



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

Женева, 13–16 ноября 2012 года

Пункт 4.10.1 предварительной повестки дня

**Соглашение 1958 года – Рассмотрение проектов
поправок к действующим правилам,
представленных GRPE****Предложение по дополнению 1 к поправкам серии 06
к Правилам № 49 (выбросы загрязняющих веществ
двигателями с воспламенением от сжатия
и двигателями с принудительным зажиганием
(СНГ и СПГ))****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 шестьдесят четвертой сессии с целью внесения поправок в Правила № 49 (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/64, пункт 35). В его основу положен документ GRPE-64-19 (представляющий собой обновленный вариант ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2012/13/Rev.1), воспроизведенный в приложении III к докладу (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/64/Add.1). По просьбе председателя группы по ГМТС в него включены также некоторые дополнительные изменения, касающиеся уравнений 13, 14 и 16, содержащихся в приложении 4; пункта 10.1 приложения 15 (исправленное значение атомной массы водорода); пункта А.5.2.3 добавления 5 к приложению 15 (ряд исправленных ссылок на текст добавления 6 к приложению 15); и таб-

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2010–2014 годы (ECE/TRANS/208, пункт 106, и ECE/TRANS/2010/8, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять Правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.

лиц А6.1 и А6.2, содержащихся в добавлении 6 к приложению 15 (включая численные значения, которые было необходимо дополнить). Он передается на рассмотрение Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (АС.1).

Включить новый пункт 2.13 следующего содержания:

- "2.13 "Дизельный режим" означает нормальный режим работы двухтопливного двигателя, во время которого двигатель не использует газообразное топливо при любых условиях работы".

Пункт 2.13 (прежний), изменить нумерацию на 2.14.

Включить новые пункты 2.15–2.17 следующего содержания:

- "2.15 "Двухтопливный двигатель" означает систему двигателя, которая предназначена для одновременной работы на дизельном топливе и газообразном топливе, причем оба вида топлива измеряются отдельно и потребляемое количество одного вида топлива по отношению к другому может варьироваться в зависимости от работы.
- 2.16 "Двухтопливный режим" означает нормальный режим работы двухтопливного двигателя, во время которого двигатель одновременно использует дизельное топливо и газообразное топливо при определенных условиях работы.
- 2.17 "Двухтопливное транспортное средство" означает транспортное средство, которое приводится в движение двухтопливным двигателем и подает топливо, используемое двигателем, из отдельных бортовых систем хранения".

Пункты 2.14 (прежний) – 2.54 (прежний), изменить нумерацию на 2.18–2.58.

Включить новый пункт 2.59 следующего содержания (в том числе сноску 1):

- "2.59 "Сервисный режим" означает особый режим работы двухтопливного двигателя, который приводится в действие с целью ремонта транспортного средства или его вывода из дорожного движения, когда работа в двухтопливном режиме невозможна¹".

Пункты 2.55 (прежний) – 2.61 (прежний), изменить нумерацию на 2.60–2.67.

Пункт 4.3 изменить следующим образом (исключив также сноску 1):

- "4.3 Для получения официального утверждения типа двухтопливного двигателя или семейства двигателей как отдельного технического агрегата, официального утверждения типа двухтопливного транспортного средства, оснащенного двухтопливным двигателем, официально утвержденным в отношении выбросов, или официального утверждения типа двухтопливного транспортного средства в отношении выбросов изготовитель должен, в дополнение к требованиям пункта 4.1, доказать, что двухтопливные транспортные средства или двигатель подлежат испытаниям и соответствуют требованиям, изложенным в приложении 15".

Включить новый пункт 4.5.1 следующего содержания:

- "4.5.1 Таблицы с кратким изложением требований относительно официального утверждения двигателей, работающих на ПГ, двигателей, работающих на СПГ, и двухтопливных двигателей приведены в добавлении 4".

¹ Например, в случае пустого газового баллона.

Пункт 4.6.1 изменить следующим образом:

- "4.6.1 Базовый двигатель должен отвечать требованиям настоящих Правил при работе на соответствующих эталонных топливах, указанных в приложении 5. Особые требования применяются к двигателям, работающим на природном газе/биометане (включая двухтопливные двигатели), как это предусмотрено в пункте 4.6.3".

Пункт 4.6.3 разделить на пункты 4.6.3 и 4.6.3.1 и изменить следующим образом:

- "4.6.3 В случае двигателя, работающего на природном газе/биометане, изготовитель должен продемонстрировать способность базового двигателя адаптироваться к топливу любого состава, которое может иметься на рынке.

- 4.6.3.1 В случае сжатого природного газа/биометана (КПГ) обычно существуют два вида топлива: топливо с высокой теплотворной способностью (H-газ) и топливо с низкой теплотворной способностью (L-газ), но при этом наблюдается значительный разброс в рамках этих двух ассортиментов; они существенно различаются по своему энергосодержанию, характеризующему коэффициентом Воббе, и по коэффициенту λ -смещения (S_λ). Природные газы с коэффициентом λ -смещения от 0,89 до 1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) считаются относящимися к ассортименту H, а природные газы с коэффициентом λ -смещения от 1,08 до 1,19 ($1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$) – к ассортименту L. Состав эталонных топлив отражает крайние значения показателя S_λ .

Базовый двигатель должен отвечать требованиям настоящих Правил при работе на эталонных топливах G_R (топливо 1) и G_{25} (топливо 2), указанных в приложении 5, без какой-либо ручной регулировки для адаптации к топливной системе двигателя между двумя испытаниями (требуется самостоятельная адаптация). После смены топлива разрешается произвести без измерений один адаптационный прогон в прогретом состоянии в течение одного цикла ВСПЦ. После адаптационного прогона двигатель должен быть охлажден в соответствии с пунктом 7.6.1 приложения 4".

Пункт 4.6.3.1 (прежний), изменить нумерацию на 4.6.3.1.1.

Включить новый пункт 4.6.3.2 следующего содержания:

- "4.6.3.2 В случае сжиженного природного газа/сжиженного биометана (СПГ) базовый двигатель должен отвечать требованиям настоящих Правил при работе на эталонных топливах G_R (топливо 1) и G_{20} (топливо 2), указанных в приложении 5, без какой-либо ручной регулировки для адаптации к топливной системе двигателя между двумя испытаниями (требуется самостоятельная адаптация). После смены топлива разрешается произвести без измерений один адаптационный прогон в прогретом состоянии в течение одного цикла ВСПЦ. После адаптационного прогона двигатель должен быть охлажден в соответствии с пунктом 7.6.1 приложения 4".

Пункт 4.6.4 изменить следующим образом:

"4.6.4 В случае работающего на сжиженном природном газе/биометане (КПГ) двигателя, который способен самостоятельно адаптироваться к ассортименту Н-газов, с одной стороны, и к ассортименту L-газов, с другой стороны, и который переключается с ассортимента Н на ассортимент L и обратно с помощью переключателя, базовый двигатель испытывается при каждом положении переключателя с использованием соответствующих эталонных топлив, указанных в приложении 5 для каждого ассортимента. ...".

Пункт 4.7 изменить следующим образом:

"4.7 Требования к официальному утверждению типа ограниченного ассортимента топлива в случае двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном природном газе/биометане (КПГ) или СНГ".

Включить новые пункты 4.8–4.8.2.1 следующего содержания (в том числе сноску 2):

"4.8 Требования к официальному утверждению типа конкретного топлива в случае двигателей, работающих на сжиженном природном газе/сжиженном биометане (СПГ)

В случае сжиженного природного газа/сжиженного биометана может быть предоставлено официальное утверждение типа конкретного топлива с учетом требований, указанных в разделах 4.8.1–4.8.2.

4.8.1 *Условия подачи заявки на официальное утверждение типа конкретного топлива в случае двигателей, работающих на сжиженном природном газе/сжиженном биометане (СПГ)*

4.8.1.1 Изготовитель может подавать заявку на официальное утверждение типа конкретного топлива только в том случае, если двигатели откалиброваны для работы на конкретном составе СПГ², в результате чего коэффициент λ -смещения отличается не более чем на 3% от коэффициента λ -смещения топлива G₂₀, которое указано в приложении 5 и у которого содержание этана не превышает 1,5%.

4.8.1.2 Во всех других случаях изготовитель должен подавать заявку на официальное утверждение типа универсального топлива в соответствии с техническими требованиями, указанными в пункте 4.6.3.2.

4.8.2 *Конкретные требования к испытаниям в случае официального утверждения типа конкретного топлива (СПГ)*

4.8.2.1 В случае семейства двухтопливных двигателей, в котором двигатели откалиброваны для работы на конкретном составе СПГ², в результате чего коэффициент λ -смещения отличается не более чем на 3% от коэффициента λ -смещения топлива G₂₀, которое указано в приложении 5 и у которого содержание этана не превышает 1,5%, базовый двигатель испытывается только с использованием эталонного газового топлива G₂₀, указанного в приложении 5".

Пункты 4.8 (прежний) – 4.8.2 (прежний), изменить нумерацию на 4.9–4.9.2.

Пункт 4.9 (прежний) исключить.

² Таким составом обычно бывает сжиженный биометан.

Пункт 4.12.3.3.6 изменить следующим образом:

"4.12.3.3.6 ...

- f) HLt в случае двигателя, который официально утверждается и калибруется для работы на конкретном составе газов либо из H-ассортимента, либо из L-ассортимента газов и который может быть адаптирован для другого конкретного газа либо из H-ассортимента, либо из L-ассортимента газов посредством точной регулировки топливной системы двигателя;
- g) СПГ₂₀ в случае двигателя, который официально утверждается и калибруется для работы на конкретном составе сжиженного природного газа/сжиженного биометана, в результате чего коэффициент λ -смещения отличается не более чем на 3% от коэффициента λ -смещения топлива G₂₀, которое указано в приложении 5 и у которого содержание этана не превышает 1,5%;
- h) СПГ в случае двигателя, который официально утверждается и калибруется для работы на любом другом составе сжиженного природного газа/сжиженного биометана".

Включить новый пункт 4.12.3.3.7 следующего содержания:

"4.12.3.3.7 Для двухтопливных двигателей знак официального утверждения должен содержать после обозначения страны ряд цифр, предназначенных для указания типа двухтопливного двигателя и ассортимента газов, на которые было выдано официальное утверждение.

Этот ряд цифр должен состоять из двух цифр для двухтопливного типа, за которыми должна(ы) следовать буква(ы), указанная(ые) в пунктах 4.12.3.3.1–4.12.3.3.6, в зависимости от конкретного случая.

Двумя цифрами, указывающими на тип двухтопливных двигателей в соответствии с определениями, содержащимися в приложении 15, являются:

- a) 1А для двухтопливных двигателей типа 1А;
- b) 1В для двухтопливных двигателей типа 1В;
- c) 2А для двухтопливных двигателей типа 2А;
- d) 2В для двухтопливных двигателей типа 2В;
- e) 3В для двухтопливных двигателей типа 3В".

Включить новый пункт 6.2.1 следующего содержания:

"6.2.1 Установка двухтопливного двигателя, тип которого был официально утвержден в качестве отдельного технического агрегата транспортного средства, должна, кроме того, отвечать требованиям пункта 6.3 приложения 15 и, в соответствии с разделом 8.2 приложения 15, требованиям изготовителя к установке, указанным в части 1 приложения 1".

Пункт 7.1 изменить следующим образом:

"7.1 Параметры, определяющие семейство двигателей

Семейство двигателей, как оно определено изготовителем двигателя, должно соответствовать пункту 5.2 приложения 4.

В случае двухтопливного двигателя семейство двигателей должно также отвечать дополнительным требованиям пункта 3.1.1 приложения 15".

Пункт 7.2 изменить следующим образом:

- "7.2 Выбор базового двигателя
- Базовый двигатель семейства двигателей выбирается в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 5.2.4 приложения 4.
- В случае двухтопливного двигателя семейство базовых двигателей должно также отвечать дополнительным требованиям пункта 3.1.2 приложения 15".

Включить новые пункты 7.3–7.3.3 следующего содержания:

- "7.3 Распространение с целью включения в семейство двигателей новой системы двигателя
- 7.3.1 По просьбе изготовителя и после предоставления официального утверждения органом, предоставляющим официальное утверждение, новая система двигателя может быть включена в семейство двигателей, в отношении которого выдано свидетельство об официальном утверждении, если выполнены критерии, указанные в пункте 7.1.
- 7.3.2 Если составные элементы конструкции базового двигателя являются репрезентативными элементами новой системы двигателя в соответствии с пунктом 7.2 или, в случае двухтопливных двигателей, с пунктом 3.1.2 приложения 15, то система базового двигателя не подвергается изменениям и изготовитель изменяет информационный документ, указанный в приложении 1.
- 7.3.3 Если элементы конструкции новой системы двигателя не являются репрезентативными элементами системы базового двигателя в соответствии с пунктом 7.2 или, в случае двухтопливных двигателей, с пунктом 3.1.2 приложения 15, а сами по себе представляют все семейство в соответствии с этими пунктами, то новая система двигателя приобретает статус нового базового двигателя. В этом случае должно быть продемонстрировано, что новые элементы конструкции соответствуют положениям настоящих Правил, и информационный документ, указанный в приложении 1, изменяется".

Пункт 7.3 (прежний), изменить нумерацию на 7.4.

Добавление 4, заголовок изменить следующим образом:

"Краткое описание процесса официального утверждения для двигателей, работающих на природном газе, двигателей, работающих на СНГ, и двухтопливных двигателей, работающих на природном газе/биометане или СНГ"

Добавление 4, включить в конце новую таблицу следующего содержания:

Официальное утверждение двухтопливных двигателей, работающих на природном газе/биометане или СНГ

Двухтопливный тип ¹	Дизельный режим	Двухтопливный режим			
		КПГ	СПГ	СПГ20	СНГ
1А		Универсальный или ограниченный (2 испытания)	Универсальный (2 испытания)	Конкретное топливо (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)
1В	Универсальный (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)	Универсальный (2 испытания)	Конкретное топливо (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)
2А		Универсальный или ограниченный (2 испытания)	Универсальный (2 испытания)	Конкретное топливо (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)
2В	Универсальный (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)	Универсальный (2 испытания)	Конкретное топливо (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)
3В	Универсальный (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)	Универсальный (2 испытания)	Конкретное топливо (1 испытание)	Универсальный или ограниченный (2 испытания)

¹ Согласно определениям, содержащимся в приложении 15.

."

