержащих метан.».

Приложение 4А, добавление 1, пункт 5 изменить следующим образом:

«5. Расчет выбросов газообразных веществ

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

$\text{CН}_{1,85}$ для дизельного топлива,

$\text{CН}_3\text{O}_{0,5}$ для этанола для специальных двигателей с воспламенением от сжатия,

$\text{CН}_{2,525}$ для СНГ (сжиженного нефтяного газа),

$\text{CН}_{2,93}$ для ПГ (неметановые углеводороды (NMHC)),

CН_4 для ПГ,

Н_2 для водорода.».

Приложение 4А, добавление 1, пункт 5.2 изменить следующим образом:

«5.2 Поправка на сухое/влажное состояние

Измеренную концентрацию, если она не была уже измерена на влажной основе, преобразуют в концентрацию во влажном состоянии для каждого отдельного режима по нижеследующей формуле:

В случае двухтопливных двигателей, работающих в двухтопливном режиме, используют значения u_{gas} и молярных соотношений, как указано в пунктах А.5.2 и А.5.3 добавления 5 к приложению 11.

$$c_{\text{wet}} = k \times c_{\text{dry}}$$

Для первичных отработавших газов:

a)

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf}}{q_{mad}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf}}{q_{mad}} \times k_f \times 1000} \right) \times 1,008$$

или:

b)

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf}}{q_{mad}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf}}{q_{mad}} \times k_f \times 1000} \right) \left/ \left(1 - \frac{p_r}{p_b} \right) \right.$$

или:

c)

$$k_{w,a} = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1,008$$

при этом

$$k_f = 0,055594 \times w_{ALF} + 0,0080021 \times w_{DEL} + 0,0070046 \times w_{EPS}$$

и

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1,000 + (1,608 \times H_a)},$$

где:

- H_a — влажность воздуха на впуске, г воды на кг сухого воздуха,
 w_{ALF} — содержание водорода в топливе, % от массы,
 $q_{mf,i}$ — мгновенное значение массового расхода топлива, кг/с,
 $q_{mad,i}$ — мгновенное значение массового расхода воздуха на впуске на сухой основе, кг/с,
 p_g — давление водяных паров после охлаждающей ванны, кПа,
 p_b — общее барометрическое давление, кПа,
 w_{DEL} — содержание азота в топливе, % от массы,
 w_{EPS} — содержание кислорода в топливе, % от массы,
 α — молярная доля водорода, содержащегося в топливе,
 c_{CO_2} — концентрация CO_2 на сухой основе, %,
 c_{CO} — концентрация CO на сухой основе, %.

Уравнения а) и б) в принципе идентичны, причем коэффициент 1,008 в уравнениях а) и с) представляет собой приближенное значение более точной величины знаменателя из уравнения б). Уравнение с) не применяется, если молярное соотношение углерода и водорода для одного из используемых видов топлива равно 0. Уравнения а)–с) не применяются в случае использования впрыска воды.

Для разбавленных отработавших газов:

d)

$$K_{We1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \% c_{wCO_2}}{200} \right) - K_{w1}$$

или:

e)

$$K_{We2} = \left(\frac{(1 - K_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% c_{dCO_2}}{200}} \right)$$

Уравнения d) и e) не применяются, если молярное соотношение углерода и водорода для одного из используемых видов топлива равно 0.

...»

Приложение 4А, добавление 1, пункт 5.5, таблицу 6 изменить следующим образом:

«Таблица 6

Значения u_{gas} для различных компонентов отработавших газов в первичных и разбавленных отработавших газах

