

6 August 2013

Соглашение

О принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний*

(Пересмотр 2, включающий поправки, вступившие в силу 16 октября 1995 года)

Добавление 48: Правила № 49

Пересмотр 6 – Поправка 1

Дополнение 1 к поправкам серии 06 – Дата вступления в силу: 15 июля 2013 года

Единообразные предписания, касающиеся подлежащих принятию мер по ограничению выбросов загрязняющих газообразных веществ и взвешенных частиц двигателями с воспламенением от сжатия и двигателями с принудительным зажиганием, предназначенными для использования на транспортных средствах



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

* Прежнее название Соглашения: Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, совершено в Женеве 20 марта 1958 года.

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) пронумеровать как пункт 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) пронумеровать как пункты 2.18–2.58.

Включить новый пункт 2.59 следующего содержания (в том числе сноску 2):

"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 невозможна²;

² Например, в случае порожнего газового баллона".

Пункты 2.55 (прежний) – 2.61 (прежний) пронумеровать как пункты 2.60–2.67.

Пункт 4.3 изменить следующим образом (исключив также сноску 2):

"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, подтвердить, что двухтопливные транспортные средства или двигатель подвергаются 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 СНГ, и двухтопливных двигателей приведены в добавлении 4".

Пункт 4.6.1 изменить следующим образом:

"4.6.1 Базовый двигатель должен отвечать требованиям настоящих Правил в части соответствующих эталонных видов топлива, указанных в приложении 5. К двигателям, работающим на природном газе/биометане (включая двухтопливные двигатели), применяют особые требования, изложенные 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 компримированного природного газа/биометана (КПГ) обычно существуют два вида топлива: топливо с высокой теплотворной способностью (H-газ) и топливо с низкой теплотворной способностью (L-газ), однако в рамках этих двух ассортиментов наблюдается значительный разброс показателей; они существенно различаются по своей энергоемкости, которая характеризуется 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 охлаждают в соответствии с пунктом 7.6.1 приложения 4".

Пункт 4.6.3.1 (прежний) пронумеровать как пункт 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 охлаждают в соответствии с пунктом 7.6.1 приложения 4".

Пункт 4.6.4 изменить следующим образом:

"4.6.4 В случае работающего на сжатом 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 испытывают 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 для работы на ограниченном ассортименте топлива в случае двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжатом природном газе/биометане (КПГ) или СНГ
..."

Включить новые пункты 4.8–4.8.2.1 следующего содержания (в том числе новую сноску 4):

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

В случае сжиженного природного газа/сжиженного биометана официальное утверждение типа для работы на конкретном виде топлива может быть предоставлено с учетом требований, указанных в пунктах 4.8.1–4.8.2.

4.8.1 Условия подачи заявки на официальное утверждение типа для работы на конкретном виде топлива в случае двигателей, работающих на сжиженном природном газе/сжиженном биометане (СПГ)

4.8.1.1 Изготовитель может подавать заявку на официальное утверждение типа для работы на конкретном виде топлива только в том случае, если двигатели откалиброваны для работы на конкретном составе СПГ⁴, в результате чего коэффициент λ -смещения отличается не более чем на 3% от коэффициента λ -смещения топлива G_{20} , которое указано в приложении 5 и у которого содержание этана не превышает 1,5%.

4.8.1.2 Во всех других случаях изготовитель подает заявку на официальное утверждение типа для работы на универсальном топливе в соответствии с техническими требованиями, указанными в пункте 4.6.3.2.

4.8.2 Конкретные требования к испытаниям в случае официального утверждения типа для работы на конкретном виде 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 G_{20} , которое указано в приложении 5 и у которого содержание этана не превышает 1,5%,

базовый двигатель испытывают только с использованием эталонного газового топлива G₂₀, указанного в приложении 5.

⁴ Таким составом обычно бывает сжиженный биометан".

Пункты 4.8 (прежний) – 4.8.2 (прежний) пронумеровать как пункты 4.9–4.9.2.

Пункт 4.9 (прежний) исключить.

Сноски 4 и 5 (прежние) пронумеровать как сноски 5 и 6.

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 газового 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 В случае двухтопливных двигателей знак официального утверждения должен содержать после обозначения страны ряд цифр, предназначенных для указания типа двухтопливного двигателя и ассортимента газов, для работы на котором было предоставлено официальное утверждение.

Этот ряд цифр должен состоять из двух цифр для двухтопливного типа, за которыми следует(ют) 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) 1A для двухтопливных двигателей типа 1A;
- b) 1B для двухтопливных двигателей типа 1B;
- c) 2A для двухтопливных двигателей типа 2A;
- d) 2B для двухтопливных двигателей типа 2B;
- e) 3B для двухтопливных двигателей типа 3B".

Включить новый пункт 6.2.1 следующего содержания:

- "6.2.1 Установка двухтопливного двигателя, тип которого был официально утвержден в качестве отдельного технического агрегата, на транспортном средстве должна, кроме того, отвечать требованиям пункта 6.3 приложения 15 и, в соответствии с разделом 8.2 приложения 15, требованиям изготовителя по 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 предписаниям пункта 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 выбирают 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 по официальному утверждению типа новая система двигателя может быть включена в семейство двигателей, в отношении которого выдано свидетельство о сертификации, если выполнены критерии, указанные в пункте 7.1.
- 7.3.2 Если элементы конструкции системы 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 систему базового двигателя не подвергают 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, изменяют".

Пункт 7.3 (прежний) пронумеровать как пункт 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) и добавить новые сноски:

"Основные характеристики (базового) двигателя и типов двигателей в составе семейства двигателей

		Базовый двигатель или тип двигателя	Двигатели в составе семейства двигателей				
			A	B	C	D	E
...	...						
3.2.1.1	Принцип работы: принудительное зажигание/воспламенение от сжатия/двойное топливо ¹ Рабочий цикл: четырехтактный/двухтактный/роторный ¹						
3.2.1.1.1	Тип двухтопливного двигателя: тип 1А/тип 1В/тип 2А/тип 2В/тип 3В ^{1,14} Газоэнергетический коэффициент в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ ¹⁴ : %						
...	...						
3.2.1.6.2	Режим холостого хода при работе на дизельном топливе: да/нет ^{1,14}						
...	...						
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 ^{1,15}						
...	...						
3.2.4.2	Путем впрыска (только в случае воспламенения от сжатия или использования двойного топлива): да/нет ¹						
...	...						
3.2.12.7.0.6	В случае необходимости, ссылка изготовителя на документацию по установке двухтопливного двигателя на транспортное средство						
...	...						
3.2.17	Конкретная информация о газовых двигателях и двухтопливных двигателях, устанавливаемых на транспортные средства большой грузоподъемности (в случае систем другой компоновки представить эквивалентную информацию)						
...	...						
3.5.4.1	Выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ ¹⁶ : (г/кВт·ч)						

		Базовый двигатель или тип двигателя	Двигатели в составе семейства 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 ¹³ : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей, выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ¹³ (если это применимо): г/кВт·ч						
3.5.4.2	Выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ ¹⁶ : (г/кВт·ч)						
3.5.4.2.1	Для двухтопливных двигателей, выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ в дизельном режиме ¹³ : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей, выбросы CO ₂ по массе при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ¹³ : г/кВт·ч						
3.5.5	Расход топлива двигателями большой мощности						
3.5.5.1	Расход топлива при испытании ВСУЦ ¹⁶ : (г/кВт·ч)						
3.5.5.1.1	Для двухтопливных двигателей, расход топлива при испытании ВСУЦ в дизельном режиме ¹³ : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей, расход топлива при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ¹³ : г/кВт·ч						
3.5.5.2	Расход топлива при испытании ВСУЦ ^{5,16} : (г/кВт·ч)						
3.5.5.2.1	Для двухтопливных двигателей, расход топлива при испытании ВСУЦ в дизельном режиме ¹³ : г/кВт·ч Для двухтопливных двигателей, расход топлива при испытании ВСУЦ в двухтопливном режиме ¹³ : г/кВт·ч						
...	...						