Приложение 1, часть 1, таблицу изменить следующим образом (также включив новые строки):

"Основные характеристики (базового) двигателя и типов двигателей в семействе двигателей

		Базовый двигатель или тип двигателя	Двигатели, входящие в семейство двигателей				
			A	B	C	D	E
...	...						
3.2.1.1	Принцип работы: принудительное зажигание/воспламенение от сжатия/двойное топливо ⁽¹⁾ Цикл: четырехтактный/двухтактный/ротативный ⁽¹⁾						
3.2.1.1.1	Тип двухтопливного двигателя: тип 1А/тип 1В/тип 2А/тип 2В/тип 3В ^{(1)(df)} Газоэнергетический коэффициент в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ ^(df) : %						
...	...						
3.2.1.6.2	Режим холостого хода при работе на дизельном топливе: да/нет ^{(1)(df)}						
...	...						
3.2.2.2	Транспортные средства большой грузоподъемности, работающие на дизельном топливе/бензине/СНГ/ПГ-Н/ПГ-Л/ПГ-НЛ/-этаноле (ЕD95)/-этаноле (Е85)/двойном топливе ⁽¹⁾						
...	...						
3.2.4.2	Путем впрыскивания (только в случае воспламенения от сжатия или использования двойного топлива): да/нет ⁽¹⁾						
...	...						
3.2.12.7.0.6	Когда это целесообразно, ссылка изготовителя на документацию по установке двухтопливного двигателя на транспортном средстве						
...	...						
3.2.17	Конкретная информация, касающаяся газовых двигателей и двухтопливных двигателей для транспортных средств большой грузоподъемности (в случае систем другой компоновки просьба представить соответствующую информацию)						
...	...						
3.5.4.1	Выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ ^(dg) : (г/кВт·ч)						

		Базовый двигатель или тип двигателя	Двигатели, входящие в семейство двигателей				
			A	B	C	D	E
3.5.4.1.1	Для двухтопливных двигателей выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ в дизельном режиме ^(d) : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ^(d) (если это применимо): г/кВт·ч						
3.5.4.2	Выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ ^(dg) : (г/кВт·ч)						
3.5.4.2.1	Для двухтопливных двигателей выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ в дизельном режиме ^(d) : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ^(d) (если это применимо): г/кВт·ч						
3.5.5	Расход топлива для двигателей большой мощности						
3.5.5.1	Расход топлива при испытании ВСУЦ ^(dg) : (г/кВт·ч)						
3.5.5.1.1	Для двухтопливных двигателей расход топлива при испытании ВСУЦ в дизельном режиме ^(d) : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей расход топлива при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ^(d) : г/кВт·ч						
3.5.5.2	Расход топлива при испытании ВСУЦ ^{(5)(dg)} : (г/кВт·ч)						
3.5.5.2.1	Для двухтопливных двигателей расход топлива при испытании ВСУЦ в дизельном режиме ^(d) : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей расход топлива при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ^(d) : г/кВт·ч						
...	...						

Приложение 1,

Добавление к информационному документу, пункт 5.1 изменить следующим образом:

- "5.1 Частота вращения двигателя в ходе испытаний на выбросы в соответствии с приложением 4⁽⁹⁾ или частота вращения двигателя в ходе испытаний на выбросы в двухтопливном режиме в соответствии с приложением 4^{(9)(df)}".

Приложение 1, добавление к информационному документу, включить новый пункт 5.1.1 следующего содержания:

- "5.1.1 Частота вращения двигателя в ходе испытаний на выбросы в двухтопливном режиме в соответствии с приложением 4^{(9)(df)(di)}
- Низкая частота (n_{lo}) оборотов в минуту
- Высокая частота (n_{hi}) оборотов в минуту
- Частота вращения холостого хода оборотов в минуту
- Предпочтительная частота вращения оборотов в минуту
- n_{95h} оборотов в минуту".

Приложение 1, добавление к информационному документу, пункт 5.2 изменить следующим образом:

- "5.2 Заявленные значения испытания на мощность в соответствии с Правилами 85 или заявленные значения испытания на мощность в двухтопливном режиме в соответствии с Правилами 85^(df)".

Приложение 1, добавление к информационному документу, включить новые пункты 5.2.6–5.2.6.5 следующего содержания:

- "5.2.6 Заявленные значения испытания на мощность в двухтопливном режиме в соответствии с Правилами 85^{(df)(di)}
- 5.2.6.1 Частота вращения холостого хода оборотов в минуту
- 5.2.6.2 Частота вращения при максимальной мощности оборотов в минуту
- 5.2.6.3 Максимальная мощность кВт
- 5.2.6.4 Частота вращения при максимальном крутящем моменте оборотов в минуту
- 5.2.6.5 Максимальный крутящий момент Нм".

Приложение 1, добавление 1 изменить следующим образом:

"...

(c) Эта цифра округляется до десятых долей миллиметра.

(d) Когда это требуется настоящими Правилами.

(df) В случае двухтопливного двигателя или транспортного средства (типы определены в приложении 15).

(dg) За исключением двухтопливного двигателя или транспортного средства (типы определены в приложении 15).

(dh) В случае двухтопливного двигателя или транспортного средства тип газового топлива, используемого в двухтопливном режиме, не зачеркивается.

(di) В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В (типы определены в приложении 15).

(m) Это значение рассчитывается и округляется до ближайшего см³.

...".

Приложение 2А, добавление к карточке сообщения об официальном утверждении типа № ... в отношении официального утверждения типа или семейства двигателей как отдельного технического агрегата в связи с выбросами отработавших газов на основании поправок серии 06 к Правилам № 49, а также

Приложение 2С, добавление к карточке сообщения об официальном утверждении типа № ... в отношении официального утверждения типа транспортного средства в связи с выбросами отработавших газов на основании поправок серии 06 к Правилам № 49,

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)/двойном топливе⁽¹⁾".

Включить новый пункт 1.1.5.1 следующего содержания:

"1.1.5.1 Тип двухтопливного двигателя: тип 1А/тип 1В/тип 2А/тип 2В/тип 3В^{(1)(df)}".

Пункт 1.4 изменить следующим образом:

"1.4 Уровни выбросов двигателя/базового двигателя⁽¹⁾

Показатель ухудшения (ПУ): рассчитанный/установленный⁽¹⁾

Указать значения ПУ и уровни выбросов при испытаниях ВСУЦ (если это применимо) и ВСПЦ в таблице ниже.

В случае двигателей, испытываемых с использованием различных видов эталонного топлива, таблицы должны воспроизводиться для каждого испытываемого эталонного топлива.

В случае двухтопливных двигателей типа 1В и типа 2В таблицы должны воспроизводиться для каждого испытываемого режима (двухтопливного и дизельного режимов)".

Пункты 1.4.1 и 1.4.2 изменить следующим образом:

"1.4.1 Испытание ВСУЦ

Таблица 4

Испытание ВСУЦ

Испытание ВСУЦ (если это применимо)							
ПУ	СО	ТНС	NMHC ^(d)	NO _x	Масса ГЧ	NH ₃	Кол-во ГЧ
Множ./доп. ⁽¹⁾							
Выбросы	СО (мг/кВт·ч)	ТНС (мг/кВт·ч)	NMHC ^(d) (мг/кВт·ч)	NO _x (мг/кВт·ч)	Масса ГЧ (мг/кВт·ч)	NH ₃ част. на млн.	Кол-во ГЧ (#/кВт·ч)
Результат испытания							
Рассчитано с ПУ							
Масса выбросов СО ₂ ^(d) :							г/кВт·ч
Расход топлива ^(d) :							г/кВт·ч

1.4.2 Испытание ВСПЦ

Таблица 5
Испытание ВСПЦ

Испытание ВСПЦ								
ПУ	CO	THC ^(d)	NMHC ^(d)	CH ₄ ^(d)	NO _x	Масса ТЧ	NH ₃	Кол-во ТЧ
Множ./доп. ⁽¹⁾								
Выбросы	CO (мг/кВт·ч)	THC ^(d) (мг/кВт·ч)	NMHC ^(d) (мг/кВт·ч)	CH ₄ ^(d) (мг/кВт·ч)	NO _x (мг/кВт·ч)	Масса ТЧ (мг/кВт·ч)	NH ₃ част. на млн	Кол-во ТЧ (#/кВт·ч)
Запуск в холодном состоянии								
Запуск в прогретом состоянии без регенерации								
Запуск в прогретом состоянии с регенерацией ⁽¹⁾								
k _{r,u} (множ./доп.) ⁽¹⁾								
k _{r,d} (множ./доп.) ⁽¹⁾								
Взвешенный результат испытания								
Окончательный результат испытания с ПУ								
Масса выбросов CO ₂ ^(d) : г/кВт·ч								
Расход топлива ^(d) : г/кВт·ч								

"

Приложение 3, таблицу 2 изменить следующим образом:

"Таблица 2

Коды типов двигателей для знаков официального утверждения

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
Двухтопливные двигатели	См. пункт 4.12.3.3.7 настоящих Правил

"

Приложение 4

Уравнение (13) изменить следующим образом:

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1000} \right) \times 1,008 \quad (13)$$

Уравнение (14) изменить следующим образом:

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1000} \right) \left/ \left(1 - \frac{P_r}{P_b} \right) \right. \quad (14)$$

Уравнение (15) изменить следующим образом:

$$k_{w,r} = \left(\frac{1}{1 + a \times 0,005 \times (c_{CO_2} + c_{CO})} - k_{w1} \right) \times 1,008 \quad (15)$$

Уравнение (16) изменить следующим образом:

$$k_{f,w} = 0,055594 \times W_{ALF} + 0,0080021 \times W_{DEL} + 0,0070046 \times W_{EPS} \quad (16)$$

Уравнение (17) изменить следующим образом:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)} \quad (17)$$

Уравнение (18) изменить следующим образом:

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

Уравнение (19) изменить следующим образом:

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

Уравнение (20) изменить следующим образом:

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

Уравнение (21) изменить следующим образом:

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \times 1,008 \quad (21)$$

Уравнение (22) изменить следующим образом:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_d}{1000 + (1,608 \times H_d)} \quad (22)$$

Приложение 5

Заголовок первого раздела изменить следующим образом:

"Технические характеристики видов топлива, используемых для испытаний двигателей с воспламенением от сжатия и двухтопливных двигателей".

Заголовок второго раздела изменить следующим образом:

"Технические характеристики видов топлива, используемых для испытаний двигателей с принудительным зажиганием и двухтопливных двигателей".

В конце второго раздела включить новые строки следующего содержания:

"Тип: природный газ/биометан"

Характеристики	Единицы	Основа	Пределы		Метод испытания
			Мин.	Макс.	
...
Эталонное топливо G ₂₀					
Состав:					
Метан	% моля	100	99	100	ISO 6974
Остаток ⁽¹⁾	% моля	–	–	1	ISO 6974
N ₂	% моля				ISO 6974
Содержание серы	мг/м ³ (2)	–	–	10	ISO 6326-5
Коэффициент Воббе (нетто)	МДж/м ³ (3)	48,2	47,2	49,2	
⁽¹⁾ Инертный (в отличие от N ₂) + C ₂ + C ₂ +. ⁽²⁾ Значение, определяемое при 293,2 К (20 °С) и 101,3 кПа. ⁽³⁾ Значение, определяемое при 273,2 К (0 °С) и 101,3 кПа.					

".

Приложение 7, пункт 3.7.1 изменить следующим образом:

"3.7.1 Двигатели должны удовлетворять соответствующим предельным значениям выбросов для каждого загрязняющего вещества, как указано в пункте 5.3 настоящих Правил, после применения показателей ухудшения к результату испытания, измеренному в соответствии с приложением 4 (e_{gas} , e_{PM}). В зависимости от типа показателя ухудшения (ПУ) применяются следующие положения:

...".

Приложение 9B

Пункт 4.2 изменить следующим образом:

"4.2 Требования в отношении мониторинга

БД-система обеспечивает мониторинг всех элементов и систем, предназначенных для ограничения выбросов и входящих в систему двигателя, в соответствии с требованиями, изложенными в добавлении 3 и, в случае двухтопливных двигателей или транспортных средств, в разделе 7 приложения 15. Вместе с тем в БД-системе не требуется использования особого контрольно-измерительного устройства для выявления каждого сбоя, указанного в добавлении 3 и, в случае двухтопливных двигателей или транспортных средств, в разделе 7 приложения 15.

...".

Пункт 4.2.1 изменить следующим образом:

"4.2.1 Выбор метода мониторинга

Органы, предоставляющие официальное утверждение, могут одобрить использование изготовителем метода мониторинга, вид которого не указан в добавлении 3 и, в случае двухтопливных двигателей или транспортных средств, в разделе 7 приложения 15. Изготовитель должен доказать, что выбранный вид мониторинга является надежным, своевременным и эффективным (например, на основе технических соображений, результатов испытаний, предыдущих договоренностей и т.д.).

В том случае, если какая-либо система и/или элемент не охватывается положениями добавления 3 или, в случае двухтопливных двигателей или транспортных средств, раздела 7 приложения 15, изготовитель представляет компетентному органу для одобрения соответствующий подход, который он намерен использовать в процессе мониторинга. Орган, предоставляющий официальное утверждение, одобряет выбранный вид мониторинга и метод мониторинга (т.е. мониторинг предельных значений выбросов, мониторинг эффективности, мониторинг полного функционального отказа либо мониторинг элементов), если изготовитель доказывает со ссылкой на положения, которые подробно изложены в добавлении 3 или, в случае двухтопливных двигателей или транспортных средств, в разделе 7 приложения 15, что они являются надежными, своевременными и эффективными (например, на основе технических соображений, результатов испытаний, предыдущих договоренностей и т.д.)."

Пункт 6.3.2.1.2 изменить следующим образом:

"6.3.2.1.2 Мониторинг эффективности

По просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение, при проведении мониторинга эффективности допускается превышение ПЗБД более чем на 20%. Каждая такая просьба должна сопровождаться соответствующим обоснованием.

Если в соответствии с приложением 15 требуется мониторинг ненормального расхода газового топлива двухтопливным двигателем или транспортным средством, то отбор поврежденного элемента производится без ссылки на ПЗБД".

Добавление 4, раздел, озаглавленный "Раздел 1 сообщения о техническом соответствии (пример)", первую строку текста изменить следующим образом:

(Данная поправка не касается текста на русском языке.)

Добавление 4, раздел, озаглавленный "Раздел 2 сообщения о техническом соответствии (пример)", пункт 2, первую строку таблицы изменить следующим образом:

Мониторинг Контрольно-измерительные устройства соответствуют требованиям раздела 4.2 настоящего приложения:	ДА/НЕТ
---	--------

"

Включить новое приложение 15 следующего содержания (в том числе примечания):

"Приложение 15

Технические требования к газодизельным двухтопливным двигателям и транспортным средствам

1. Сфера применения
Настоящее приложение применяется к двухтопливным двигателям и двухтопливным транспортным средствам.
2. Определения и сокращения
 - 2.1 "*Газоэнергетический коэффициент (ГЭК)*" означает, в случае двухтопливного двигателя, отношение (в процентах) энергосодержания газового топлива¹ к энергосодержанию обоих видов топлива (дизельного и газового).
 - 2.2 "*Средний газовый коэффициент*" означает средний газоэнергетический коэффициент, рассчитанный для конкретной последовательности операций.
 - 2.3 "*Двухтопливный двигатель большой мощности (ДТБМ) типа 1А*" означает двухтопливный двигатель, который работает в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ при среднем газовом коэффициенте не ниже 90% ($\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}} \geq 90\%$), на холостом ходу не использует исключительно дизельное топливо и не имеет дизельного режима.
 - 2.4 "*Двухтопливный двигатель большой мощности (ДТБМ) типа 1В*" означает двухтопливный двигатель, который работает в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ при среднем газовом коэффициенте не ниже 90% ($\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}} \geq 90\%$), на холостом ходу не использует исключительно дизельное топливо в двухтопливном режиме и имеет дизельный режим.
 - 2.5 "*Двухтопливный двигатель большой мощности (ДТБМ) типа 2А*" означает двухтопливный двигатель, который работает в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ при среднем газовом коэффициенте от 10% до 90% ($10\% < \text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}} < 90\%$) и не имеет дизельного режима или который работает в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ при среднем газовом коэффициенте не ниже 90% ($\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}} \geq 90\%$), но на холостом ходу использует исключительно дизельное топливо и не имеет дизельного режима.
 - 2.6 "*Двухтопливный двигатель большой мощности (ДТБМ) типа 2В*" означает двухтопливный двигатель, который работает в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ при среднем газовом коэффициенте от 10% до 90% ($10\% < \text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}} < 90\%$) и имеет дизельный режим или который работает в прогретом состоянии испы-

¹ Основанный на более низком значении теплотворной способности.