Топливо		NO_x	CO	$THC/NMHC$	CO_2	CH_4	Плотность
Дизельное топливо	Первичные отработавшие газы	0,001587	0,000966	0,000479	0,001518	0,000553	1,2943
	Разбавленные отработавшие газы	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,000553	1,293
Этанол	Первичные отработавшие газы	0,001609	0,000980	0,000805	0,001539	0,000561	1,2757
	Разбавленные отработавшие газы	0,001588	0,000967	0,000795	0,001519	0,000553	1,293
КПГ	Первичные отработавшие газы	0,001622	0,000987	0,000523	0,001552	0,000565	1,2661
	Разбавленные отработавшие газы	0,001588	0,000967	0,000584	0,001519	0,000553	1,293
Пропан	Первичные отработавшие газы	0,001603	0,000976	0,000511	0,001533	0,000559	1,2805
	Разбавленные отработавшие газы	0,001588	0,000967	0,000507	0,001519	0,000553	1,293
Бутан	Первичные отработавшие газы	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,000558	1,2832
	Разбавленные отработавшие газы	0,001588	0,000967	0,000501	0,001519	0,000553	1,293
Водород	Первичные отработавшие газы	0,001729	0,001053	0,000075	0,001654	0,000603	1,1872

Примечания:

- Значения u для первичных отработавших газов на основе свойств идеального газа при $\lambda = 2$, сухом воздухе, 273 К, 101,3 кПа.
- Значения u для разбавленных отработавших газов на основе свойств идеального газа и с учетом плотности воздуха.
- Значения u для СПГ с точностью 0,2 % по массовому составу: С = 66–76 %; Н = 22–25 %; N = 0–12 %.
- Значение u для СПГ; НС соответствует $CH_{2,93}$ (применительно к общему количеству НС для CH_4 используется коэффициент u).

...»

Приложение 4А, добавление 2, пункт 3 изменить следующим образом:

«3. Процедура испытания для оценки выбросов

По запросу изготовителя до измерительного цикла может быть проведено холостое испытание для кондиционирования двигателя и выхлопной системы.

Двигатели, работающие на ПГ, СНГ и водороде, должны пройти обкатку с использованием процедуры испытания ЕТС. Двигатель должен выполнить не менее двух циклов ЕТС и работать до тех пор, пока выбросы CO , измеренные в течение одного цикла ЕТС, не будут

превышать более чем на 10 % выбросы CO, измеренные в ходе предыдущего цикла ЕТС.

Приложение 4А, добавление 2, пункт 4.2.5 изменить следующим образом:

«4.2.5 Метод измерения расхода воздуха и отношения воздуха к топливу

Этот метод предполагает расчет массы отработавших газов на основании расхода воздуха и отношения воздуха к топливу. Расчет мгновенных значений массового расхода отработавших газов производится по следующей формуле:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

причем:

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

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

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

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

где:

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

β — молярная доля углерода в топливе, при этом $\beta = 1$ для углеродсодержащих видов топлива и $\beta = 0$ для топлива с молярным соотношением углерода и водорода, равным 0, как это определено в пункте 4 настоящего приложения.

λ — коэффициент избытка воздуха, рассчитанный в соответствии с уравнением для λ_i или измеренный при помощи лямбда-зонда.

c_{CO2} — концентрация CO₂ на сухой основе, в %,

c_{CO} — концентрация CO на сухой основе, в млн⁻¹,

c_{HC} — концентрация HC, в млн⁻¹.

Уравнение для λ_i не применяется, если один из используемых видов топлива имеет молярное соотношение углерода и водорода, равное 0, как это определено в пункте 4 настоящего приложения.

Расходомер воздуха должен отвечать техническим требованиям в отношении точности измерения, указанным в пункте 2.2 добавления 4 к настоящему приложению, применяемый анализатор CO₂ — техническим требованиям, указанным в пункте 3.3.2 добавления 4 к настоящему приложению, а вся система — техническим требованиям в отношении точности измерения расхода отработавших газов.

Факультативно допускается использование для измерения коэффициента избытка воздуха оборудования для измерения отношения воздуха к топливу, например циркониевого датчика, которое должно отвечать техническим требованиям, указанным в пункте 3.3.6 добавления 4 к настоящему приложению».