Примечания:

...

¹² Ненужное вычеркнуть.

¹³ Когда это требуется настоящими Правилами.

¹⁴ В случае двухтопливного двигателя или транспортного средства (типы определены в приложении 15).

¹⁵ В случае двухтопливного двигателя или транспортного средства тип газового топлива, используемого в двухтопливном режиме, не зачеркивается.

¹⁶ За исключением двухтопливных двигателей или транспортных средств (типы определены в приложении 15)".

Приложение 1

*Добавление к информационному документу, пункт 5.1 изменить следующим образом и включить новую сноску *:*

"5.1 Частота вращения двигателя в ходе испытаний на выбросы в соответствии с приложением 4² или частота вращения двигателя в ходе испытаний на выбросы в двухтопливном режиме в соответствии с приложением 4² *.

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

*Включить новый пункт 5.1.1 следующего содержания и включить новую сноску **:*

"5.1.1 Частота вращения двигателя в ходе испытаний на выбросы в двухтопливном режиме в соответствии с приложением 4² * * *

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.

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

Пункт 5.2 изменить следующим образом:

"5.2 Заявленные значения в случае испытания на определение мощности в соответствии с Правилами № 85 или заявленные значения в случае испытания на определение мощности в двухтопливном режиме в соответствии с Правилами № 85*".

Включить новые пункты 5.2.6–5.2.6.5 следующего содержания:

"5.2.6 Заявленные значения в случае испытания на определение мощности в двухтопливном режиме в соответствии с Правилами № 85* * *

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 2А, добавление к карточке сообщения об официальном утверждении типа № ..., касающейся официального утверждения типа или семейства двигателей в качестве отдельного технического агрегата в отношении выбросов с отработавшими газами на основании Правил № 49 с поправками серии 06, а также

Приложение 2С, добавление к карточке сообщения об официальном утверждении типа № ..., касающейся официального утверждения типа транспортного средства в отношении выбросов с отработавшими газами на основании Правил № 49 с поправками серии 06

Пункт 1.1.5 изменить следующим образом:

"1.1.5 Категория двигателя: работающий на дизельном топливе/бензине/СНГ/ПГ-Н/ПГ-L/ПГ-НL/этаноле (ЕD95)/этаноле (Е85)/двойном топливе¹".

*Включить новый пункт 1.1.5.1 следующего содержания (в том числе новую сноску *):*

"1.1.5.1 Тип двухтопливного двигателя: тип 1А/тип 1В/тип 2А/тип 2В/тип 3В¹ *.

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

Пункт 1.4 изменить следующим образом:

"1.4 Уровни выбросов двигателем/базовым двигателем¹

Показатель ухудшения (ПУ): расчетный/установленный¹

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 заполняют по каждому испытываемому эталонному топливу.

В случае двухтопливных двигателей типа 1В и типа 2В таблицы заполняют по каждому испытываемому режиму (двухтопливному и дизельному режимам)".

Пункты 1.4.1 и 1.4.2 изменить следующим образом (в том числе новую сноску **):

"1.4.1 Испытание ВСУЦ

Таблица 4

Испытание ВСУЦ

<i>Испытание ВСУЦ (если это применимо)</i>							
ПУ	CO	THC	NMHC**	NO _x	Масса ТЧ	NH ₃	Кол-во ТЧ
<i>Множ./доп.¹</i>							
Выбросы	CO (мг/кВт·ч)	THC (мг/кВт·ч)	NMHC** (мг/кВт·ч)	NO _x (мг/кВт·ч)	Масса ТЧ (мг/кВт·ч)	NH ₃ млн ⁻¹	Кол-во ТЧ (#/кВт·ч)
Результат испытания							
Рассчитано с ПУ							
Выбросы CO ₂ по массе**: г/кВт·ч							
Расход топлива**: г/кВт·ч							

1.4.2 Испытание ВСПЦ

Таблица 5

Испытание ВСПЦ

<i>Испытание ВСПЦ</i>								
ПУ	CO	THC**	NMHC**	CH ₄ **	NO _x	Масса ТЧ	NH ₃	Кол-во ТЧ
<i>Множ./доп.¹</i>								
Выбросы	CO (мг/кВт·ч)	THC** (мг/кВт·ч)	NMHC** (мг/кВт·ч)	CH ₄ ** (мг/кВт·ч)	NO _x (мг/кВт·ч)	Масса ТЧ (мг/кВт·ч)	NH ₃ млн ⁻¹	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 учетом ПУ								
Выбросы CO ₂ по массе**: г/кВт·ч								
Расход топлива**: г/кВт·ч								

** Когда это требуется настоящими Правилами".

Приложение 3

Таблицу 2 изменить следующим образом:

"Таблица 2

Коды типов двигателей на знаках официального утверждения

<i>Тип двигателя</i>	<i>Код</i>
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:

$$"k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1\,000} \right) \times 1,008 \quad (13)"$$

Уравнение (14) изменить следующим образом:

$$"k_{w,r} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1\,000} \right) \left/ \left(1 - \frac{P_r}{P_b} \right) \right. \quad (14)"$$

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 испытания двигателей с воспламенением от сжатия и двухтопливных двигателей".

Заголовок второго раздела изменить следующим образом:

"Технические характеристики видов топлива, используемых для испытания 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 G₂₀					
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) применяют 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 использовать особое контрольно-измерительное устройство 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 по официальному утверждению 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 доводит до сведения органа по официальному утверждению типа в целях получения его одобрения соответствующий подход, который он намерен использовать в процессе мониторинга. Орган по официальному утверждению типа 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 по официальному утверждению типа в процессе мониторинга эффективности допускается превышение ПЗБД более чем на 20%. Каждая такая просьба сопровождается соответствующим обоснованием.

Если в соответствии с приложением 15 требуется мониторинг ненормального расхода газового топлива двухтопливным двигателем или транспортным средством, то отбор поврежденного элемента производят 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 сноски):

"Приложение 15

Технические требования, предъявляемые к газодизельным двухтопливным двигателям и транспортным средствам

1. Область 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) энергоемкости газового топлива¹ к энергоемкости 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 ко-

¹ Основанный на более низком значении теплотворной способности.

- эfficiенте 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 испытательного 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. Конкретные 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 рамках любого данного семейства 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 рамках любого данного семейства 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%.