тательного цикла ВСПЦ при среднем газовом коэффициенте не ниже 90% ($\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}} \geq 90\%$), но на холостом ходу может использовать исключительно дизельное топливо в двухтопливном режиме и имеет дизельный режим.

2.7 "Двухтопливный двигатель большой мощности (ДТБМ) типа 3В"² означает двухтопливный двигатель, который работает в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ при среднем газовом коэффициенте не выше 10% ($\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}} \leq 10\%$) и имеет дизельный режим.

3. Дополнительные требования к официальному утверждению двухтопливных двигателей

3.1 Семейство двухтопливных двигателей

3.1.1 Критерии принадлежности к данному семейству двухтопливных двигателей

Все двигатели в данном семействе двухтопливных двигателей должны принадлежать к одному и тому же типу двухтопливных двигателей, определенных в разделе 2³, и работать на тех же видах топлива или, при необходимости, на видах топлива, объявленных в соответствии с настоящими Правилами как относящиеся к тому же ассортименту (тем же ассортиментам).

Все двигатели в данном семействе двухтопливных двигателей должны соответствовать определенным настоящими Правилами критериям принадлежности к семейству двигателей с воспламенением от сжатия.

Разница между самым высоким и самым низким значениями $\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}}$ (т.е. самый высокий $\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}}$ минус самый низкий $\text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}}$) в данном семействе двухтопливных двигателей не должна превышать 30%.

3.1.2 Выбор базового двигателя

Базовый двигатель данного семейства двухтопливных двигателей должен выбираться в соответствии с критериями, установленными настоящими Правилами для выбора базового двигателя семейства двигателей с воспламенением от сжатия.

4. Общие требования

4.1 Режимы работы двухтопливных двигателей и транспортных средств

4.1.1 Условия работы двухтопливного двигателя в дизельном режиме

Двухтопливный двигатель может работать в дизельном режиме только в том случае, если при работе в дизельном режиме он был сертифицирован в соответствии со всеми требованиями настоящих Правил, касающимися дизельных двигателей.

² ДТБМ типа 3А не определяются и не допускаются настоящими Правилами.

³ Например, ДТБМ типа 1А или ДТБМ типа 2В и т.д.

Если данный двухтопливный двигатель разработан на основе уже сертифицированного дизельного двигателя, то требуется повторная сертификация в дизельном режиме.

- 4.1.2 Условия работы двигателя ДТБМ на холостом ходу с использованием исключительно дизельного топлива
- 4.1.2.1 Двигатели ДТБМ типа 1А не должны работать на холостом ходу с использованием исключительно дизельного топлива, за исключением условий, установленных в разделе 4.1.3 для прогрева и пуска.
- 4.1.2.2 Двигатели ДТБМ типа 1В не должны работать на холостом ходу с использованием исключительно дизельного топлива в двухтопливном режиме.
- 4.1.2.3 Двигатели ДТБМ типов 2А, 2В и 3В могут работать на холостом ходу с использованием исключительно дизельного топлива.
- 4.1.3 Условия прогрева и пуска двигателя ДТБМ с использованием только дизельного топлива
- 4.1.3.1 Двухтопливный двигатель типа 1В, типа 2В или типа 3В можно прогревать или запускать с использованием исключительно дизельного топлива. Однако в этом случае он должен работать в режиме дизельного топлива.
- 4.1.3.2 Двухтопливный двигатель типа 1А или типа 2А можно прогревать или запускать с использованием исключительно дизельного топлива. Однако в этом случае эта функция должна быть объявлена как ВФОВ и должны соблюдаться следующие дополнительные требования:
- 4.1.3.2.1 эта функция должна быть отключена, когда температура охлаждающей жидкости достигнет 343 К (70 °С) или через 15 минут после того, как она была приведена в действие, в зависимости от того, что произойдет раньше; и
- 4.1.3.2.2 во время действия этой функции должен быть включен сервисный режим.
- 4.2 Сервисный режим
- 4.2.1 Условия работы двухтопливных двигателей и транспортных средств в сервисном режиме
- Когда двигатель двухтопливного транспортного средства работает в сервисном режиме, оно подлежит ограничению функционирования и временно освобождается от соблюдения описываемых в настоящих Правилах требований, касающихся выбросов отработавших газов, БД-системы и ограничения NO_x.
- 4.2.2 Ограничение функционирования в сервисном режиме
- Ограничение функционирования, применимое к двухтопливным транспортным средствам, когда они работают в сервисном режиме, приводится в действие "системой строгого побуждения", указанной в приложении 11.
- Режим ограничения функционирования не может отключаться в результате включения или отключения систем предупреждения и побуждения, указанных в приложении 11.

Включение и отключение сервисного режима не должно приводить к включению или отключению систем предупреждения и побуждения, указанных в приложении 11.

Рисунки, поясняющие требования к ограничению функционирования, приведены в добавлении 2.

4.2.2.1 Включение режима ограничения функционирования

Режим ограничения функционирования должен автоматически включаться при включении сервисного режима.

Если сервисный режим включается в соответствии с пунктом 4.2.3 из-за сбоя в системе подачи газа или из-за ненормального расхода газа, то режим ограничения функционирования должен включаться после следующей остановки транспортного средства или через 30 минут работы двигателя после включения сервисного режима, в зависимости от того, что произойдет раньше.

Если сервисный режим включается из-за пустого газового баллона, режим ограничения функционирования должен включаться сразу после включения сервисного режима.

4.2.2.2 Отключение режима ограничения функционирования

Система ограничения функционирования должна отключаться, когда транспортное средство больше не работает в сервисном режиме.

4.2.3 Отсутствие газового топлива при работе в двухтопливном режиме

Чтобы транспортное средство могло продолжать двигаться с целью выхода из основного потока транспортного движения при обнаружении пустого газового баллона, сбоя в системе подачи газа в соответствии с пунктом 7.2 или ненормального расхода газа в двухтопливном режиме в соответствии с пунктом 7.3:

- a) двухтопливные двигатели типов 1А и 2А должны привести в действие сервисный режим;
- b) двухтопливные двигатели типов 1В, 2В и 3В должны работать в дизельном режиме.

4.2.3.1 Отсутствие газового топлива – пустой газовый баллон

В случае пустого газового баллона сервисный режим или, если это необходимо в соответствии с пунктом 4.2.3, дизельный режим должен включаться, как только система двигателя обнаружит, что баллон пуст.

Когда количество газа в баллоне снова достигнет уровня, вызвавшего включение системы предупреждения о пустом баллоне, указанной в пункте 4.3.2, сервисный режим может быть отключен или, если это необходимо, двухтопливный режим может быть снова включен.

4.2.3.2 Отсутствие газового топлива – сбой в системе подачи газа

В случае сбоя в системе подачи газа в соответствии с пунктом 7.2 сервисный режим или, если это необходимо в соответствии с пунктом 4.2.3, дизельный режим должен включаться, когда ДКН, отно-

сящий к этому сбою, имеет статус "подтвержденный и активный".

Как только система диагностики установит, что сбой устранен, или когда информация, в том числе относящаяся к отказам ДКН, которая вызвала включение сервисного режима, будет удалена с помощью сканирующего устройства, сервисный режим может быть отключен или, если это необходимо, двухтопливный режим может быть снова включен.

- 4.2.3.2.1 Если счетчик, указанный в пункте 4.4 и связанный со сбоем в системе подачи газа, не находится на нулевом уровне и, следовательно, указывает на то, что монитор обнаружил ситуацию, при которой сбой, возможно, произошел во второй или следующий раз, сервисный режим или, если это необходимо, дизельный режим должен включаться, когда ДКН имеет статус "потенциальный".

- 4.2.3.3 Отсутствие газового топлива – ненормальный расход газа

В случае ненормального расхода газа в двухтопливном режиме в соответствии с пунктом 7.3 сервисный режим или, если это необходимо в соответствии с пунктом 4.2.3, дизельный режим должен включаться, когда ДКН, относящийся к этой неисправности, достигнет статуса "потенциальный".

Как только система диагностики установит, что сбой устранен, или когда информация, в том числе относящаяся к отказам ДКН, которая вызвала включение сервисного режима, будет удалена с помощью сканирующего устройства, сервисный режим может быть отключен или, если это необходимо, двухтопливный режим может быть снова включен.

- 4.3 Индикаторы двойного топлива

- 4.3.1 Индикатор двухтопливного режима работы

Двухтопливные двигатели и транспортные средства должны обеспечивать водителю визуальное указание режима работы двигателя (двухтопливный режим, дизельный режим или сервисный режим).

Характеристики и расположение этого индикатора остаются на усмотрение изготовителя и могут быть частью уже существующей системы визуальной индикации.

Этот индикатор может быть дополнен информационным дисплеем. Система, используемая для вывода сообщений, указанных в настоящем пункте, может быть такой же, как и системы, которые используются для БД-системы, правильного функционирования мер подавления NO_x или для других целей, связанных с техническим обслуживанием.

Визуальный элемент индикатора двухтопливного режима работы не должен быть таким же, как и элемент, который используется для целей БД-системы (т.е. ИС, или индикатор сбоев), для обеспечения правильного функционирования мер по ограничению NO_x или для других целей, связанных с техническим обслуживанием двигателя.

Предупреждения об опасности всегда имеют приоритет над указанием режима работы.

- 4.3.1.1 Индикатор двухтопливного режима должен быть установлен на сервисный режим, как только включается сервисный режим (т.е. до начала его фактического функционирования), и он должен указывать на сервисный режим до тех пор, пока этот режим включен.
- 4.3.1.2 Индикатор двухтопливного режима должен оставаться установленным на двухтопливный или дизельный режим в течение по крайней мере одной минуты сразу после начала работы двигателя в двухтопливном или дизельном режиме. Этот сигнал должен сохраняться в течение по крайней мере одной минуты после того, как ключ был повернут в замке зажигания в рабочее положение. Этот сигнал должен также подаваться по просьбе водителя.
- 4.3.2 Система предупреждения о пустом газовом баллоне (двухтопливная система предупреждения)
- Двухтопливное транспортное средство должно быть оснащено двухтопливной системой предупреждения, которая предупреждает водителя о том, что газовый баллон скоро станет пустым.
- Двухтопливная система предупреждения остается включенной до тех пор, пока газовый баллон не будет заправлен до уровня, выше которого срабатывает система предупреждения.
- Работа двухтопливной системы предупреждения может прерываться другими сигналами предупреждения, содержащими в себе важную информацию, связанную с безопасностью.
- Необходимо исключить возможность отключения двухтопливной системы предупреждения с помощью сканирующего устройства до тех пор, пока не будет устранена причина срабатывания системы предупреждения.
- 4.3.2.1 Характеристики двухтопливной системы предупреждения
- Двухтопливная система предупреждения состоит из визуальной системы оповещения (иконка, пиктограмма и т.д.), выбираемого изготовителем.
- Она может включать, по выбору изготовителя, звуковой компонент сигнала. В этом случае допускается отмена этого компонента водителем.
- Визуальный элемент двухтопливной системы предупреждения не должен быть таким же, как и элемент, который используется для целей БД-системы (т.е. ИС или индикатор сбоев), для обеспечения правильного функционирования мер по ограничению NO_x или для других целей, связанных с техническим обслуживанием двигателя.
- Кроме того, двухтопливная система предупреждения может выводить текстовые сообщения, включая сообщения, четко указывающие расстояние или время, оставшиеся до включения режима ограничения функционирования.
- Система, используемая для вывода сообщений, указанных в настоящем пункте, может быть такой же, как и система, которая используется для вывода дополнительных сообщений БД-системы, сообщений, связанных с правильным функционированием мер по

ограничению NO_x, или сообщений, предназначенных для других целей, связанных с техническим обслуживанием.

На транспортных средствах, используемых аварийно-спасательными службами, или на транспортных средствах, предназначенных и сконструированных для использования вооруженными силами, подразделениями гражданской обороны, пожарными службами и силами, ответственными за поддержание общественного порядка, может быть предусмотрено средство, позволяющее водителю уменьшать яркость визуальных сигналов, посылаемых системой предупреждения.

- 4.4 Счетчик для обнаружения неисправности системы подачи газа
- Система должна содержать счетное устройство для записи количества часов, в течение которых двигатель функционировал после того, как система обнаружила неисправность системы подачи газа в соответствии с пунктом 7.2.
- 4.4.1 Критерии включения и отключения счетчика и его механизмы должны соответствовать техническим требованиям, указанным в добавлении 2.
- 4.4.2 Счетчик, указанный в пункте 4.4, иметь необязательно, если изготовитель может доказать органу, предоставляющему официальное утверждение (например, с помощью описания алгоритма, экспериментальных элементов и т.д.), что в случае обнаружения неисправности двухтопливный двигатель автоматически переключается на дизельный режим.
- 4.5 Доказательство исправности индикаторов двухтопливного режима и ограничения функционирования
- При подаче заявки на официальное утверждение типа на основании настоящих Правил изготовитель должен доказать исправность индикаторов двухтопливного режима и ограничения функционирования в соответствии с положениями добавления 3.
- 4.6 Передаваемый крутящий момент
- 4.6.1 Передаваемый крутящий момент при работе двухтопливного двигателя в двухтопливном режиме
- Если двухтопливный двигатель работает в двухтопливном режиме:
- а) нормативная кривая крутящего момента, выводимая в соответствии с требованиями, касающимися информации о потоке данных, указанной в приложении 9В и упомянутой в приложении 8, должна быть получена в соответствии с приложением 4, когда этот двигатель испытывается на стенде для испытания двигателей в двухтопливном режиме;
 - б) зарегистрированные фактические крутящие моменты (указанный крутящий момент и момент трения) являются результатом сгорания двойного топлива, а не результатом, получаемым при работе исключительно на дизельном топливе.
- 4.6.2 Передаваемый крутящий момент при работе двухтопливного двигателя в дизельном режиме

- Если двухтопливный двигатель работает в дизельном режиме, нормативная кривая крутящего момента, выводимая в соответствии с требованиями, касающимися информации о потоке данных, указанной в приложении 9В и упомянутой в приложении 8, должна быть получена в соответствии с приложением 4, когда этот двигатель испытывается на стенде для испытания двигателей в дизельном режиме.
- 4.7 Требования об ограничении выбросов вне цикла испытаний (ВВЦ) и выбросов из эксплуатируемых двигателей
- Двухтопливные двигатели должны удовлетворять требованиям приложения 10, независимо от того, работают ли они в двухтопливном режиме или, в случае двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В, в режиме дизельного топлива.
- 4.7.1 Испытания на основе ПСИВ при сертификации
- Демонстрационное испытание на основе ПСИВ при официальном утверждении типа, требуемое в соответствии с приложением 10, проводится на базовом двигателе семейства двухтопливных двигателей при работе в двухтопливном режиме.
- 4.7.1.1 В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В сразу же после или до демонстрационного испытания на основе ПСИВ, проведенного в двухтопливном режиме, проводится дополнительное испытание на основе ПСИВ того же двигателя и транспортного средства в дизельном режиме.
- Сертификация может быть предоставлена только в случае успешного прохождения обоих демонстрационных испытаний на основе ПСИВ – как в двухтопливном, так и в дизельном режиме.
- 4.7.2 Дополнительные требования
- 4.7.2.1 Адаптивные алгоритмы двухтопливного двигателя допускаются при условии, что:
- двигатель по-прежнему относится к типу ДТБМ (т.е. типу 1А, типу 2В и т.д.), который был объявлен для официального утверждения типа;
 - в случае двигателя типа 2 конечная разница между самым высоким и самым низким значениями ГЭКВСПЦ в семействе двигателей никогда не должна превышать процентной доли, указанной в пункте 3.1.1; и
 - эти алгоритмы должны быть заявлены и должны удовлетворять требованиям приложения 10.
5. Эксплуатационные требования
- 5.1 Предельные значения выбросов, применимые к двигателям ДТБМ типа 1А и типа 1В
- 5.1.1 Предельные значения выбросов, применимые к двигателям ДТБМ типа 1А и двигателям ДТБМ типа 1В, работающим в двухтопливном режиме, являются значениями, определенными для двигателей с принудительным зажиганием в пункте 5.3 настоящих Правил.