Приложение 4А, добавление 5, пункт 1.9.1 изменить следующим образом:

«1.9.1 Проверка влияния на показания анализатора CO

Вода и CO₂ могут воздействовать на работу анализатора CO. Поэтому поверочный газ, содержащий CO₂ 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 1 % — полной шкалы для диапазонов, равных или выше 300 млн⁻¹, или 3 млн⁻¹ для диапазонов ниже 300 млн⁻¹~~ **2 % от среднего значения концентрации CO, ожидаемого во время испытания, или 20 млн⁻¹ в зависимости от того, какое из этих значений больше».**

Приложение 4А, добавление 5, пункт 3.2.2 изменить следующим образом:

«3.2.2 Проверка расхода углерода

- Для выявления проблем с измерением и регулировкой и для проверки надлежащей работы системы частичного разбавления потока 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, при котором содержание CO₂ 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 6 к настоящему приложению. Значения расхода углерода рассчитывают в соответствии с пунктами 2.1–2.3 добавления 6 к настоящему приложению. Разброс всех значений расхода углерода должен составлять не более 6 %. **В случае испытания двигателя, работающего на водороде, проверку расхода углерода следует проводить на двигателе, работающем на дизельном топливе, до установки двигателя, работающего на водороде.».**

Приложение 4А, добавление 6, пункт 2.4 изменить следующим образом:

«2.4 Молярную массу (M_{ге}) отработавших газов рассчитывают следующим образом:

$$M_{ge} = \frac{1 + \frac{q_{mf}}{q_{maw}}}{\frac{q_{mf}}{q_{maw}} \times \frac{\alpha + \frac{\epsilon + \delta}{4 + \frac{\epsilon + \delta}{2}}}{12,01 + 1,0079 \times \alpha + 15,999 \times \epsilon + 14,006 \times \delta + 32,06 \times \gamma} + \frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1,0079 + 15,999 + M_{га}} + \frac{1}{1 + H_a \times 10^{-3}}}$$

$$M_{ge} = \frac{1 + \frac{q_{mf}}{q_{maw}}}{\frac{q_{mf}}{q_{maw}} \times \frac{\alpha + \frac{\epsilon + \delta}{4 + \frac{\epsilon + \delta}{2}}}{12,01 \times \beta + 1,0079 \times \alpha + 15,999 \times \epsilon + 14,006 \times \delta + 32,06 \times \gamma} + \frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1,0079 + 15,999 + M_{га}} + \frac{1}{1 + H_a \times 10^{-3}}}$$

где:

q_{mf} — массовый расход топлива, в кг/с,

q_{maw} — массовый расход воздуха на впуске на влажной основе, в кг/с,

H_a — влажность воздуха на впуске, в г воды на кг сухого воздуха,

M_{га} — молярная масса сухого воздуха на впуске (= 28,9 г/моль),

$\alpha, \delta, \varepsilon, \gamma$ — молярные доли компонентов для состава топлива $C_{\beta} H_{\alpha} O_{\delta} N_{\varepsilon} S_{\gamma}$.

В качестве альтернативы можно использовать следующие значения молярной массы:

$M_{ге}$ (дизельное топливо) = 28,9 г/моль,

$M_{ге}$ (СНГ) = 28,6 г/моль,

$M_{ге}$ (ПГ) = 28,3 г/моль».

Приложение 5, включить новый пункт 4 следующего содержания:

«4. **Технические характеристики водородного эталонного топлива, используемого для испытания двигателей с воспламенением от сжатия или принудительным зажиганием**

Характеристики	Единицы измерения	Предельные значения		Метод испытания
		Минимум	Максимум	
Индекс водородного топлива	молярная доля в %	99,97		а)
Общее содержание неводородных компонентов	мкмоль/моль		300	
Перечень неводородных компонентов и характеристики каждой из примесей ^{ф)}				
Вода (H ₂ O)	мкмоль/моль		5	е)
Общее содержание углеводов ^{б)} , за исключением метана (эквивалент C1)	мкмоль/моль		2	е)
Метан (CH ₄)	мкмоль/моль		100	е)
Кислород (O ₂)	мкмоль/моль		5	е)
Гелий (He)	мкмоль/моль		300	е)
Общее содержание азота (N ₂) и аргона (Ar) ^{б)}	мкмоль/моль		300	е)
Диоксид углерода (CO ₂)	мкмоль/моль		2	е)
Моноксид углерода (CO) ^{с)}	мкмоль/моль		0,2	е)
Общее содержание сернистых соединений ^{д)} (в пересчете на H ₂ S)	мкмоль/моль		0,004	е)
Формальдегид (HCHO)	мкмоль/моль		0,2	е)
Муравьиная кислота (HCOOH)	мкмоль/моль		0,2	е)
Аммиак (NH ₃)	мкмоль/моль		0,1	е)
Общее содержание галогенированных соединений ^{е)} (в пересчете на галогенат-ионы)	мкмоль/моль		0,05	е)