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

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

- 3.1.2 Выбор базового двигателя
- Базовый двигатель данного семейства двухтопливных двигателей выбирают 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.
- 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 дизельном режиме.
- 4.1.3.2 Двухтопливный двигатель типа 1А или типа 2А можно прогревать или запускать с использованием исключительно дизельного топлива. Однако в этом случае данная функция должна быть объявлена как ВФОВ и должны соблюдаться следующие дополнительные требования:
- 4.1.3.2.1 эту функцию отключают, 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 порожнего газового баллона, то 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, в частности с целью выхода из основного потока транспортного движения, при обнаружении порожнего 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 – порожний газовый баллон

В случае порожнего 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 порожний.

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

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, относящийся к этому сбою, получает статус "подтвержденный и активный".

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

- 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 контрольно-измерительное устройство выявило ситуацию, при которой сбой, возможно, произошел во второй или следующий раз, сервисный режим или, если это необходимо, дизельный режим должен включаться, когда ДКН получает 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 этому сбою, получает статус "потенциальный".

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

- 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 по ограничению 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 указывает 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 также подается по просьбе водителя.
- 4.3.2 Система предупреждения о порожнем газовом баллоне (двухтопливная система предупреждения)
- Двухтопливное транспортное средство должно быть оснащено двухтопливной системой предупреждения, которая предупреждает водителя о том, что газовый баллон скоро станет порожним.
- 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 временно 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.), выбираемой 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 БД-системы (т.е. ИС, или индикатор сбоя), 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 по официальному утверждению типа (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 двойного топлива и режима ограничения функционирования
- При подаче заявки на официальное утверждение типа на основании настоящих Правил изготовитель должен доказать исправность индикаторов двойного топлива и режима 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) нормативную кривую крутящего момента, выводимую в соответствии с требованиями, касающимися информации о потоке данных, указанной в приложении 9В и упомянутой в приложении 8, получают 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, нормативную кривую крутящего момента, выводимую в соответствии с требованиями, касающимися информации о потоке данных, указанной в приложении 9В и упомянутой в приложении 8, получают в соответствии с приложением 4, когда этот двигатель испытывается на стенде для испытания двигателей в дизельном режиме.
- 4.7 Требования относительно ограничения 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 дизельном режиме.
- 4.7.1 Испытания на основе ПСИВ при сертификации
- Демонстрационное испытание на основе ПСИВ при официальном утверждении типа, требуемое в соответствии с приложением 10, проводят 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, проводят дополни-

тельное испытание на основе ПСИВ того же двигателя и транспортного средства в дизельном режиме.

При этом 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:
- а) двигатель по-прежнему относится к типу ДТБМ (т.е. типу 1А, типу 2В и т.д.), который был объявлен для официального утверждения типа;
 - б) в случае двигателя типа 2 конечная разница между самым высоким и самым низким значениями ГЭК_{ВСЦ} в семействе двигателей никогда не превышает процентной доли, указанной в пункте 3.1.1; и
 - в) 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 с отработавшими газами (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 ТНС, 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 ТНС в ходе испытательного цикла ВСПЦ, применимые к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, работающим на СНГ 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 Предельные значения количества ТЧ в выбросах
- 5.2.2.3.1 Предельные 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 по пункту 5.3 настоящих Правил, то для расчета предельного значения, применимого к двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В в ходе этого цикла, применяют требования пункта 5.2.4.
- 5.2.2.3.2 Предельные 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 Предельные значения выбросов 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 нижеследующая процедура расчета.

Рассчитывают средний $\Gamma_{\text{ЭКВСПЦ}}$ в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ.

Рассчитывают соответствующий $\text{ТНС}_{\text{ГЭК}}$ в мг/кВт·ч по следующей формуле:

$$\text{ТНС}_{\text{ГЭК}} = \text{NMHC}_{\text{PI}} + (\text{CH}_4_{\text{PI}} * \Gamma_{\text{ЭКВСПЦ}}).$$

Определяют применимое предельное значение ТНС в мг/кВт·ч с помощью следующего метода:

если $\text{ТНС}_{\text{ГЭК}} \leq \text{CH}_4_{\text{PI}}$, то

- a) предельное значение ТНС = $\text{ТНС}_{\text{ГЭК}}$; и
- b) предельное значение CH_4 и NMHC не применяется;

если $\text{ТНС}_{\text{ГЭК}} > \text{CH}_4_{\text{PI}}$, то

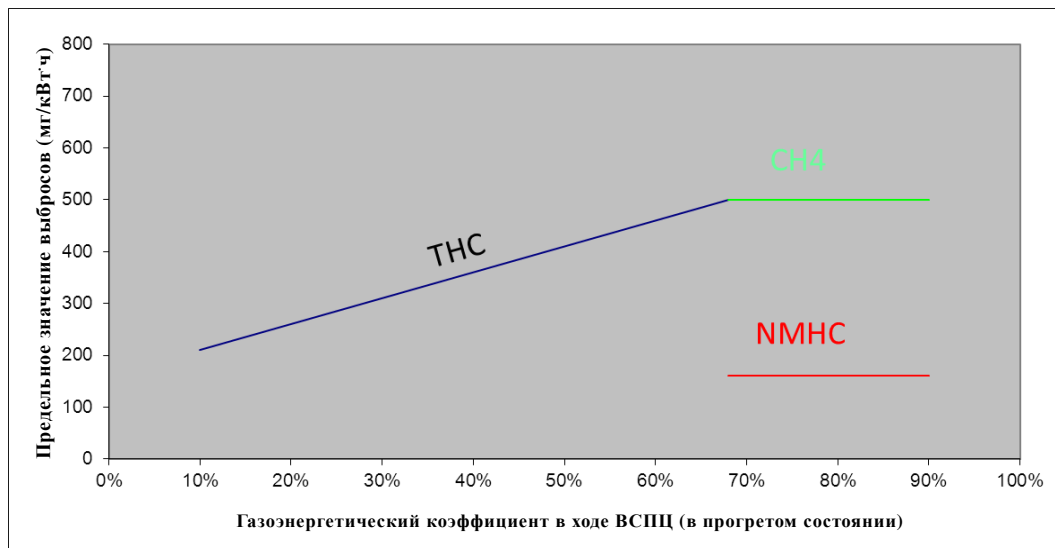
- a) предельное значение ТНС не применяется; и
- b) применяются предельные значения как NMHC_{PI} , так и CH_4_{PI} .

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_4_{PI} 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.

Рис. 1
Иллюстрация предельных значений 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 по пункту 5.3 настоящих Правил, то к двигателям ДТБМ типа 1А, двигателям ДТБМ типа 1В, двигателям ДТБМ типа 2А и двигателям ДТБМ типа 2В, испытываемым в цикле ВСПЦ при работе в двухтопливном режиме, применяют ниже следующую процедуру расчета.

Рассчитывают средний $\Gamma_{\text{ЭКВСПЦ}}$ в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ.