- 5.1.2 Предельные значения выбросов, применимые к двигателям ДТБМ типа 1В, работающим в дизельном режиме, являются значениями, определенными для двигателей с воспламенением от сжатия в пункте 5.3 настоящих Правил.
- 5.2 Предельные значения выбросов, применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и типа 2В
- 5.2.1 Предельные значения выбросов, применимые в ходе испытательного цикла ВСУЦ
- 5.2.1.1 Для двигателей ДТБМ типа 2А и типа 2В предельные значения выбросов выхлопных газов (включая предельное значение количества ТЧ) в ходе испытательного цикла ВСУЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим в двухтопливном режиме, являются значениями, которые применяются к двигателям с воспламенением от сжатия в ходе испытательного цикла ВСУЦ и определены в таблице, содержащейся в пункте 5.3 настоящих Правил.
- 5.2.1.2 Предельные значения выбросов (включая предельное значение количества ТЧ) в ходе испытательного цикла ВСУЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2В, работающим в дизельном режиме, являются значениями, которые определены для двигателей с воспламенением от сжатия в пункте 5.3 настоящих Правил.
- 5.2.2 Предельные значения выбросов, применимые в ходе испытательного цикла ВСПЦ
- 5.2.2.1 Предельные значения выбросов CO, NO_x, NH₃ и массы ТЧ
- Предельные значения выбросов CO, NO_x, NH₃ и массы ТЧ в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим в двухтопливном режиме, являются значениями, которые применяются как к двигателям с воспламенением от сжатия, так и к двигателям с принудительным зажиганием в ходе испытательного цикла ВСПЦ и определены в пункте 5.3 настоящих Правил.
- 5.2.2.2 Предельные значения выбросов углеводородов
- 5.2.2.2.1 Двигатели, работающие на ПГ
- Предельные значения выбросов THC, NMHC и CH₄ в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим на природном газе в двухтопливном режиме, выводятся из значений, которые применяются к двигателям с воспламенением от сжатия и двигателям с принудительным зажиганием в ходе испытательного цикла ВСПЦ и определены в пункте 5.3 настоящих Правил. Процедура расчета указана в пункте 5.3 настоящего приложения.
- 5.2.2.2.2 Двигатели, работающие на СНГ
- Предельные значения выбросов THC в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим на сжиженном нефтяном газе в двухтопливном режиме, являются значениями, которые применяются к

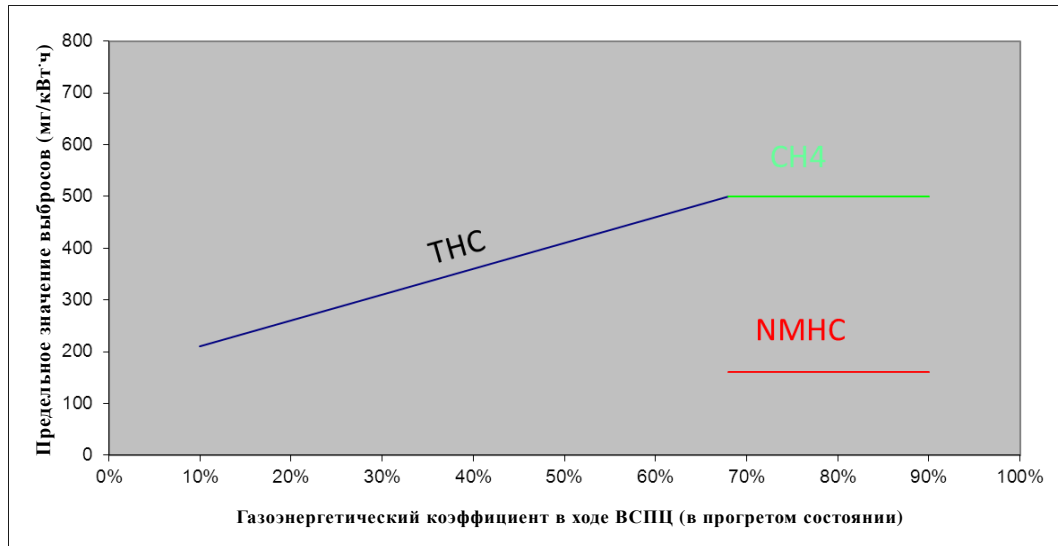
двигателям с воспламенением от сжатия в ходе испытательного цикла ВСПЦ и определены в пункте 5.3 настоящих Правил.

- 5.2.2.3 Пределные значения выбросов количества ТЧ
- 5.2.2.3.1 Пределные значения количества ТЧ в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим в двухтопливном режиме, являются значениями, которые применяются к двигателям с воспламенением от сжатия в ходе испытательного цикла ВСПЦ и определены в пункте 5.3 настоящих Правил. Если предельное значение количества ТЧ, применимое к двигателям с принудительным зажиганием в ходе испытательного цикла ВСПЦ, определяется в пункте 5.3 настоящих Правил, то для расчета предельного значения, применимого к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В в ходе этого цикла, применяются требования пункта 5.2.4.
- 5.2.2.3.2 Пределные значения выбросов (включая предельное значение количества ТЧ) в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2В, работающим в дизельном режиме, являются значениями, которые определены для двигателей с воспламенением от сжатия в пункте 5.3 настоящих Правил.
- 5.2.3 Пределные значения углеводородов (в мг/кВт·ч), применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим в двухтопливном режиме в ходе испытательного цикла ВСПЦ
- К двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, испытываемым в цикле ВСПЦ при работе в двухтопливном режиме, применяется следующая процедура расчета:
- Рассчитывается средний ГЭКВСПЦ в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ.
- Рассчитывается соответствующий ТНСГЭК в мг/кВт·ч по следующей формуле:
- $$\text{ТНС}_{\text{ГЭК}} = \text{NMHC}_{\text{PI}} + (\text{CH}_4_{\text{PI}} * \text{ГЭК}_{\text{ВСПЦ}}).$$
- Определяется применимое предельное значение ТНС в мг/кВт·ч с помощью следующего метода:
- если $\text{ТНС}_{\text{ГЭК}} \leq \text{CH}_4_{\text{PI}}$, то
- пределное значение ТНС = $\text{ТНС}_{\text{ГЭК}}$; и
 - пределное значение CH_4 и NMHC не применяется;
- если $\text{ТНС}_{\text{ГЭК}} > \text{CH}_4_{\text{PI}}$, то
- пределное значение ТНС не применяется; и
 - применяются предельные значения как NMHC_{PI} , так и CH_4_{PI} .
- В этой процедуре:
- NMHC_{PI} является предельным значением выбросов NMHC в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимым к двигателю с принудительным зажиганием на основании пункта 5.3 настоящих Правил;

CH_{4RI} является предельным значением выбросов CH_4 в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимым к двигателю с воспламенением от сжатия на основании пункта 5.3 настоящих Правил.

Рисунок 1

Предельные значения УВ в случае двигателя ДТБМ типа 2, работающего в двухтопливном режиме в ходе испытательного цикла ВСПЦ (двухтопливные двигатели, работающие на природном газе)



5.2.4 Предельное значение количества ТЧ (в #/кВт·ч), применимое к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим в двухтопливном режиме в ходе испытательного цикла ВСПЦ

Если предельное значение количества ТЧ, применимое к двигателям с принудительным зажиганием в ходе испытательного цикла ВСПЦ, определяется в пункте 5.3 настоящих Правил, то к двигателям ДТБМ типа 1А, двигателям ДТБМ типа 1В, двигателям ДТБМ типа 2А, двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, испытываемым в цикле ВСПЦ при работе в двухтопливном режиме, применяется следующая процедура расчета:

Рассчитывается средний $ГЭК_{ВСПЦ}$ в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ.

Рассчитываются предельные значения количества ТЧ (предельное значение $КТЧ_{ВСПЦ}$) в #/кВт·ч, применимые в ходе испытательного цикла ВСПЦ, по следующей формуле (линейная интерполяция между предельными значениями количества ТЧ двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей с принудительным зажиганием):

предельное значение $КТЧ_{ВСПЦ} = \text{предельное значение } КТЧ_{СИ/ВСПЦ} + (\text{предельное значение } КТЧ_{РИ/ВСПЦ} - \text{предельное значение } КТЧ_{СИ/ВСПЦ}) * ГЭК_{ВСПЦ}$,

где:

предельное значение $КТЧ_{РИ/ВСПЦ}$ – это предельное значение количества ТЧ, применимое к двигателям с принудительным зажиганием в ходе испытательного цикла ВСПЦ;

предельное значение $KTЧ_{СИ/ВСПЦ}$ – это предельное значение количества ТЧ, применимое к двигателям с воспламенением от сжатия в ходе испытательного цикла ВСПЦ.

Рисунок 2

Иллюстрация предельных значений КТЧ в случае двигателя ДТБМ типа 2, работающего в двухтопливном режиме в ходе испытательного цикла ВСПЦ



5.3 Предельные значения выбросов, применимые к двигателям ДТБМ типа 3В, работающим в двухтопливном режиме

Предельные значения выбросов, применимые к двигателям ДТБМ типа 3В, работающим в двухтопливном или в дизельном режиме, являются предельными значениями выбросов выхлопных газов, применимыми к двигателям с воспламенением от сжатия.

5.4 Коэффициенты соответствия

Предельное значение выбросов, применимое к коэффициенту соответствия, используемому при проведении испытания на основе ПСИВ, – будь то испытание на основе ПСИВ при сертификации или испытание на основе ПСИВ при проверке и доказательстве соответствия двигателей и транспортных средств, находящихся в эксплуатации, – определяется на основе фактического ГЭК, рассчитываемого с учетом расхода топлива, измеряемого в ходе дорожного испытания.

Однако при отсутствии надежных способов измерения расхода газового или дизельного топлива изготовителю разрешается использовать значение $ГЭК_{ВСПЦ}$, определенное в прогревом состоянии цикла ВСПЦ.

6. Требования в отношении представления доказательств

6.1 Двухтопливные двигатели подлежат лабораторным испытаниям, указанным в таблице 1

Таблица 1
Лабораторные испытания двигателя ДТБМ

	<i>Tun 1A</i>	<i>Tun 1B</i>	<i>Tun 2A</i>
ВСПЦ	NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃	<u>Двухтопливный режим:</u>	THC; NMHC; CH ₄ ;
		NMHC; CH ₄ ;	CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃
		CO; NO _x ;	
		TЧ; КТЧ; NH ₃	
		<u>Дизельный режим:</u>	
		THC;	
		CO; NO _x ;	
		TЧ; КТЧ; NH ₃	
ВСУЦ	испытание не проводится	<u>Двухтопливный режим:</u>	NMHC;
		испытание не проводится	CO; NO _x ;
			TЧ; КТЧ; NH ₃
		<u>Дизельный режим:</u>	
		THC;	
		CO; NO _x ;	
		TЧ; КТЧ; NH ₃	
Испытание ВМНП в лабораторных условиях	испытание не проводится	<u>Двухтопливный режим:</u>	[HC];
		испытание не проводится	CO; NO _x ;
			TЧ
		<u>Дизельный режим:</u>	
		THC;	
		CO; NO _x ;	
		TЧ	

6.2 Представления доказательств в случае установки двигателей ДТБМ официально утвержденного типа

В дополнение к требованиям настоящих Правил, касающимся установки двигателя, тип которого официально утвержден в качестве отдельного технического агрегата, следует представить доказательство правильной установки двухтопливного двигателя на транспортном средстве на основе соответствующих элементов конструкции, результатов проверочных испытаний и т.д. Оно должно ка-

саться соответствия нижеследующих элементов требованиям настоящего приложения:

- a) индикаторов двойного топлива и двухтопливных систем предупреждения, указанных в настоящем приложении (пиктограмма, схемы активирования и т.д.);
- b) системы хранения топлива;
- c) работы транспортного средства в сервисном режиме.

Производится проверка правильности загорания индикатора и включения системы предупреждения. Вместе с тем ни одна из этих проверок не должна предполагать демонтажа системы двигателя (например, достаточно отключить электропитание).

- 6.3 Требования в отношении представления доказательств в случае двигателя типа 2

Изготовитель должен предоставить органу, выдающему официальное утверждение, доказательство того, что ГЭК_{ВСПЦ} всех членов семейства двухтопливных двигателей остается в пределах процентной доли, указанной в пункте 3.1.1 (например, с помощью алгоритмов, функциональных анализов, расчетов, моделирований, результатов предыдущих испытаний и т.д.).

- 6.4 Дополнительные требования в отношении представления доказательств в случае официального утверждения типа универсального ассортимента топлива

По просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение, максимум дважды последние 10 минут ВСПЦ могут быть добавлены к адаптационному пробегу между демонстрационными испытаниями.

- 6.5 Требования в отношении предоставления доказательств прочности двухтопливного двигателя

Применяются положения приложения 7.

7. Требования в отношении БД

- 7.1 Общие требования в отношении БД

Все двухтопливные двигатели и транспортные средства должны соответствовать требованиям, указанным в приложении 9А и применимым к дизельным двигателям, независимо от того, работают ли они в двухтопливном или в дизельном режиме.

Если система двухтопливного двигателя оснащена кислородным(и) датчиком(ами), применяются требования, предъявляемые к газовым двигателям в соответствии с пунктом 13 добавления 3 к приложению 9В.

Если система двухтопливного двигателя оснащена трехступенчатым катализатором, применяются требования, предъявляемые к газовым двигателям в соответствии с пунктами 7, 10 и 15 добавления 3 к приложению 9В.