а) Индекс водородного топлива рассчитывают путем вычитания значения общего содержания неводородных компонентов, указанного в этой таблице в молярных процентах, из 100 молярных процентов.

б) В общем содержании углеводов, за исключением метана, учитываются кислородсодержащие органические соединения.

с) Сумма измеренных концентраций CO, HCHO и HCOOH не должна превышать 0,2 мкмоль/моль.

д) В общем содержании сернистых соединений по меньшей мере учитываются концентрации H₂S, COS, CS₂ и меркаптанов, которые обычно содержатся в природном газе.

е) Используемый метод испытания указывают в документации. Предпочтение следует отдавать методам испытаний, определенным в стандарте ISO 21087.

ф) Анализ специфических примесей, связанных с производственным процессом, не проводится. Изготовитель транспортного средства должен сообщить компетентному органу причины, обосновывающие исключение специфических примесей».

Приложение 9А, пункт 3.2.1 изменить следующим образом:

«3.2.1 Введение

Начиная с дат, указанных в пункте 5.4.2 настоящих Правил, БД-система всех ~~дизельных~~ двигателей **с воспламенением от сжатия (именуемых далее «двигатели с ВС»)** и транспортных средств, оснащенных ~~дизельным~~ двигателем **с ВС**, должна сигнализировать о несрабатывании любых элементов или систем, имеющих отношение к выбросам, в случаях, когда такое несрабатывание приводит к выбросам, уровень которых превышает соответствующие предельные значения БД, указанные в таблице, приведенной в пункте 5.4.4 настоящих Правил».

Приложение 9А, пункт 3.2.3.1 изменить следующим образом:

«3.2.3.1 В качестве альтернативы мониторингу на базе соответствующих предельных значений БД, предусмотренному пунктами 3.2.2.1–3.2.2.4 настоящего приложения, БД-системы ~~дизельных~~ двигателей **с ВС** могут в соответствии с пунктом 5.4.1.1 настоящих Правил, осуществлять мониторинг серьезного функционального несрабатывания следующих компонентов:

...»

Приложение 9А, пункт 3.3.1 изменить следующим образом:

«3.3.1 Начиная с дат, указанных в пункте 5.4.2 настоящих Правил, БД-система всех ~~дизельных или газовых~~ двигателей **с ВС или двигателей с принудительным зажиганием (именуемых далее «двигатели с ПЗ»)** и транспортных средств, оснащенных ~~дизельным или газовым~~ двигателем **с ВС или ПЗ**, должна сигнализировать о несрабатывании любых элементов или систем, имеющих отношение к выбросам, в случаях, когда такое несрабатывание приводит к выбросам, уровень которых превышает соответствующие предельные значения БД, указанные в таблице, приводимой в пункте 5.4.4 настоящих Правил.

...»

Приложение 9В, пункт 3.36 изменить следующим образом:

«3.36 Сокращения

NO _x	Оксиды азота
ВК	Вентиляция картера двигателя
ВС	Воспламенение от сжатия
ВЧ	Взвешенные частицы
ДКН	Диагностический код неисправности
ДОКН	Дизельный окислительный каталитический нейтрализатор
ДФВЧ	Дизельный фильтр взвешенных частиц или уловитель взвешенных частиц, включая катализированные ДФВЧ, и уловители с непрерывной регенерацией (УНР) и прочие сажевые фильтры
НС	Углекислый газ
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	Уловитель NO _x (или поглотитель NO _x)
СО	Стеклоочистители
СОВС	Стратегия ограничения выбросов в случае сбоев
ТИГ	Турбонагнетатель с изменяемой геометрией
У-NO _x	Уловитель NO _x (или поглотитель NO _x)»

Приложение 9В, 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:

	Дизельное топливо	Газ	
		HF	CHF
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		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	

	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

...»