Затем рассчитывают предельные значения количества ТЧ (предельное значение $\text{КТЧ}_{\text{ВСПЦ}}$) 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):

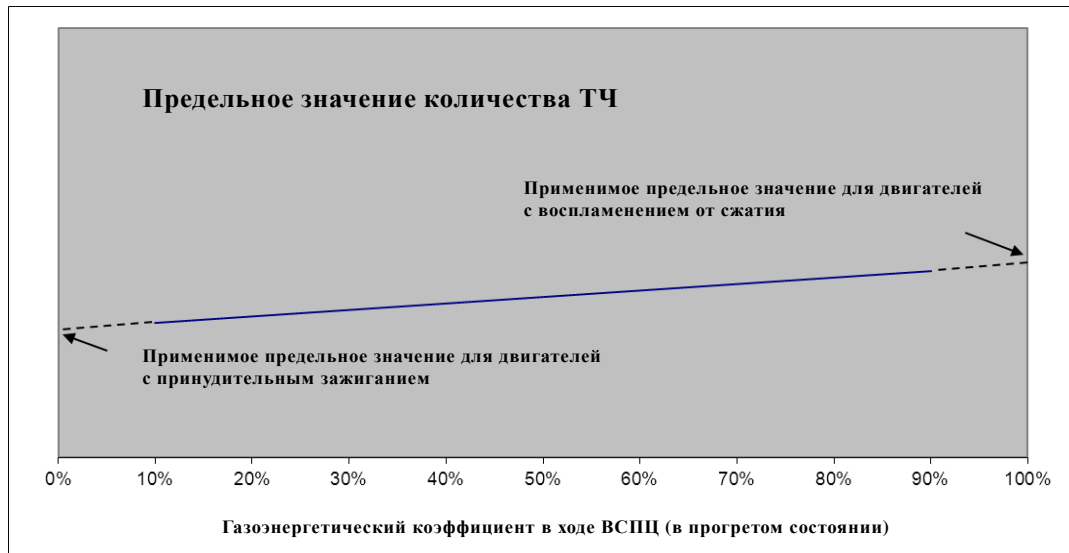
$$\text{предельное значение } \text{КТЧ}_{\text{ВСПЦ}} = \text{предельное значение } \text{КТЧ}_{\text{СИ/ВСПЦ}} + (\text{предельное значение } \text{КТЧ}_{\text{РИ/ВСПЦ}} - \text{предельное значение } \text{КТЧ}_{\text{СИ/ВСПЦ}}) * \Gamma_{\text{ЭКВСПЦ}}$$

где:

предельное значение $\text{КТЧ}_{\text{РИ/ВСПЦ}}$ – 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.

Рис. 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 с отработавшими газами, применимыми к двигателям с воспламенением от сжатия.

5.4 Коэффициенты соответствия

Как правило, 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, – определяют 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 прогретом состоянии цикла ВСПЦ.

6. Требования в отношении представления доказательств
- 6.1 Двухтопливные двигатели подлежат лабораторным испытаниям, указанным в таблице 1

Таблица 1
Лабораторные испытания двухтопливного двигателя

	<i>Tun 1A</i>	<i>Tun 1B</i>	<i>Tun 2A</i>	<i>Tun 2B</i>	<i>Tun 3B</i>
ВСЩ	NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃	<u>Двухтопливный режим:</u> NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃	THC; NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃	<u>Двухтопливный режим:</u> THC; NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃	THC; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃
		<u>Дизельный режим:</u> THC; 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> испытание не проводится	NMHC; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃	<u>Двухтопливный режим:</u> NMHC; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃	THC; CO; NO _x ; TЧ; КТЧ; NH ₃
		<u>Дизельный режим:</u> THC; 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> испытание не проводится	[HC]; CO; NO _x ; TЧ	<u>Двухтопливный режим:</u> [HC]; CO; NO _x ; TЧ	THC; CO; NO _x ; TЧ
		<u>Дизельный режим:</u> THC; 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, представляют доказательство правильной установки двухтопливного двигателя на транспортное средство на основе соответствующих элементов конструкции, результатов проверочных испытаний и т.д. Оно касается соответствия нижеследующих элементов требованиям настоящего приложения:

- индикаторов двойного топлива и двухтопливных систем предупреждения, указанных в настоящем приложении (пиктограмма, схемы активирования и т.д.);
- системы хранения топлива;

с) работы транспортного средства в сервисном режиме.

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

6.3 Требования в отношении представления доказательств в случае двигателя типа 2

Изготовитель предоставляет органу по официальному утверждению типа 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 по официальному утверждению типа к адаптационному пробегу между демонстрационными испытаниями максимум дважды могут быть добавлены последние 10 минут ВСПЦ.

6.5 Требования в отношении предоставления доказательств прочности двухтопливного двигателя

Применяются положения приложения 7.

7. Требования в отношении БД-системы

7.1 Общие требования в отношении БД-системы

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 дизельном режиме.

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

Если система двухтопливного двигателя оснащена трехступенчатым каталитическим нейтрализатором, применяют 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-системы 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 "подтвержден-

ный 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, нежели режим, 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 перестановке на нулевое значение механизмов БД-системы (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 по официальному утверждению типа:
- a) прекратить отсчет с сохранением, если это необходимо, текущего показания при изменении режима работы;
 - b) возобновить работу и, если это необходимо, продолжать отсчет с момента их остановки, когда один режим работы меняется на другой.
- 7.1.1.4 Возможное влияние режима работы на обнаружение сбоев не должно использоваться для продления времени до тех пор, пока не включится режим ограничения функционирования.
- 7.1.1.5 В случае двухтопливного двигателя типа 1В, типа 2В или типа 3В изготовитель указывает, какие сбои зависят от режима работы. Эту информацию включают в информационный пакет, предусмотренный в пункте 8.1 а) приложения 9В. Обоснование зависимости от режима работы включают 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 должны быть оснащены устройством определения расхода газового топлива и обеспечения внешнего доступа к показаниям расхода. Надлежит контролировать ненормальный расход газового топлива (например, отклонение на 50% от нормального расхода газового топлива) – мониторинг эффективности.