- 7.1.1 Дополнительные общие требования в отношении БД в случае двухтопливных двигателей и транспортных средств типа 1В, типа 2В и типа 3В.
- 7.1.1.1 В случае сбоев, обнаружение которых не зависит от режима работы двигателя, механизмы, которые указаны в приложении 9В и которые связаны со статусом ДКН, не должны зависеть от режима работы двигателя (например, если ДКН достиг статуса "потенциальный" в двухтопливном режиме, он получит статус "подтвержденный и активный" в следующий раз, когда будет обнаружен отказ, даже в дизельном режиме).
- 7.1.1.2 В случае сбоев, обнаружение которых зависит от режима работы двигателя, ДКН не должны получать статус "ранее активный" в другом режиме, а не в режиме, в котором они достигли статуса "подтвержденный и активный".
- 7.1.1.3 Изменение режима работы (с двухтопливного на дизельный или наоборот) не должно приводить к прекращению работы или остановке на нулевое значение механизмов БД (счетчиков и т.д.). Однако в случае отказов, обнаружение которых зависит от фактического режима работы, счетчики учета этих сбоев могут, по просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение:
- прекратить учет с сохранением, если это необходимо, своего текущего значения при изменении режима;
 - снова начать работу и, если это необходимо, продолжать учет с момента остановки их работы, когда режим работы меняется на другой режим.
- 7.1.1.4 Возможное влияние режима работы на обнаружение сбоев не должно использоваться для продления времени до тех пор, пока не включается режим ограничения функционирования.
- 7.1.1.5 В случае двухтопливного двигателя типа 1В, типа 2В или типа 3В изготовитель должен указать, какие сбои зависят от режима работы. Эта информация должна быть включена в информационный пакет, предусмотренный в пункте 8.1 а) к приложению 9В. Обоснование зависимости от режима работы должно быть включено в информационный пакет, предусмотренный в пункте 8.1 б) приложения 9В.
- 7.1.1.5 К таблице 1, содержащейся в добавлении 5 к приложению 9В, надлежит добавить следующую информацию.

	<i>Стоп-кадр</i>	<i>Поток данных</i>
В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В режим работы двухтопливного двигателя (двойное топливо или дизельное топливо)	x	x

7.2 Мониторинг системы подачи газа

Двигатели и транспортные средства ДТБМ должны контролировать систему подачи газа в системе двигателя (в том числе сигналы, поступающие извне) в соответствии со спецификациями, указанными

- в пункте 1 – мониторинг элементов – добавления 3 к приложению 9В.
- 7.3 Мониторинг расхода газового топлива
- Двухтопливные транспортные средства типа 1А и типа 2А должны быть оснащены устройством определения расхода газового топлива и обеспечения внешнего доступа к показаниям расхода. Необходимо контролировать ненормальный расход газового топлива (например, отклонение на 50% от нормального расхода газового топлива) – мониторинг эффективности.
- Индикатор недостаточного газового расхода топлива должен функционировать непрерывно во всех случаях работы в двухтопливном режиме, однако максимальный срок обнаружения составляет 48 часов работы в двухтопливном режиме.
- На него не распространяются требования, предъявляемые к КЭЭ.
- 7.4 Недостатки БД
- Правила, касающиеся недостатков, указанные в приложении 9В и применимые к дизельным двигателям, относятся к двухтопливным двигателям.
- Недостаток, присутствующий как в дизельном, так и в двухтопливном режиме, для каждого режима отдельно не засчитывается.
- 7.5 Стирание информации об отказе с помощью сканирующего устройства
- 7.5.1 Стирание информации с помощью сканирующего устройства, в том числе ДКН, относящихся к сбоям, рассматриваемым в настоящем приложении, осуществляется в соответствии с приложением 9В.
- 7.5.2 Стирание информации об отказе может производиться только при выключенном двигателе.
- 7.5.3 Когда стирается информация об отказе, включая ДКН, которая относится к системе подачи газа, указанной в пункте 7.2, информация, содержащаяся в счетчике учета этого недостатка, стираться не должна.
8. Требования к обеспечению правильного применения мер по ограничению NO_x
- 8.1 Приложение 11 (о правильном применении мер по ограничению NO_x) относится к двигателям и транспортным средствам ДТБМ, независимо от того, работают ли они в двухтопливном или в дизельном режиме.
- 8.2 Дополнительные общие требования в отношении БДС в случае двухтопливных двигателей и транспортных средств типа 1В, типа 2В и типа 3В
- 8.2.1 В случае ДТБМ типа 1В, типа 2В и типа 3В крутящий момент, при котором, как считается, имеет место незначительное индуцирование, определенное в приложении 11, должен быть самым низким из крутящих моментов, полученных в дизельном режиме и в двухтопливном режиме.

- 8.2.2 Требования раздела 7.1.1, касающиеся дополнительных общих требований в отношении БДС в случае двухтопливных двигателей и транспортных средств типа 1В, типа 2В и типа 3В, применяются также к диагностической системе, обеспечивающей правильную работу систем ограничения NO_x.
- В частности:
- 8.2.2.1 Возможное влияние режима работы на обнаружение сбоев не должно использоваться для продления времени до включения ограничения функционирования.
- 8.2.2.2 Изменение режима работы (с двухтопливного на дизельный или наоборот) не должно приводить к прекращению работы или остановке на нулевое значение механизмов, приводимых в действие в соответствии с техническими требованиями, указанными в приложении 11 (счетчики и т.д.). Однако если один из этих механизмов (например, диагностическая система) зависит от фактического режима работы, счетчик учета этого механизма может, по просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение:
- a) прекратить учет с сохранением, если это необходимо, своего текущего значения при изменении режима;
 - b) снова начать работу и, если это необходимо, продолжать учет с момента остановки своей работы, когда один режим работы меняется на другой.
9. Соответствие двигателей или транспортных средств/двигателей, находящихся в эксплуатации
- Проверка соответствия двухтопливных двигателей и транспортных средств, находящихся в эксплуатации, осуществляется в соответствии с требованиями, указанными в приложении 8.
- Испытания на основе ПСИВ проводятся в двухтопливном режиме.
- 9.1 В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В сразу же после или до испытания на основе ПСИВ, проведенного в двухтопливном режиме, проводится дополнительное испытание на основе ПСИВ того же двигателя и транспортного средства в дизельном режиме.
- В этом случае принятие положительного или отрицательного решения о прохождении испытания партией, рассматриваемой в статистической процедуре, предусмотренной в приложении 8, должно быть основано на следующем:
- a) положительное решение в отношении отдельного транспортного средства принимается в случае успешного прохождения обоих испытаний на основе ПСИВ – как в двухтопливном, так и в дизельном режиме;
 - b) отрицательное решение в отношении отдельного транспортного средства принимается в случае непрохождения одного из испытаний на основе ПСИВ – в двухтопливном или в дизельном режиме.
10. Дополнительные процедуры испытаний

- 10.1 Дополнительные требования к процедуре испытания на выбросы загрязняющих веществ для двухтопливных двигателей
- 10.1.1 При проведении испытания на выбросы загрязняющих веществ двухтопливные двигатели должны соответствовать требованиям добавления 4 в дополнение к требованиям настоящих Правил (включая приложение 4).
- 10.2 Дополнительные требования к процедуре испытания на выбросы загрязняющих веществ для двухтопливных двигателей на основе ПСИВ
- 10.2.1 При проведении испытания на основе ПСИВ двухтопливные двигатели должны соответствовать требованиям добавления 5 в дополнение к другим требованиям настоящих Правил в отношении ПСИВ.
- 10.2.2 Коррекция крутящего момента
- Если это необходимо, например из-за изменения состава газового топлива, то изготовитель может принять решение о коррекции сигнала крутящего момента блока управления двигателем (БУД). В этом случае применяются нижеследующие требования.
- 10.2.2.1 Коррекция сигнала крутящего момента ПСИВ
- Изготовитель передает органу, предоставляющему официальное утверждение, описание соотношения, позволяющего экстраполировать реальный крутящий момент из крутящих моментов, полученных в ходе испытаний на выброс двух соответствующих видов эталонного топлива, а также из реально извлекаемого крутящего момента в БУД.
- 10.2.2.1.1 Если можно считать, что крутящие моменты, полученные в ходе испытания двух видов эталонного топлива, имеют одинаковую величину (т.е. в пределах 7%, указанных в пункте 9.4.2.5 настоящих Правил), то нет необходимости использовать скорректированное значение БУД.
- 10.2.2.2 Значение крутящего момента, учитываемое в испытании на основе ПСИВ
- Для испытания на основе ПСИВ (по итогам работы) скорректированное значение крутящего момента служит результатом этой интерполяции.
- 10.2.2.3 Соответствие сигнала крутящего момента БУД
- Под методом "максимального крутящего момента", указанным в добавлении 4 к приложению 8, понимается метод, показывающий, что пик между нормативными кривыми максимального крутящего момента, полученными при определенной частоте вращения двигателя в ходе испытания с использованием двух применяемых видов эталонного топлива, был достигнут в ходе испытания транспортного средства.
- Значение этого пика оценивается с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение, на основании фактического состава топлива, отбираемого как можно ближе к двигателю, и кривых мощности, полученных для каждого из видов эталонного

топлива во время испытания на сертификацию двигателя по выбросам.

10.3

Дополнительные положения, касающиеся определения удельных выбросов CO₂ из двухтопливных двигателей

Раздел 3.1 приложения 12, касающийся определения выбросов CO₂ в случае замера на первичных отработавших газах, не распространяется на двухтопливные двигатели. Вместо этого применяются следующие положения:

Измеренное среднее значение расхода топлива в ходе испытания в соответствии с разделом 4.3 приложения 12 используется в качестве основы для расчета среднего значения выбросов CO₂ в ходе испытания.

Масса каждого израсходованного топлива используется для определения, в соответствии с разделом А.6.4 настоящего приложения, молярной доли водорода и массовых долей топливной смеси в ходе испытания.

Общая масса топлива определяется в соответствии с уравнениями 23 и 24.

$$m_{\text{fuel,corr}} = m_{\text{fuel}} - \left(m_{\text{THC}} + \frac{A_{\text{C}} + \alpha \times A_{\text{H}}}{M_{\text{CO}}} \times m_{\text{CO}} + \frac{w_{\text{GAM}} + w_{\text{DEL}} + w_{\text{EPS}}}{100} \times m_{\text{fuel}} \right) \quad (23)$$

$$m_{\text{CO}_2, \text{fuel}} = \frac{M_{\text{CO}_2}}{A_{\text{C}} + \alpha \times A_{\text{H}}} \times m_{\text{fuel,corr}}, \quad (24)$$

где:

- $m_{\text{fuel,corr}}$ – исправленная масса топлива для обоих видов топлива, г/испытание,
- m_{fuel} – общая масса топлива для обоих видов топлива, г/испытание,
- m_{THC} – масса общего количества выбросов углеводородов в отработавших газах, г/испытание,
- m_{CO} – масса выбросов окиси углерода в отработавших газах, г/испытание,
- $m_{\text{CO}_2, \text{fuel}}$ – общая выделенная масса выбросов CO₂ из топлива, г/испытание,
- w_{GAM} – содержание серы в топливе, в % от массы,
- w_{DEL} – содержание азота в топливе, в % от массы,
- w_{EPS} – содержание кислорода в топливе, в % от массы,
- α – молярная доля водорода в топливе (H/C),
- A_{C} – атомная масса углерода: 12,011 г/моль,
- A_{H} – атомная масса водорода: 1,007 9 г/моль,
- M_{CO} – молекулярная масса окиси углерода: 28,011 г/моль,
- M_{CO_2} – молекулярная масса двуокиси углерода: 44,01 г/моль.

Выбросы CO₂ из мочевины рассчитываются по уравнению 25:

$$m_{\text{CO}_2, \text{urea}} = \frac{c_{\text{urea}}}{100} \times \frac{M_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}(\text{NH}_2)_2}} \times m_{\text{urea}}, \quad (25)$$

где:

$m_{\text{CO}_2, \text{urea}}$ – общая выделенная масса выбросов CO₂ из мочевины, г/испытание,

c_{urea} – концентрация мочевины, в процентах,

m_{urea} – расход общей массы мочевины, г/испытание,

$M_{\text{CO}(\text{NH}_2)_2}$ – молекулярная масса мочевины: 60,056 г/моль.

Тогда общий выброс CO₂ рассчитывается по уравнению 26:

$$m_{\text{CO}_2} = m_{\text{CO}_2, \text{fuel}} + m_{\text{CO}_2, \text{urea}} \quad (26)$$

Удельные выбросы CO₂ на этапе торможения, e_{CO_2} , рассчитываются тогда в соответствии с разделом 3.3 приложения 12.

11. Требования к документации

11.1 Инструкция по монтажу двигателя ДТБМ официально утвержденного типа на транспортном средстве

Изготовитель двухтопливного двигателя, тип которого был официально утвержден в качестве отдельного технического агрегата, включает в инструкцию по монтажу своей системы двигателя надлежащие требования, которые обеспечивает соответствие транспортного средства предписаниям настоящего приложения при использовании этого транспортного средства на дороге или в других условиях в зависимости от конкретного случая. Эта документация должна содержать по крайней мере следующее (но не ограничена этим):

- a) подробные технические требования, в том числе положения по обеспечению совместимости системы двигателя с БД системой;
- b) описание процедуры необходимой проверки.

Наличие и адекватность таких требований об установке могут проверяться в процессе официального утверждения данной системы двигателя.

11.1.1 Если изготовитель, который запрашивает официальное утверждение для монтажа системы двигателя на транспортном средстве, является тем же изготовителем, который получил официальное утверждение типа двухтопливного двигателя в качестве отдельного технического агрегата, то документации, указанной в пункте 11.2, не требуется.