Приложение 9В, добавление 3 — позиция 6 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 6

Мониторинг системы рециркуляции отработавших газов (РОГ)

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

	Дизельное топливо Двигатель с ВС	Газ Двигатель с ПЗ
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 (требования в отношении мониторинга подлежат дальнейшему обсуждению)		X
b) инерционность привода РОГ: способность системы РОГ обеспечивать заданную скорость потока в течение установленного изготовителем промежутка времени после поступления соответствующей команды — мониторинг эффективности	X	X
c) эффективность охладителя РОГ: способность охладителя системы РОГ обеспечивать указанную изготовителем эффективность охлаждения — мониторинг эффективности	X	X

...»

Приложение 9В, добавление 3 — позиция 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:

	Дизельное топливо Двигатель с ВС	Газ Двигатель с ПЗ
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) система впрыска топлива: способность поддерживать заданное соотношение компонентов топливной смеси (включая, в частности, самонастраивающиеся элементы) — мониторинг эффективности		X

...»

Приложение 9В, добавление 3 — позиция 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:

	Дизельное топливо Двигатель с ВС	Газ Двигатель с ПЗ
a1) недобор/превышение давления наддува: способность системы турбонадува поддерживать заданное давление нагнетаемого воздуха, выявляя условия как “слишком низкого давления наддува”, так и “слишком высокого давления наддува” — мониторинг предельных значений выбросов	X	

	Дизельное топливо Двигатель с ВС	Газ Двигатель с ПЗ
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
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

...»

Приложение 9В, добавление 3 — позиция 10 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 10

Мониторинг пропусков зажигания

	Дизельное топливо Двигатель с ВС	Газ Двигатель с ПЗ
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 (требования в отношении мониторинга подлежат дальнейшему обсуждению в сочетании с позициями 6 и 8)		X

...»

Приложение 9В, добавление 3 — позиция 13 изменить следующим образом:

«Добавление 3 — позиция 13

Мониторинг датчиков отработавших газов и кислородных датчиков

БД-система осуществляет мониторинг:

	Дизельное топливо Двигатель с ВС	Газ Двигатель с ПЗ
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

...»

Приложение 9В, добавление 3 – позиция 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:

	Дизельное топливо Двигатель с ВС	Газ Двигатель с ПЗ
a) эффективность преобразования трехкомпонентного каталитического нейтрализатора: способность катализатора преобразовывать NO _x и СО — мониторинг эффективности		X

...»

II. Обоснование

1. Транспортные средства, работающие на водороде, охватываются Правилами № 83 ООН и Правилами № 154 ООН (правила, касающиеся выбросов транспортных средств малой грузоподъемности), однако двигатели, работающие на водороде, охватываются Правилами № 49 ООН с поправками серии 07 (правила, касающиеся выбросов транспортных средств большой грузоподъемности). При этом двигатели, работающие на водороде, пока еще не охватываются Правилами № 49 ООН с поправками серий 05 и 06.

2. Использование двигателей, работающих на водороде, может стать одним из дополнительных вариантов, позволяющих добиться снижения выбросов CO₂ будущими транспортными средствами большой грузоподъемности.

3. По аналогии с Правилам № 49 ООН с поправками серия 07 (правила, касающиеся выбросов транспортных средств большой грузоподъемности) водородное топливо следует включить в Правила № 49 ООН с поправками серий 05 и 06.
 4. Данная поправка имеет целью охватить только монотопливные водородные двигатели. Ожидается, что последующие поправки, которые охватят водородные двухтопливные двигатели, будут разрабатываться по мере завершения их валидации.
-