Индикатор недостаточного расхода газового 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-системы
- 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 о неисправностях сканирующим устройством
- 7.5.1 Стирание информации, в том числе ДКН, относящихся к сбоям, рассматриваемым в настоящем приложении, с помощью сканирующего устройства производится в соответствии с приложением 9В.
- 7.5.2 Стирание информации о неисправности возможно только при выключенном двигателе.
- 7.5.3 В случае стирания информации о неисправности, включая ДКН, которая относится к системе подачи газа, указанной в пункте 7.2, показания счетчика, относящиеся к этой неисправности, стираться не должны.
8. Требования в отношении обеспечения правильной работы функции ограничения NO_x
- 8.1 Положения приложения 11 (о правильном осуществлении мер по ограничению NO_x) применяются к двигателям и транспортным средствам ДТБМ, причем независимо от того, работают ли они в двухтопливном или дизельном режиме.
- 8.2 Дополнительные общие требования в отношении БД-системы 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 значение крутящего момента, при котором, как считается, происходит включение пассивной системы мотивации, определенной в приложении 11, должно быть самым низким из значений крутящего момента, полученных в дизельном режиме и в двухтопливном режиме.
- 8.2.2 Требования раздела 7.1.1, касающиеся дополнительных общих требований в отношении БД-системы 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 тех пор, пока не включится режим 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, то счетчик учета сбоев этого механизма может, по просьбе изготовителя и с согласия органа по официальному утверждению типа:
- a) прекратить отсчет с сохранением, если это необходимо, текущего показания при изменении режима работы;
 - b) возобновить работу и, если это необходимо, продолжать отсчет с момента его остановки, 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 проводят в двухтопливном режиме.
- 9.1 В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В сразу же после или непосредственно до испытания на основе ПСИВ, проводимого в двухтопливном режиме, проводят дополнительное испытание на основе ПСИВ того же двигателя и транспортного средства в дизельном режиме.
- В этом случае положительное или отрицательное решение о прохождении испытания партией, рассматриваемой в статистической процедуре, предусмотренной в приложении 8, принимают на основе следующего:
- 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 двухтопливных двигателей на выбросы
- 10.1.1. При проведении испытания на выбросы двухтопливные двигатели должны соответствовать требованиям добавления 4 в дополнение к требованиям настоящих Правил (включая приложение 4).
- 10.2. Дополнительные требования к процедуре испытания двухтопливных двигателей на выбросы 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, изготовитель может принять решение о коррекции сигнала крутящего момента ЭУБ. В этом случае применяются нижеследующие требования.
- 10.2.2.1. Коррекция сигнала крутящего момента ПСИВ
- Изготовитель передает органу по официальному утверждению типа описание соотношения, позволяющего экстраполировать реальный крутящий момент из крутящих моментов, полученных в ходе испытаний на выбросы с использованием двух соответствующих видов эталонного топлива, а также из реально извлекаемого крутящего момента в ЭУБ.
- 10.2.2.1.1. Если можно считать, что крутящие моменты, полученные в ходе испытания с использованием двух видов эталонного топлива, имеют одинаковую величину (т.е. в пределах 7%, указанных в пункте 9.4.2.5 настоящих Правил), то в использовании скорректированного значения ЭУБ нет необходимости.
- 10.2.2.2. Значение крутящего момента, учитываемое в испытании на основе ПСИВ
- При испытании на основе ПСИВ (по итогам работы) скорректированное значение крутящего момента служит результатом этой интерполяции.
- 10.2.2.3. Соответствие сигнала крутящего момента ЭУБ
- Под методом "максимального крутящего момента", указанным в добавлении 4 к приложению 8, понимается метод, состоящий в подтверждении того, что в ходе испытания транспортного средства был достигнут пик между нормативными кривыми максимального крутящего момента, полученными при определенной частоте вращения двигателя в ходе испытания с использованием двух применимых видов эталонного топлива.
- Значение этого пика оценивается с согласия органа по официальному утверждению типа на основе 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 применительно к двойному топливу

Раздел 3.1 приложения 12, касающийся определения выбросов CO₂ в случае замера на первичных отработавших газах, не применим к двухтопливным двигателям. Вместо этого применяют нижеследующие положения.

За основу при расчете усредненного по испытанию объема выбросов CO₂ берется измеренное и усредненное по испытанию в соответствии с разделом 4.3 приложения 12 значение расхода топлива.

Для определения в соответствии с разделом А.6.4 настоящего приложения молярной доли водорода и массовых долей топливной смеси в ходе испытания используют массу каждого израсходованного топлива.

Общую массу топлива определяют с помощью уравнений 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:

- $m_{\text{fuel,corr}}$ – скорректированная масса топлива по обоим видам топлива, г/испытание,
- m_{fuel} – общая масса топлива по обоим видам топлива, г/испытание,
- m_{THC} – масса выбросов всех углеводородов с отработавшими газами, г/испытание,
- m_{CO} – масса выбросов оксида углерода с отработавшими газами, г/испытание,
- $m_{\text{CO}_2, \text{fuel}}$ – масса выбросов CO₂ по определенному виду топлива, г/испытание,
- w_{GAM} – содержание серы в топливах, в % от массы,
- w_{DEL} – содержание азота в топливах, в % от массы,
- w_{EPS} – содержание кислорода в топливах, в % от массы,
- α – молярная доля водорода в топливах (H/C),
- A_{C} – атомная масса углерода: 12,011 г/моль,
- A_{H} – атомная масса водорода: 1,0079 г/моль,
- M_{CO} – молекулярная масса оксида углерода: 28,011 г/моль,
- M_{CO_2} – молекулярная масса диоксида углерода: 44,01 г/моль.

Выбросы CO₂ как производное от мочевины рассчитывают с помощью уравнения 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:

$m_{\text{CO}_2, \text{urea}}$ – масса выбросов CO₂ как производное от мочевины, г/испытание,

c_{urea} – концентрация мочевины, в %,

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

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

Затем рассчитывают общий объем выбросов CO₂ с помощью уравнения 26:

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

После этого рассчитывают удельные выбросы CO₂ на этапе торможения, e_{CO_2} , 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. Данная документация содержит по крайней мере следующее (но не ограничивается 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 по установке могут проверяться в процессе официального утверждения данной системы двигателя.

11.1.1 Если изготовитель транспортного средства, 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 двухтопливных двигателей и транспортных средств: 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 основных 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	

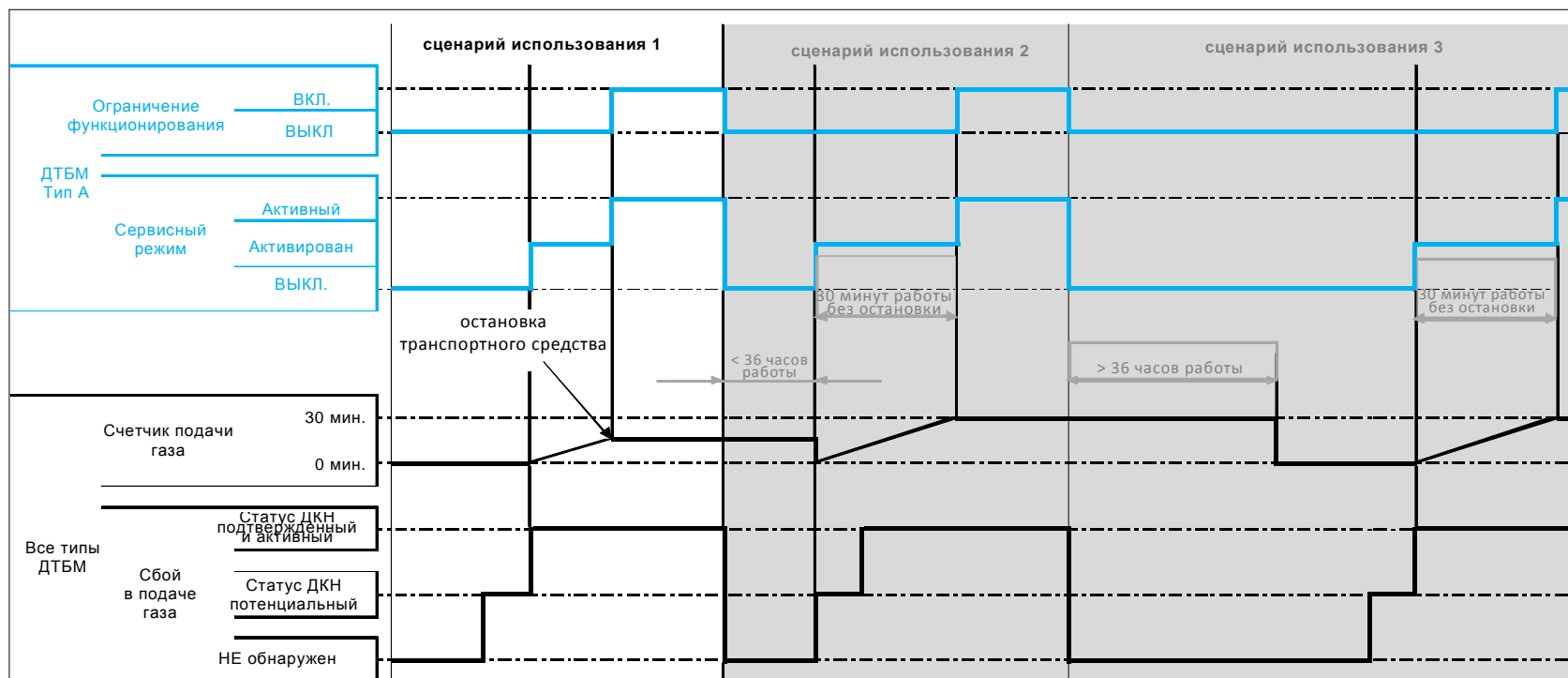
¹ Этот средний газоэнергетический коэффициент $ГЭК_{ВСПЦ}$ рассчитывается в прогретом состоянии испытательного цикла ВСПЦ.