12. Добавления

-
- | | |
|--------------|--|
| Добавление 1 | Типы двигателей и транспортных средств ДТБМ: иллюстрация определений и требований. |
| Добавление 2 | Механизмы включения и отключения счетчика(ов), системы предупреждения, режима ограничения функционирования, сервисного режима в случае двигателей и транспортных средств ДТБМ: описание и иллюстрации. |
| Добавление 3 | Индикаторы двойного топлива, система предупреждения, режим ограничения функционирования ДТБМ: требования в отношении представления доказательств. |
| Добавление 4 | Дополнительные требования к процедуре испытания двухтопливных двигателей на выбросы. |
| Добавление 5 | Дополнительные требования к процедуре испытания двухтопливных двигателей на выбросы на основе ПСИВ. |
| Добавление 6 | Определение молярных долей компонентов и значений u_{gas} для двухтопливных двигателей. |

Приложение 15 – Добавление 1

Типы двигателей и транспортных средств ДТБМ: иллюстрация определений и требований

	$ГЭК_{вспц}^1$	<i>Холостой ход на дизельном топливе</i>	<i>Прогрев на дизельном топливе</i>	<i>Работа только на дизельном топливе</i>	<i>Работа при отсутствии газа</i>	<i>Замечания</i>
Тип 1А	$ГЭК_{вспц} \geq 90\%$	НЕ разрешается	Разрешается только в сервисном режиме	Разрешается только в сервисном режиме	Сервисный режим	
Тип 1В	$ГЭК_{вспц} \geq 90\%$	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном и сервисном режимах	Дизельный режим	
Тип 2А	$10\% < ГЭК_{вспц} < 90\%$	Разрешается	Разрешается только в сервисном режиме	Разрешается только в сервисном режиме	Сервисный режим	Разрешается $ГЭК_{вспц} \geq 90\%$
Тип 2В	$10\% < ГЭК_{вспц} < 90\%$	Разрешается	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном и сервисном режимах	Дизельный режим	Разрешается $ГЭК_{вспц} \geq 90\%$
Тип 3А	НЕ ОПРЕДЕЛЕНА И НЕ РАЗРЕШАЮТСЯ					
Тип 3В	$ГЭК_{вспц} \leq 10\%$	Разрешается	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном и сервисном режимах	Дизельный режим	

¹ Этот средний газотермический коэффициент $ГЭК_{вспц}$ рассчитывается в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ

Приложение 15 – Добавление 2

Механизмы включения и отключения счетчика(ов), системы предупреждения, режима ограничения функционирования, сервисного режима в случае двигателей и транспортных средств ДТБМ: описание и иллюстрации

- A.2.1 Описание счетного механизма
 - A.2.1.1 Общие положения
 - A.2.1.1.1 Для обеспечения соответствия требованиям настоящего приложения система должна содержать в себе счетчик для записи количества часов, в течение которых двигатель функционировал при обнаружении системой сбоя в подаче газа.
 - A.2.1.1.2 Этот счетчик должен быть способен записывать до 30 минут рабочего времени. Интервалы счетчика должны составлять не более 3 минут. После достижения максимального значения, допускаемого системой, эти данные должны сохраняться, если соответствующие условия не позволят переустановить счетчик на нулевое значение.
 - A.2.1.2 Принцип работы счетного механизма
 - A.2.1.2.1 Счетчики должны функционировать следующим образом:
 - A.2.1.2.1.1 Если работа счетчика начинается с нулевого значения, то учет должен проводиться с момента обнаружения сбоя в подаче газа в соответствии с пунктом 7.2 настоящего приложения, и соответствующий диагностический код неисправности (ДКН) имеет статус "подтвержденный и активный".
 - A.2.1.2.1.2 Учет должен прекращаться с сохранением текущего значения, если происходит какое-либо единичное явление, являющееся предметом мониторинга, и если больше не выявляется сбоя, который первоначально активировал счетчик, или если информация об отказе была стерта с помощью сканирующего устройства или оборудования, используемого для обслуживания системы.
 - A.2.1.2.1.2.1 Учет должен прекращаться с сохранением текущего значения при активации сервисного режима.
 - A.2.1.2.1.3 После остановки счетчик должен быть возвращен в нулевое положение и должен возобновлять учет при обнаружении сбоя, выявляемого этим счетчиком, и при активации сервисного режима.
 - A.2.1.2.1.3.1 После остановки счетчик также должен быть возвращен в нулевое положение, если индикаторы, относящиеся к этому счетчику, по меньшей мере один раз завершили цикл мониторинга, не обнаружив отказа, и если в течение 36 часов работы двигателя после последнего прекращения работы счет-

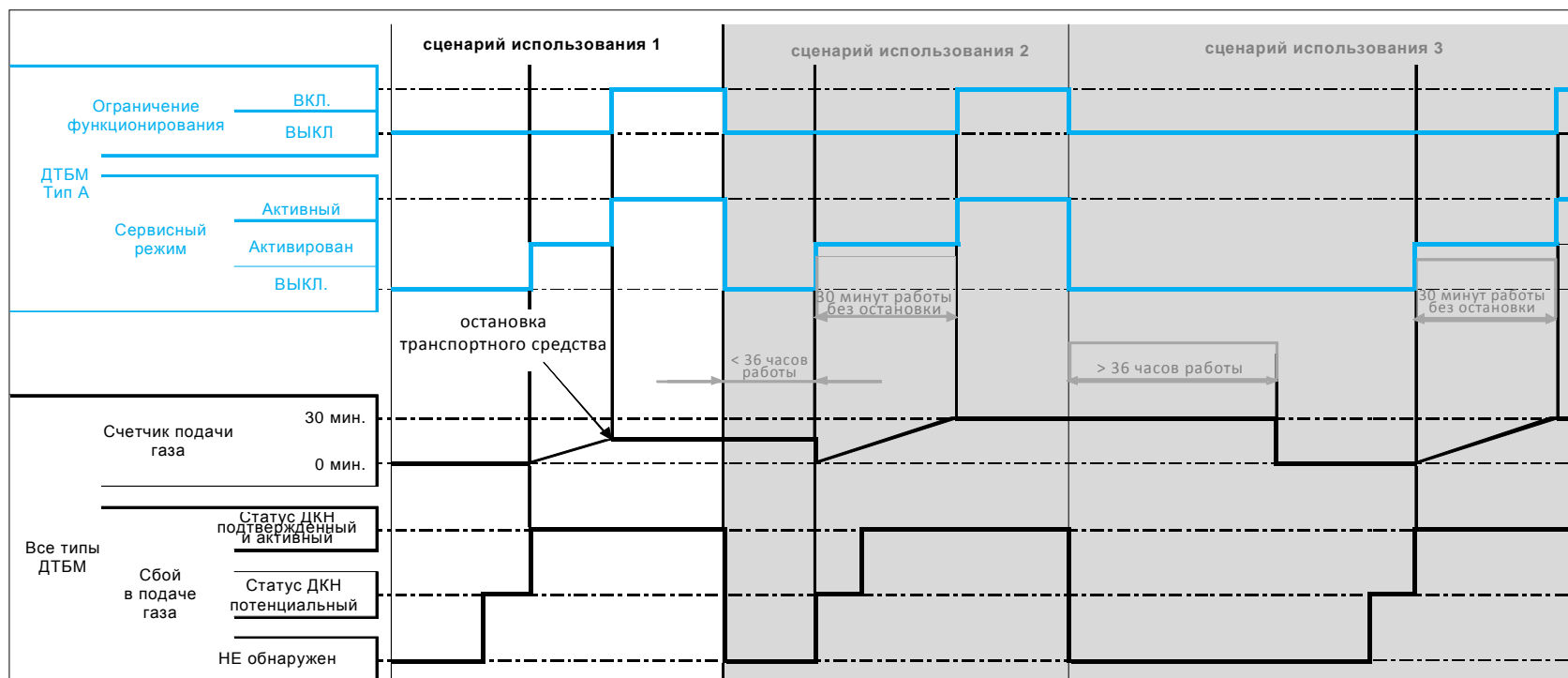
чика не было выявлено никакого сбоя, учитываемого этим счетчиком.

A.2.1.3

Иллюстрация счетного механизма

На рисунках A2.1.1–A2.1.3 проиллюстрированы три сценария использования счетного механизма.

Рисунок А2.1.1
Иллюстрация счетного механизма подачи газа (ДТБМ типа А) — Сценарий использования 1



Сбой в подаче газа обнаружен в первый раз.

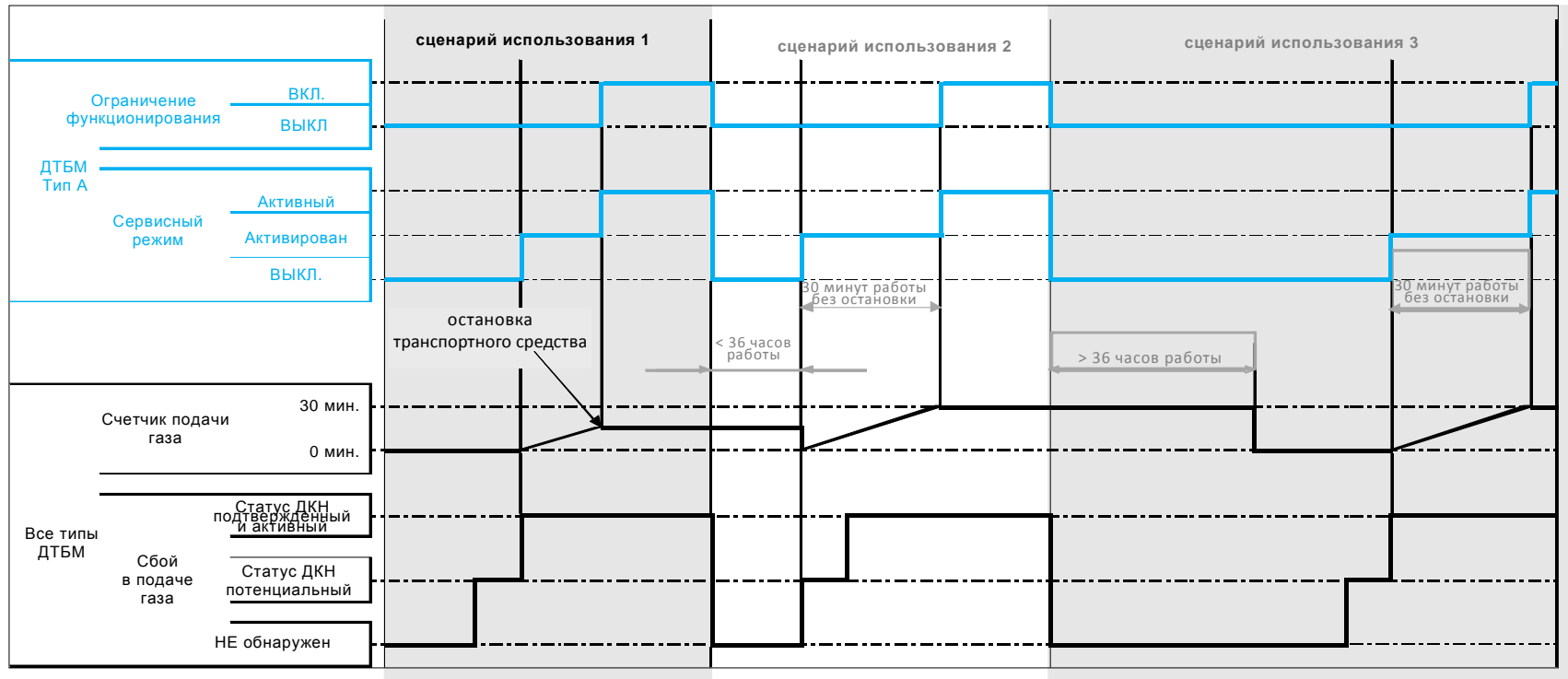
Сервисный режим активирован, и счетчик начинает учет, как только ДКН получает статус подтвержденного и активного (2-е обнаружение).

Транспортное средство в ситуации остановки до истечения 30 минут рабочего времени после активирования сервисного режима.

Сервисный режим активируется, и скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

Счетчик прерывает работу при его текущем показателе.

Рисунок А2.1.2
Иллюстрация счетного механизма подачи газа (ДТБМ типа А) – Сценарий использования 2



Сбой в подаче газа обнаружен, когда счетчик учета сбоев в подаче газа не возвращен в исходное положение (в этом сценарии использования он указывает значение, которого он достиг в сценарии использования 1, когда транспортное средство остановилось).

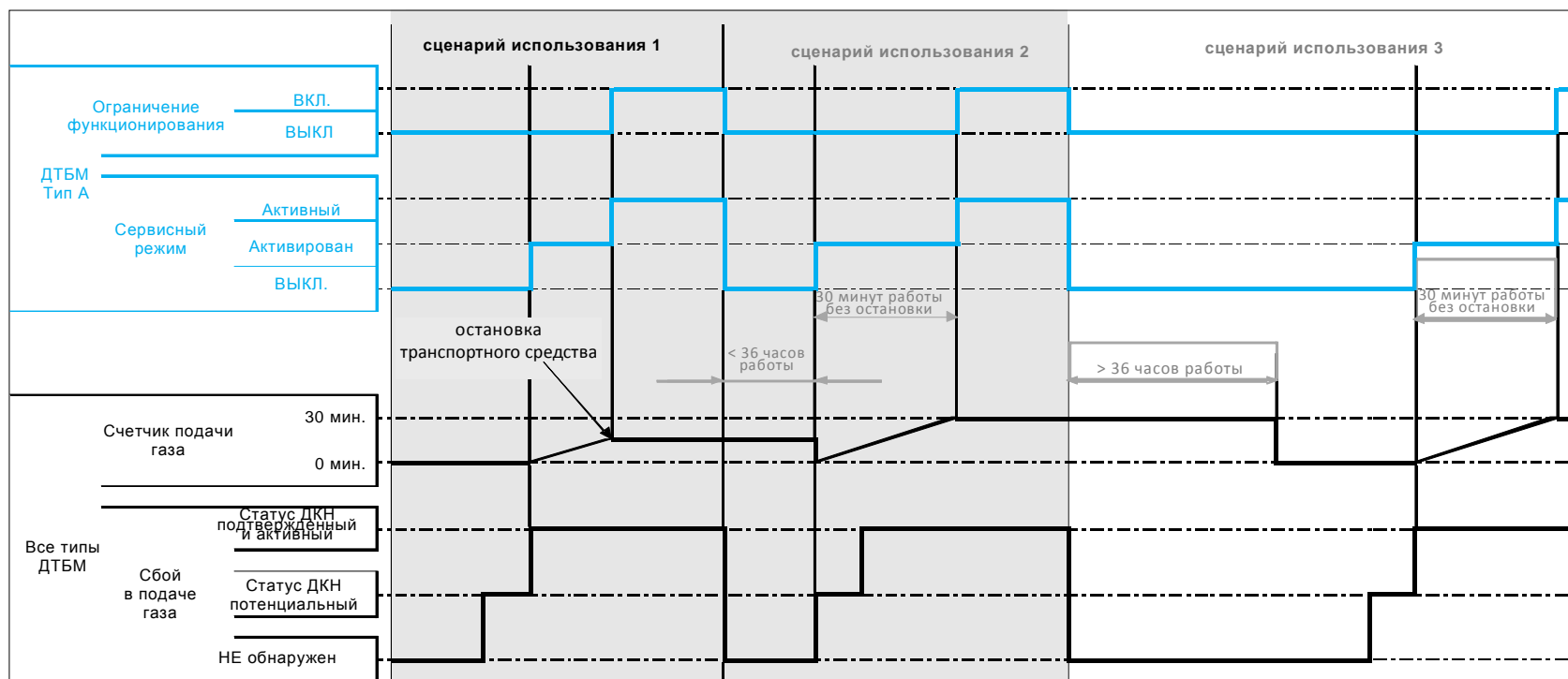
Сервисный режим активирован, и счетчик вновь начинает учет с нуля, как только ДКН получает статус потенциального (1-е обнаружение: см. пункт 4.2.3.2.1 настоящего приложения).

После 30 минут работы без ситуации остановки сервисный режим активируется и скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

Счетчик прерывает работу, показывая 30 минут рабочего времени.

Рисунок А2.1.3

Иллюстрация счетного механизма подачи газа (ДТБМ типа А) – Сценарий использования 3



После 36 часов работы без обнаружения сбоя в подаче газа счетчик возвращается в исходное положение (см. пункт А.2.1.2.3.2.1).

Сбой в подаче газа вновь обнаружен, когда счетчик учета сбоев в подаче газа возвращен в исходное положение (1-е обнаружение).

Сервисный режим активирован, и счетчик начинает учет, как только ДКН получает статус подтвержденного и активного (2-е обнаружение).

После 30 минут работы без ситуации остановки сервисный режим активизируется и скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

Счетчик прерывает работу, показывая 30 минут рабочего времени.