Приложение 15 – Добавление 2

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

- A.2.1 Описание механизма отсчета
- A.2.1.1 Общие положения
- A.2.1.1.1 Для обеспечения соответствия требованиям настоящего приложения система содержит счетчик для записи количества часов, в течение которых двигатель функционировал при обнаружении системой сбоя в подаче газа.
- A.2.1.1.2 Этот счетчик способен записывать до 30 минут рабочего времени. Интервалы счетчика составляют не более 3 минут. После достижения максимального значения, допускаемого системой, эти данные сохраняются, если соответствующие условия не позволяют переустановить счетчик на нулевое значение.
- A.2.1.2 Принцип работы механизма отсчета
- A.2.1.2.1 Счетчики функционируют нижеследующим образом.
- A.2.1.2.1.1 Если работа счетчика начинается с нулевого значения, то отсчет проводится с момента обнаружения сбоя в подаче газа в соответствии с пунктом 7.2 настоящего приложения, и соответствующий диагностический код неисправности (ДКН) получает статус "подтвержденный и активный".
- A.2.1.2.1.2 Отсчет прекращается с сохранением текущего значения, если происходит какое-либо единичное явление, являющееся предметом мониторинга, и если больше не выявляется сбой, который первоначально активировал счетчик, или если информация об отказе была стерта с помощью сканирующего устройства либо оборудования, используемого для обслуживания системы.
- A.2.1.2.1.2.1 Отсчет также прекращается с сохранением текущего значения при активации сервисного режима.
- A.2.1.2.1.3 После остановки счетчик возвращается в нулевое положение и возобновляет отсчет при обнаружении сбоя, относящегося к этому счетчику, и при активации сервисного режима.
- A.2.1.2.1.3.1 После остановки счетчик также возвращается 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 счетчика не было выявлено никакого сбоя, учитываемого этим счетчиком.
- A.2.1.3 Иллюстрация механизма отсчета
- На рисунках A2.1.1–A2.1.3 проиллюстрированы три сценария использования механизма отсчета.

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



Сбой в подаче газа обнаружен в первый раз.

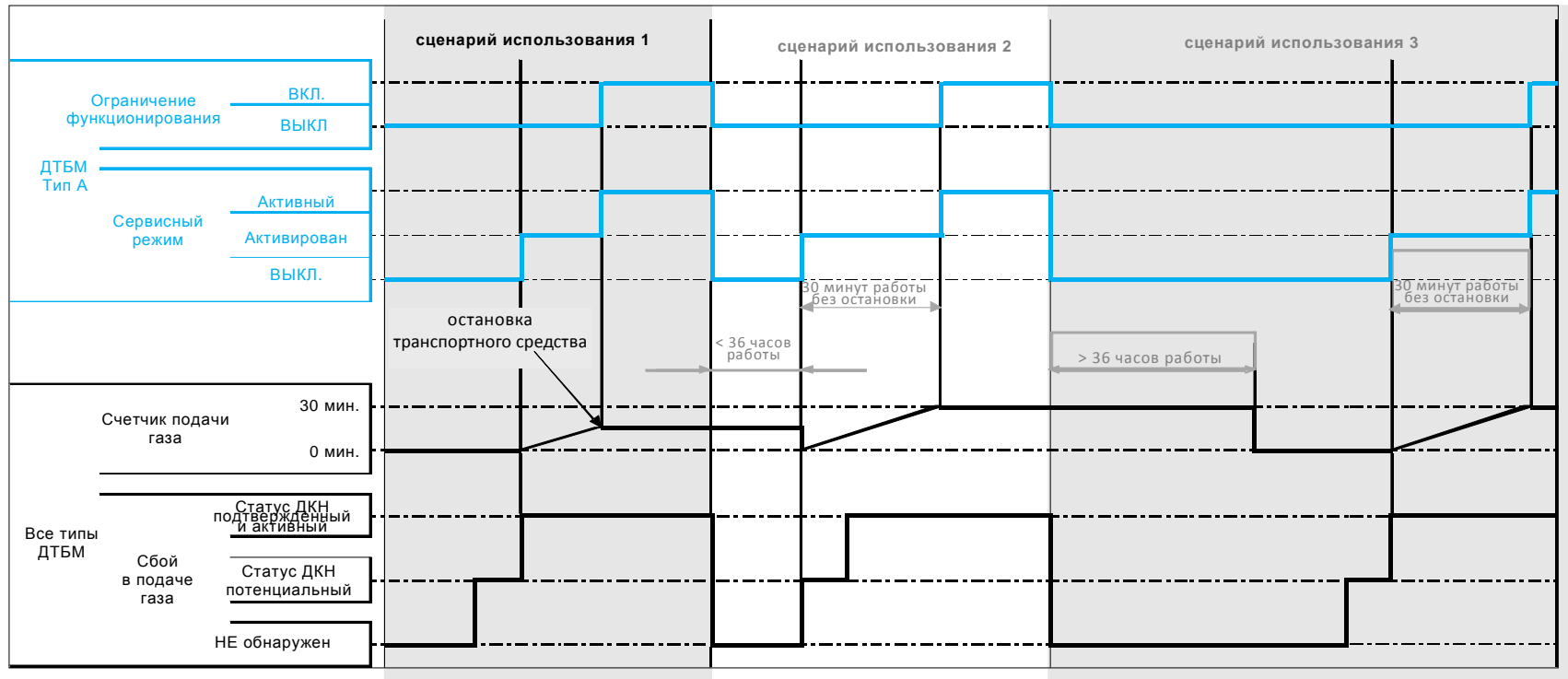
Сервисный режим активирован, и счетчик начинает отсчет, как только ДКН получает статус "подтвержденный и активный" (2-е обнаружение).

Транспортное средство полностью останавливается до истечения 30 минут рабочего времени после активирования сервисного режима.

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

Счетчик прерывает работу при его текущем показателе.

Рис. А2.1.2
Иллюстрация механизма отсчета 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 (при этом сценарии использования он указывает значение, которого он достиг в сценарии использования 1, когда транспортное средство полностью останавливается).

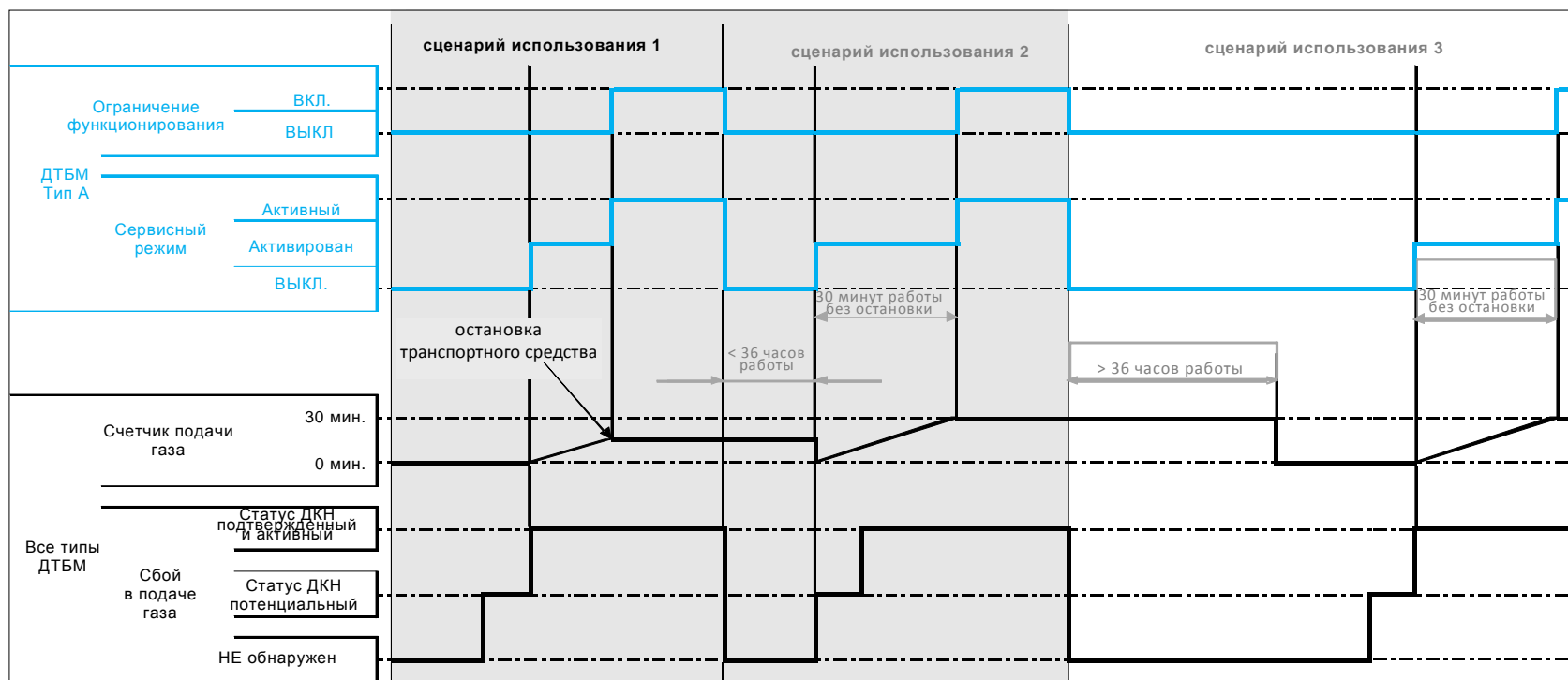
Сервисный режим активирован, и счетчик вновь начинает отсчет с нуля, как только ДКН получает статус "потенциальный" (1-е обнаружение: см. пункт 4.2.3.2.1 настоящего приложения).

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

Счетчик прерывает работу, показывая 30 минут рабочего времени.

Рис. А2.1.3

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



После 36 часов работы без обнаружения сбоев 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 отсчет, как только ДКН получает статус "подтвержденный и активный" (2-е обнаружение).

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

Счетчик прерывает работу, показывая 30 минут рабочего времени.

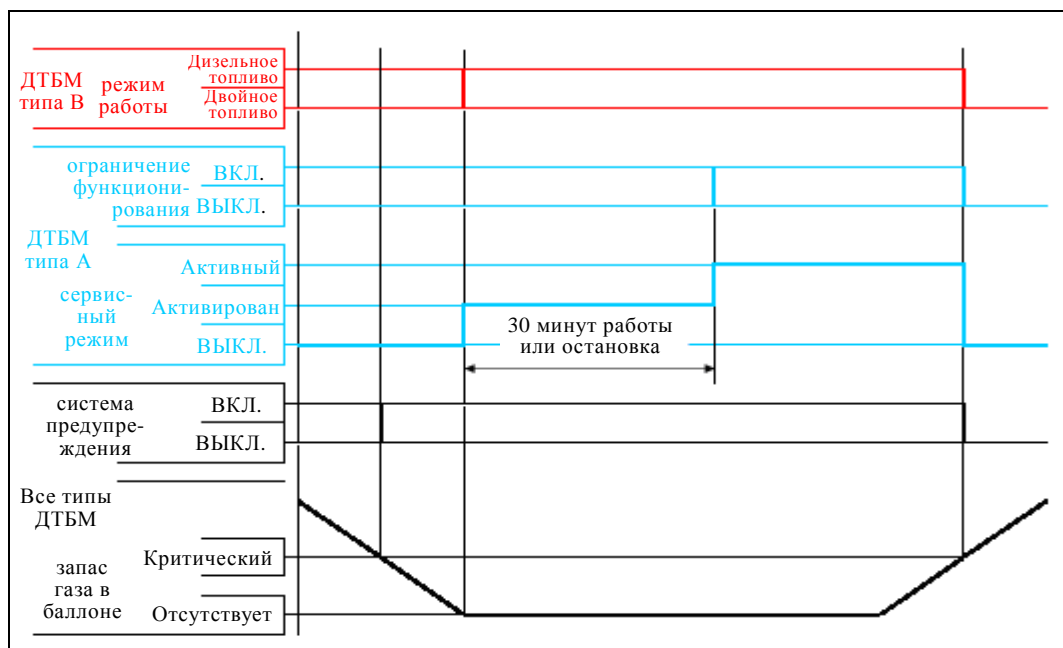
А.2.2 Иллюстрация других механизмов включения и выключения

А.2.2.1 Порожный газовый баллон

На рисунке А2.2 на примере одного типичного сценария использования проиллюстрированы события, происходящие в случае опорожнения газового баллона транспортного средства ДТБМ.

Рис. А2.2

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



В этом сценарии использования:

- система предупреждения, указанная в пункте 4.3.2 настоящего приложения, активируется, когда запас газа достигает критического уровня, установленного изготовителем;
- активируется сервисный режим (в случае ДТБМ типа А) либо двигатель переключается на дизельный режим работы (в случае ДТБМ типа В).

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

Газовый баллон пополняется.