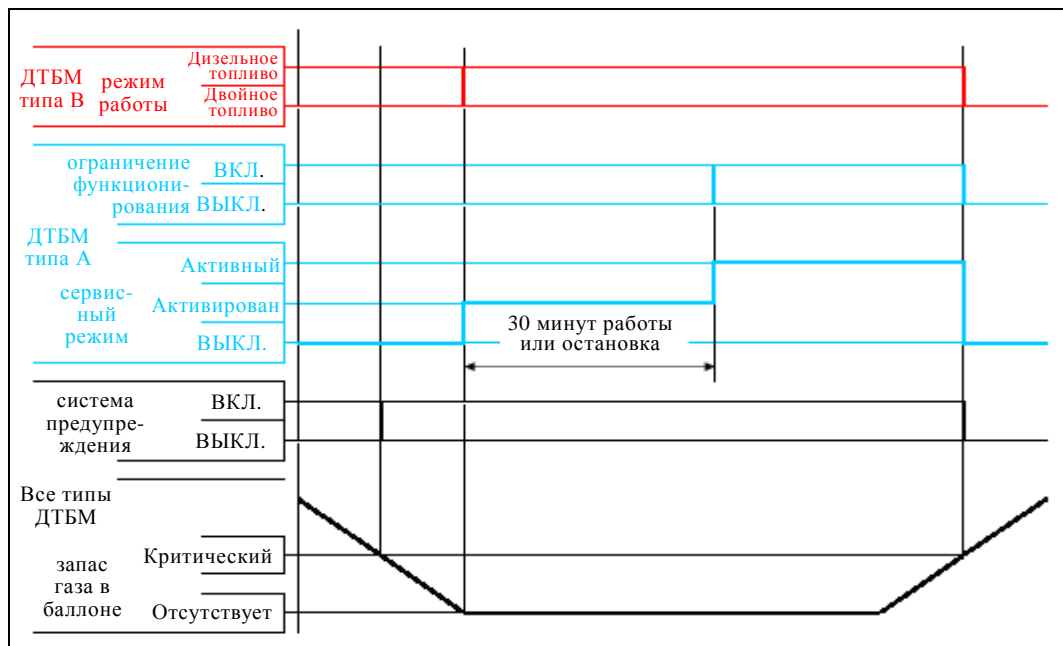
A.2.2 Иллюстрация других механизмов включения и выключения

A.2.2.1 Пустой газовый баллон

На рисунке A2.2 на примере одного типичного сценария использования проиллюстрированы события, происходящие в случае, когда газовый баллон транспортного средства ДТБМ пустеет.

Рисунок A2.2

Иллюстрация событий, происходящих в случае пустого газового баллона (ДТБМ типов А и В)



В этом сценарии использования:

- система предупреждения, указанная в пункте 0 настоящего приложения, активируется, когда запас газа достигает критического уровня, установленного изготовителем;
- сервисный режим активируется (в случае ДТБМ типа А) или двигатель переключается на дизельный режим работы (в случае ДТБМ типа В).

В случае ДТБМ типа А сервисный режим активируется, а скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч после следующей остановки транспортного средства или через 30 минут работы без остановки (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

Газовый баллон пополняется.

Транспортное средство возобновляет работу в двухтопливном режиме после заполнения газового баллона выше критического уровня.

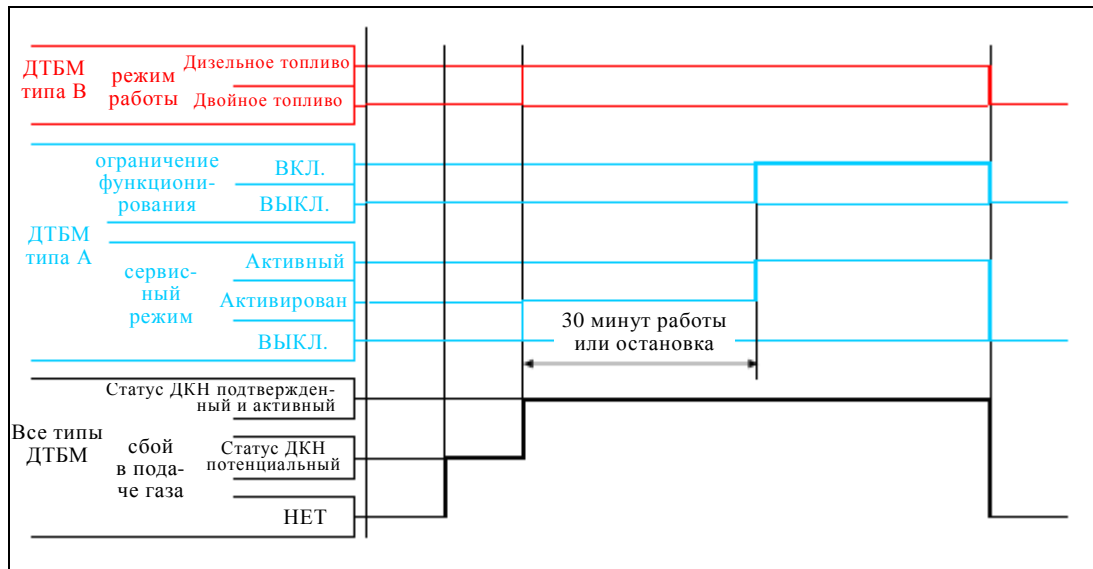
A.2.2.2 Сбой в подаче газа

На рисунке A2.3 на примере одного типичного сценария использования проиллюстрированы события, происходящие в случае сбоя

в работе системы подачи газа. Эту иллюстрацию следует рассматривать как дополнение к иллюстрации, приведенной в разделе А.2.1 и относящейся к счетному механизму.

Рисунок А2.3

Иллюстрация событий, происходящих в случае сбоя в работе системы подачи газа (ДТБМ типов А и В)



В этом сценарии использования:

- отказ системы подачи газа происходит в первый раз. ДКН получает статус потенциального (1-е обнаружение);
- сервисный режим активируется (в случае ДТБМ типа А) или двигатель переключается на дизельный режим работы (в случае ДТБМ типа В), как только ДКН получает статус подтвержденного и активного (2-е обнаружение).

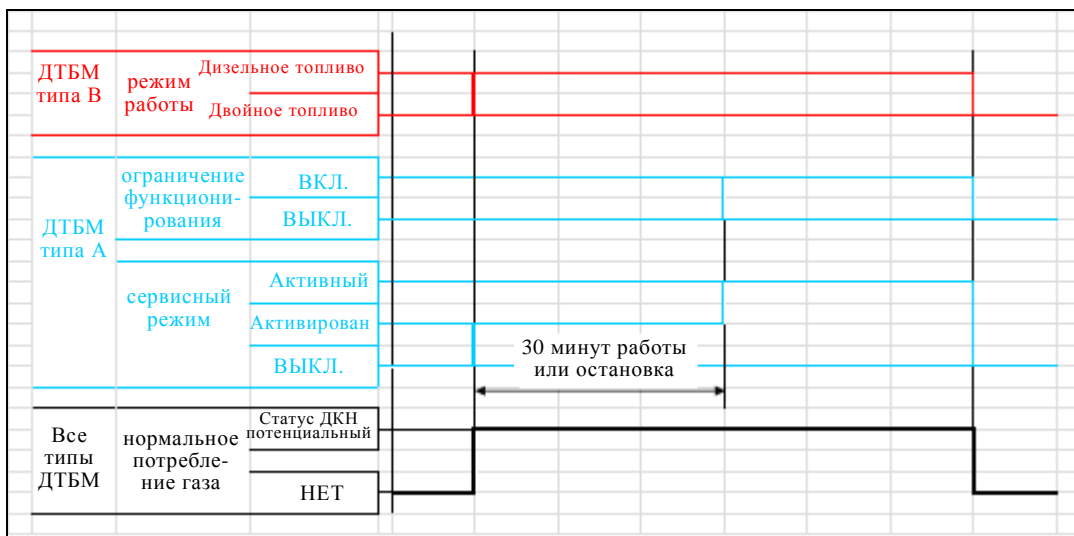
В случае ДТБМ типа А сервисный режим активируется, а скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч после следующей остановки транспортного средства или через 30 минут работы без остановки (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

Транспортное средство возобновляет работу в двухтопливном режиме после устранения причины отказа.

А.2.2.3 Ненормальное потребление газа

На рисунке А2.4 на примере одного типичного сценария использования проиллюстрированы события, происходящие в случае ненормального расхода газа.

Рисунок А2.4
Иллюстрация событий, происходящих в случае ненормального расхода газа (ДТБМ типов А и В)



В этом случае сценарии использования:

сервисный режим активируется (в случае ДТБМ типа А) или двигатель переключается на дизельный режим работы (в случае ДТБМ типа В), как только ДКН получает статус потенциального (1-е обнаружение).

В случае ДТБМ типа А сервисный режим активируется, а скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч после следующей остановки транспортного средства или через 30 минут работы без остановки (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

Транспортное средство возобновляет работу в двухтопливном режиме после устранения причины ненормального потребления.

Приложение 15 – Добавление 3

Индикаторы двойного топлива, система предупреждения, режим ограничения функционирования ДТБМ: требования в отношении представления доказательств

A.3.1 Индикаторы двойного топлива

A.3.1.1 Индикатор двухтопливного режима

Если двухтопливный двигатель официально утвержден по типу конструкции в качестве отдельного технического элемента, способность системы двигателя управлять срабатыванием индикатора двухтопливного режима при работе в двухтопливном режиме должна быть продемонстрирована в ходе официального утверждения типа.

Если двухтопливное транспортное средство официально утверждено по типу конструкции в отношении выбросов, срабатывание индикатора двухтопливного режима при работе в двухтопливном режиме должно быть продемонстрировано в ходе официального утверждения типа.

Примечание: Требования к установке, касающиеся индикатора двухтопливного режима официально утвержденного двухтопливного двигателя, указаны в пункте 6.2 настоящего приложения.

A.3.1.2 Индикатор дизельного режима

Если двухтопливный двигатель типа 1В, типа 2В или типа 3В официально утвержден по типу конструкции в качестве отдельного технического элемента, способность системы двигателя управлять срабатыванием индикатора дизельного режима при работе в дизельном режиме должна быть продемонстрирована в ходе официального утверждения типа.

Если двухтопливное транспортное средство типа 1В, типа 2В или типа 3В официально утверждено по типу конструкции в отношении выбросов, срабатывание индикатора дизельного режима при работе в дизельном режиме должно быть продемонстрировано в ходе официального утверждения типа.

Примечание: Требования к установке, касающиеся индикатора дизельного режима официально утвержденного двухтопливного двигателя типа 1В, типа 2В или типа 3В, указаны в пункте 6.2 настоящего приложения.

A.3.1.3 Индикатор сервисного режима

Если двухтопливный двигатель официально утвержден по типу конструкции в качестве отдельного технического элемента, способность системы двигателя управлять срабатыванием индикатора сервисного режима при работе в сервисном режиме должна быть продемонстрирована в ходе официального утверждения типа.

Если двухтопливный двигатель официально утвержден по типу конструкции в отношении выбросов, срабатывание индикатора сервисного режима при работе в сервисном режиме должно быть продемонстрировано в ходе официального утверждения типа.

Примечание: Требования к установке, касающиеся индикатора сервисного режима официально утвержденного двухтопливного двигателя, указаны в пункте 6.2 настоящего приложения.

- A.3.1.3.1 В случае такого оснащения достаточно продемонстрировать срабатывание индикатора сервисного режима путем активации переключателя сервисного режима и представить органу, предоставляющему официальное утверждение, доказательство того, что активация происходит, когда сама система двигателя управляет сервисным режимом (например, с помощью алгоритмов, моделирования, результатов испытаний, проводимых изготовителем и т.д.).

A.3.2 Система предупреждения

Если двухтопливный двигатель официально утвержден по типу конструкции в качестве отдельного технического элемента, способность системы двигателя управлять срабатыванием системы предупреждения, когда количество газа в баллоне опускается ниже допустимого уровня, должна быть продемонстрирована в ходе официального утверждения типа.

Если двухтопливное транспортное средство официально утверждено по типу конструкции в отношении выбросов, срабатывание системы предупреждения, когда количество газа в баллоне опускается ниже допустимого уровня, должно быть продемонстрировано в ходе официального утверждения типа. Для этого, по просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение, может быть смоделировано фактическое количество газа.

Примечание: Требования к установке, касающиеся системы предупреждения официально утвержденного двухтопливного двигателя, указаны в пункте 6.2 настоящего приложения.

A.3.3 Ограничение функционирования

Если двухтопливный двигатель типа 1А или типа 2А официально утвержден по типу конструкции в качестве отдельного технического элемента, способность системы двигателя управлять срабатыванием системы ограничения функционирования при обнаружении пустого газового баллона, сбоя в системе подачи газа или ненормального расхода газа в двухтопливном режиме должна быть продемонстрирована в ходе официального утверждения типа.

Если двухтопливное транспортное средство типа 1А или типа 2А официально утверждено по типу конструкции в отношении выбросов, срабатывание системы ограничения функционирования при обнаружении пустого газового баллона, сбоя в системе подачи газа или ненормального расхода газа в двухтопливном режиме должно быть продемонстрировано в ходе официального утверждения типа.

Примечание: Требования к установке, касающиеся системы ограничения функционирования официально утвержденного двухтопливного двигателя, указаны в пункте 6.2 настоящего приложения.

- A.3.3.1 Сбой в системе подачи газа или ненормальный расход газа могут быть смоделированы по просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение.

Если двухтопливный двигатель типа 1А или типа 2А официально утвержден по типу конструкции в качестве отдельного технического элемента, способность системы двигателя управлять срабатыванием системы ограничения функционирования при обнаружении пустого газового баллона, сбой в системе подачи газа или ненормального расхода газа в двухтопливном режиме должна быть продемонстрирована в ходе официального утверждения типа.

Если двухтопливное транспортное средство типа 1А или типа 2А официально утверждено по типу конструкции в отношении выбросов, срабатывание системы ограничения функционирования при обнаружении пустого газового баллона, сбой в системе подачи газа или ненормального расхода газа в двухтопливном режиме должно быть продемонстрировано в ходе официального утверждения типа.

Примечание: Требования к установке, касающиеся системы ограничения функционирования официально утвержденного двухтопливного двигателя, указаны в пункте 6.2 настоящего приложения.

- A.3.3.1 Сбой в системе подачи газа или ненормальный расход газа могут быть смоделированы по просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение.

- A.3.3.2 Достаточно продемонстрировать типичный сценарий использования, выбранный с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение, и представить этому органу, что доказательство того, что ограничение функционирования происходит в остальных возможных сценариях использования (например, с помощью алгоритмов, моделирования, результатов испытаний, проводимых изготовителем и т.д.).

Приложение 15 – Добавление 4

Дополнительные требования к процедуре испытания двухтопливных двигателей на выбросы

A.4.1 Общие положения

В настоящем добавлении определяются дополнительные требования и исключения из приложения 4 к настоящим Правилам, необходимые для проведения испытаний двухтопливных двигателей на выбросы, независимо от того, являются ли эти выбросы исключительно выбросами отработавших газов или также выбросами картерных газов в дополнение к выбросам отработавших газов согласно пункту 6.10 приложения 4.

Испытания двухтопливных двигателей на выбросы осложняются тем обстоятельством, что используемое двигателем топливо может варьироваться от чистого дизельного до сочетания в основном газового топлива и лишь незначительного количества дизельного топлива как источника воспламенения. Соотношение видов топлива, используемых двухтопливным двигателем, также может динамически изменяться в зависимости от условий эксплуатации двигателя. В результате для проведения испытаний этих двигателей на выбросы необходимо соблюдать особые меры предосторожности и ограничения.

A.4.2 Условия испытаний (приложение 4, раздел 6)

A.4.2.1 Условия лабораторных испытаний (приложение 4, пункт 6.1)

Параметр f_a для двухтопливных двигателей определяется по формуле a2, содержащейся в пункте 6.1 приложения 4 к настоящим Правилам.

A.4.3 Процедура испытаний (приложение 4, раздел 7)

A.4.3.1 Процедуры измерения (приложение 4, пункт 7.1.3)

Рекомендуемой процедурой измерения для двухтопливных двигателей является процедура b, изложенная в пункте 7.1.3 приложения 4 (система CVS).

При этой процедуре измерения изменение состава топлива во время испытания повлияет только на результаты измерения содержания углеводорода. Это компенсируется с помощью одного из методов, описанных в разделе 4.4.

Другие методы измерения, такие как метод a, изложенный в пункте 7.1.3 приложения 4 (измерение газообразных компонентов в первичном/частично разбавленном потоке), могут использоваться при соблюдении некоторых мер предосторожности в отношении определения расхода отработавших газов по массе и методов расчета. Фиксированные значения параметров топлива и значения u_{gas} применяются в соответствии с процедурой, описанной в приложении 6.

- А.4.4 Расчет выбросов (приложение 4, раздел 8)
 Расчет выбросов на молярной основе в соответствии с приложением 7 к гтп № 11, касающимся протокола испытания на выбросы отработавших газов внедорожной подвижной техникой (ВДПТ), не допускается.
- А.4.4.1 Поправка на сухое/влажное состояние (приложение 4, раздел 8.1)
- А.4.4.1.1 Первичные отработавшие газы (приложение 4, пункт 8.1.1)
 Уравнения 15 и 17, приведенные в пункте 8.1.1 приложения 4, используются для расчета поправки на сухое/влажное состояние.
 Конкретные параметры топлива устанавливаются в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 приложения 6.
- А.4.4.1.2 Разбавленные отработавшие газы (приложение 4, пункт 8.1.2)
 Уравнения 19 и 20, приведенные в пункте 8.1.2 приложения 4, используются для расчета поправки на сухое/влажное состояние.
 Молярная доля водорода α , содержащаяся в сочетании этих двух видов топлива, используется для расчета поправки на сухое/влажное состояние. Эта молярная доля водорода рассчитывается на основе значений измерения расхода обоих видов топлива в соответствии с разделом А.6.4 приложения 6.
- А.4.4.2 Поправка на влажность NO_x (приложение 4, раздел 8.2)
 Поправка на влажность NO_x для двигателей с воспламенением от сжатия, указанных в пункте 8.2.1 приложения 4, используется для определения поправки на влажность NO_x для двухтопливных двигателей.
- $$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1\,000} + 0,832, \quad (\text{A4.1})$$
- где:
 H_a – влажность воздуха на впуске, г воды на кг сухого воздуха.
- А.4.4.3 Частичное разбавление потока (PFS) и замер первичных газообразных компонентов (приложение 4, раздел 8.4)
- А.4.4.3.1 Определение массового расхода отработавших газов (приложение 4, раздел 8.4.1)
 Массовый расход отработавших газов определяется в соответствии с непосредственным методом измерения, описанным в разделе 8.4.1.3.
 В противном случае метод измерения расхода воздуха и отношения воздуха к топливу в соответствии с разделом 8.4.1.6 (уравнения 30, 31 и 32) может использоваться только в том случае, если значения α , γ , δ и ϵ определяются в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 приложения 6. Использование циркониевого датчика для определения соотношения воздух/топливо не допускается.

- A.4.4.3.2 Определение содержания газообразных компонентов (приложение 4, раздел 8.4.2)
- Расчеты осуществляются в соответствии с разделом 8 приложения 4, но используются значения u_{gas} и молярные доли, указанные в разделах А.6.2 и А.6.3 приложения 6.
- A.4.4.3.3 Определение содержания твердых частиц (приложение 4, раздел 8.4.3)
- Для определения выбросов твердых частиц с помощью метода измерения частичного разрежения расчет осуществляется в соответствии с разделом 8.4.3.2 приложения 4.
- Для регулирования коэффициента разрежения может использоваться один из следующих двух методов:
- непосредственное измерение массового расхода, описанное в разделе 8.4.1.3;
 - метод измерения расхода воздуха и отношения воздуха к топливу в соответствии с разделом 8.4.1.6 (уравнения 30, 31 и 32) может использоваться только в том случае, когда он сочетается с прогностическим методом, описанным в разделе 8.4.1.2, и если значения α , γ , δ и ϵ определяются в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 приложения 6.
- Проверка качества в соответствии с разделом 9.4.6.1 выполняется для каждого измерения.
- A.4.4.3.4 Дополнительные требования, касающиеся расходомера отработавших газов
- Расходомер, упомянутый в разделах А.4.4.3.1 и А.4.4.3.3, не должен быть чувствителен к изменениям в составе и плотности отработавших газов. Небольшими ошибками, связанными, например, с использованием трубки Пито или данного типа отверстия для проводимого измерения (равноценными квадратному корню плотности отработавших газов), можно пренебречь.
- A.4.4.4 Измерение в условиях полного разбавления потока (CVS) (приложение 4, раздел 8.5)
- Возможное изменение состава топлива повлияет только на расчет результатов измерения содержания углеводородов. Для всех остальных компонентов используются соответствующие уравнения, приведенные в разделе 8.5.2 приложения 4.
- Точные уравнения применяются для расчета выбросов углеводородов с использованием молярных соотношений компонентов, определяемых на основе измерений расхода обоих видов топлива в соответствии с разделом А.6.4 приложения 6.
- A.4.4.4.1 Определение концентраций, скорректированных по фону (приложение 4, пункт 8.5.2.3.2)
- Для определения стехиометрического коэффициента молярная доля водорода α , содержащаяся в топливе, рассчитывается как средняя молярная доля водорода, содержащаяся в топливной смеси, в ходе испытаний в соответствии с разделом А.6.4 приложения 6.

- В противном случае значение F_s газового топлива может использоваться в уравнении 59 или 60, приведенном в приложении 4.
- А.4.5 Спецификация и проверка оборудования (приложение 4, раздел 9)
- А.4.5.1 Газы для проверки кислородной интерференции (приложение 4, пункт 9.3.3.4)
- Концентрации кислорода, требуемые для двухтопливных двигателей, равны концентрациям кислорода, требуемым для двигателей с воспламенением от сжатия, перечисленных в таблице 8, содержащейся в пункте 9.3.3.4 приложения 4.
- А.4.5.2 Проверка кислородной интерференции (приложение 4, пункт 9.3.7.3)
- Приборы, используемые для измерений, касающихся двухтопливных двигателей, проверяются с помощью тех же процедур, которые используются для измерений, касающихся двигателей с воспламенением от сжатия. Смесь, содержащая 21% кислорода, используется в подпункте b пункта 9.3.7.3 приложения 4.
- А.4.5.3 Проверка на сбой по воде (приложение 4, пункт 9.3.9.2.2)
- Проверка на сбой по воде, предусмотренная в пункте 9.3.9.2.2 приложения 4 к настоящим Правилам, применяется только к измерениям концентрации влажных NO_x . Для двухтопливных двигателей, работающих на природном газе, эта проверка выполняется с использованием предполагаемого соотношения Н/С, равного 4 (метан). В этом случае $H_m = 2 \times A$. Для двухтопливных двигателей, работающих на СНГ, эта проверка выполняется с использованием предполагаемого соотношения Н/С, равного 2,525. В этом случае $H_m = 1,25 \times A$.

Приложение 15 – Добавление 5

Дополнительные требования к процедуре испытания двухтопливных двигателей на выбросы на основе ПСИВ

A.5.1 Общие положения

В настоящем добавлении определяются дополнительные требования и исключения из приложения 8 к настоящим Правилам, необходимые для проведения испытаний двухтопливных двигателей на выбросы на основе ПСИВ.

Испытания двухтопливных двигателей на выбросы осложняются тем обстоятельством, что используемое двигателем топливо может варьироваться от чистого дизельного до сочетания в основном газового топлива и лишь незначительного количества дизельного топлива как источника воспламенения. Соотношение видов топлива, используемых двухтопливным двигателем, также может динамически изменяться в зависимости от условий эксплуатации двигателя. В результате для проведения испытаний этих двигателей на выбросы необходимо соблюдать особые меры предосторожности и ограничения.

A.5.2 Применяются следующие поправки к добавлению 1 приложения 8:

A.5.2.1 Примечание 2 к таблице 16, содержащейся в пункте A.1.2.2, читать следующим образом:

"⁽²⁾ Только для двигателей, работающих на природном газе".

A.5.2.2 Пункт A.1.3.3 "Поправка на сухое/влажное состояние" читать следующим образом:

Если замер концентрации происходит на сухой основе, то измеренная концентрация должна быть преобразована в концентрацию на влажной основе в соответствии с пунктом 8.1 приложения 4 и пунктом 4.1.1 приложения 4 к настоящему приложению.

A.5.2.3 Пункт A.1.3.5 "Расчет мгновенных выбросов газов" читать следующим образом:

Выбросы по массе определяются в соответствии с процедурой, описанной в пункте 8.4.2.3 приложения 4. Значения u_{gas} определяются в соответствии с разделами A.6.2 и A.6.3 добавления 6 к приложению 15.

Приложение 15 – Добавление 6

Определение молярных долей компонентов и значений u_{gas} для двухтопливных двигателей

A.6.1 Общие положения

В настоящем добавлении определяется порядок установления молярных долей компонентов и значений u_{gas} для расчетов поправки на сухое/влажное состояние и выбросов в целях проведения испытаний двухтопливных двигателей на выбросы.

A.6.2 Работа в двухтопливном режиме

A.6.2.1 Для двухтопливных двигателей типа 1А или 1В, работающих в двухтопливном режиме, используются молярные соотношения компонентов и значения u_{gas} газообразного топлива.

A.6.2.2 Для двухтопливных двигателей типа 2А или 2В, работающих в двухтопливном режиме, используются молярные соотношения компонентов и значения u_{gas} газообразного топлива, взятые из таблиц А6.1 и А6.2.

Таблица А6.1

Молярные соотношения компонентов для смеси, состоящей из 50% газообразного топлива и 50% дизельного топлива (% по массе)

Газообразное топливо	α	γ	δ	ε
CH ₄	2,8681	0	0	0,0040
G _R	2,7676	0	0	0,0040
G ₂₃	2,7986	0	0,0703	0,0043
G ₂₅	2,7377	0	0,1319	0,004 5
Пропан	2,2633	0	0	0,0039
Бутан	2,1837	0	0	0,0038
СНГ	2,1957	0	0	0,0038
Топливо СНГ А	2,1740	0	0	0,0038
Топливо СНГ В	2,2402	0	0	0,0039

Таблица А6.2

Значения u_{gas} первичных отработавших газов и значения плотности компонентов смеси, состоящей из 50% газообразного топлива и 50% дизельного топлива (% по массе)

Газообразное топливо	ρ_c	Газ					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [кг/м ³]					
		2,053	1,250	^{a)}	1,963 6	1,427 7	0,716
		u_{gas} ^{b)}					
КПГ/СПГ ^{c)}	1,2786	0,001606	0,000978	0,000528 ^{d)}	0,001536	0,001117	0,000560
Пропан	1,2869	0,001596	0,000972	0,000510	0,001527	0,001110	0,000556
Бутан	1,2883	0,001594	0,000971	0,000503	0,001525	0,001109	0,000556
СНГ ^{e)}	1,2881	0,001594	0,000971	0,000506	0,001525	0,001109	0,000556

a) В зависимости от топлива.
b) При $\lambda = 2$, сухом воздухе, 273 К, 101,3 кПа.
c) u с точностью до 0,2% по массовому составу: C = 58–76%, H = 19–25%, N = 0–14% (CH₄, G₂₀, G_R, G₂₃ и G₂₅).
d) НМНС на основе CH_{2,93} (для общего количества HC используется коэффициент u_{gas} CH₄).
e) u с точностью до 0,2% по массовому составу: C3 = 27–90%; C4 = 10–73% (топливо СНГ А и В).

A.6.2.3 Для двухтопливных двигателей типа 3В, работающих в двухтопливном режиме, используются молярные соотношения компонентов и значения u_{gas} дизельного топлива.

A.6.2.4 Для расчета выбросов углеводородов из всех типов двухтопливных двигателей, работающих в двухтопливном режиме, применяется следующее:

- для расчета СУВ используется значение u_{gas} газообразного топлива;
- для расчета выбросов NMHC используется значение u_{gas} на основе $CH_{2,93}$;
- для расчета выбросов CH_4 используется значение u_{gas} CH_4 .

A.6.3 Работа в дизельном режиме

Для двухтопливных двигателей типа 1В, 2В или 3В, работающих в дизельном режиме, используются молярные соотношения компонентов и значения u_{gas} дизельного топлива.

A.6.4 Определение молярных соотношений компонентов, когда известна топливная смесь

A.6.4.1 Расчет компонентов топливной смеси

$$w_{ALF} = \frac{w_{ALF1} \times q_{mf1} + w_{ALF2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.1),$$

$$w_{BET} = \frac{w_{BET1} \times q_{mf1} + w_{BET2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.2),$$

$$w_{GAM} = \frac{w_{GAM1} \times q_{mf1} + w_{GAM2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.3),$$

$$w_{DEL} = \frac{w_{DEL1} \times q_{mf1} + w_{DEL2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.4),$$

$$w_{EPS} = \frac{w_{EPS1} \times q_{mf1} + w_{EPS2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.5),$$

где:

- q_{mf1} – массовый расход топлива 1, кг/с,
- q_{mf2} – массовый расход топлива 2, кг/с,
- 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.

A.6.4.2 Расчет молярного отношения H, C, S, N и O к C для топливной смеси (в соответствии с приложением А-А.2.2.2 к ISO8178-1)

$$\alpha = 11,9164 \times \frac{W_{ALF}}{W_{BET}} \quad (\text{A6.6}),$$

$$\gamma = 0,37464 \times \frac{W_{GAM}}{W_{BET}} \quad (\text{A6.7}),$$

$$\delta = 0,85752 \times \frac{W_{DEL}}{W_{BET}} \quad (\text{A6.8}),$$

$$\varepsilon = 0,75072 \times \frac{W_{EPS}}{W_{BET}} \quad (\text{A6.9}),$$

где:

- 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),
- γ – молярная доля серы (S/C),
- δ – молярная доля азота (N/C),
- ε – молярная доля кислорода (O/C)

по отношению к топливу $\text{CH}_\alpha\text{O}_\varepsilon\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$.

A.6.4.3 Расчет значений u_{gas} топливной смеси

Значения u_{gas} первичных отработавших газов топливной смеси могут быть рассчитаны с помощью точных уравнений, приведенных в разделе 8.4.2.4 приложения 4, и молярных долей, рассчитываемых в соответствии с данным разделом.

Для систем с потоком постоянной массы уравнение 57, приведенное в разделе 8.5.2.3.1 приложения 4, необходимо для расчета значений u_{gas} разбавленных отработавших газов".