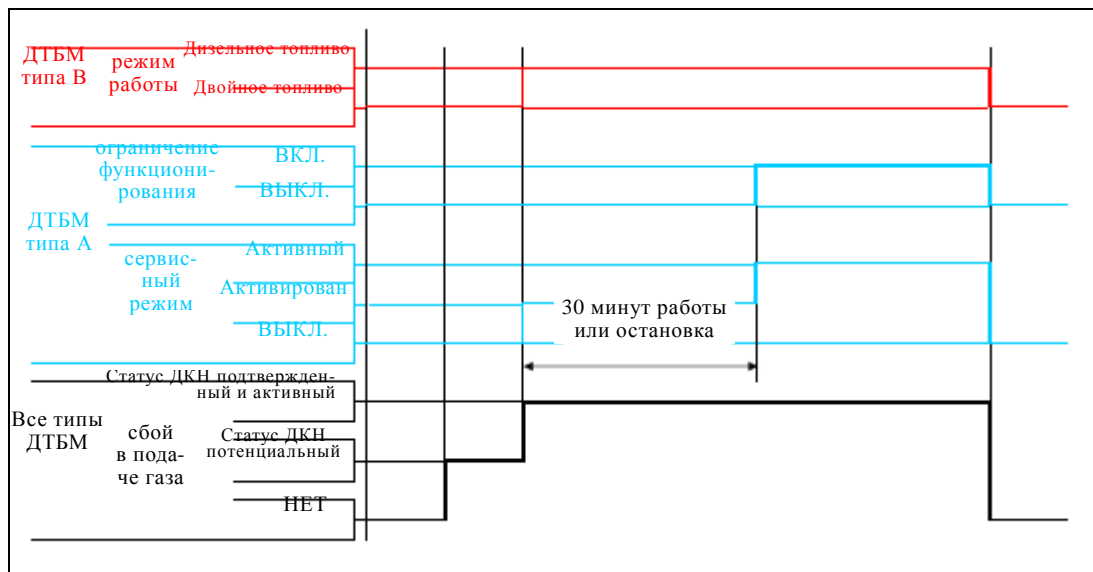
Транспортное средство возобновляет работу в двухтопливном режиме сразу после заполнения газового баллона выше критического уровня.

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 A.2.1 и относящейся к механизму отсчета.

Рис. A2.3

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 "потенциальный" (1-е обнаружение);
- активируется сервисный режим (в случае ДТБМ типа А) либо двигатель переключается на дизельный режим (в случае ДТБМ типа В), как только ДКН получает статус "подтвержденный и активный" (2-е обнаружение).

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

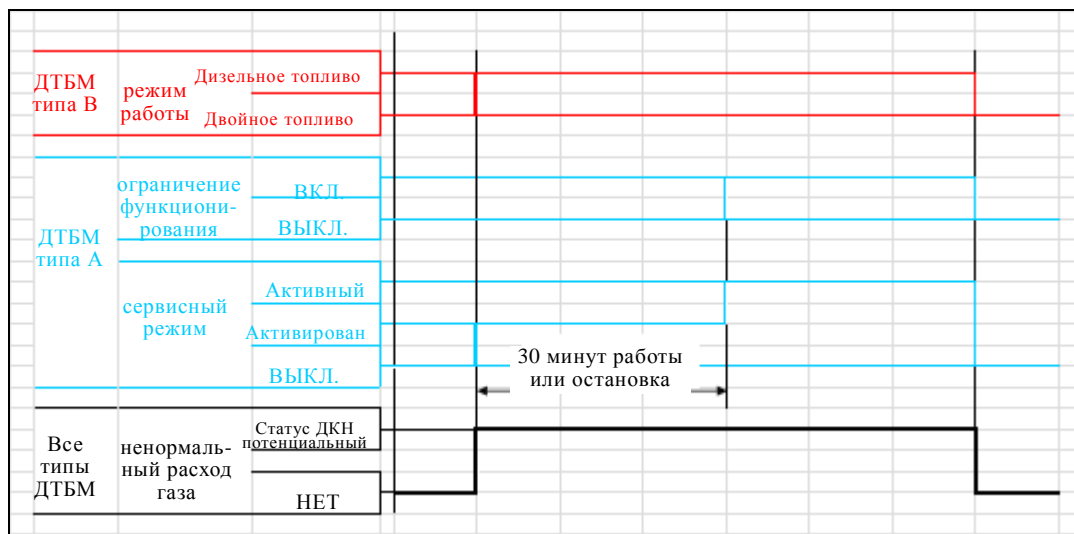
Транспортное средство возобновляет работу в двухтопливном режиме сразу после устранения причины отказа.

A.2.2.3 Ненормальный расход газа

На рисунке A2.4 на примере одного типичного сценария использования проиллюстрированы события, происходящие в случае ненормального расхода газа.

Рис. А2.4

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



В этом сценарии использования активируется сервисный режим (в случае ДТБМ типа А) либо двигатель переключается на дизельный режим (в случае ДТБМ типа В), как только ДКН получает статус "потенциальный" (1-е обнаружение).

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

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

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 утверждается по типу конструкции в качестве отдельного технического агрегата, то в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована способность системы двигателя управлять срабатыванием индикатора двухтопливного режима при работе в двухтопливном режиме.

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

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

A.3.1.2 Индикатор дизельного режима

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

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

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

A.3.1.3 Индикатор сервисного режима

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

Если двухтопливное транспортное средство официально утверждается по типу конструкции в отношении выбросов, то в ходе официального утверждения типа должно быть продемонстрировано срабатывание индикатора сервисного режима при работе в сервисном режиме.

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

- A.3.1.3.1 При наличии такого оборудования достаточно продемонстрировать срабатывание индикатора сервисного режима посредством включения переключателя активации сервисного режима и представить органу по официальному утверждению типа доказательство того, что активация происходит при инициировании сервисного режима самой системой двигателя (например, с помощью алгоритмов, моделирования, результатов производственных испытаний и т.д.).

A.3.2 Система предупреждения

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

Если двухтопливное транспортное средство официально утверждается по типу конструкции в отношении выбросов, то в ходе официального утверждения типа должно быть продемонстрировано срабатывание системы предупреждения, когда количество газа в баллоне опускается ниже допустимого уровня. Для этой цели по просьбе изготовителя и с согласия органа по официальному утверждению типа фактическое количество газа может быть смоделировано.

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

A.3.3 Ограничение функционирования

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

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

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

- A.3.3.1 По просьбе изготовителя и с согласия органа по официальному утверждению типа сбой в системе подачи газа или ненормальный расход газа могут быть смоделированы.

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

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

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

- A.3.3.1 По просьбе изготовителя и с согласия органа по официальному утверждению типа сбой в системе подачи газа или ненормальный расход газа могут быть смоделированы.

- A.3.3.2 Достаточно провести демонстрацию работы в одном из типичных сценариев использования, отобранном с согласия органа по официальному утверждению типа, и представить этому органу доказательство того, что ограничение функционирования происходит и при других возможных сценариях использования (например, с помощью алгоритмов, моделирования, результатов производственных испытаний и т.д.).

Приложение 15 – Добавление 4

Дополнительные требования к процедуре испытания двухтопливных двигателей на выбросы

A.4.1 Общие положения

В настоящем добавлении оговариваются дополнительные требования и исключения из приложения 4 к настоящим Правилам, необходимые для проведения испытаний двухтопливных двигателей на выбросы, причем независимо от того, идет ли речь исключительно о выбросах отработавших газов или также о выбросах картерных газов, объем которых прибавляется к объему выбросов отработавших газов в соответствии с пунктом 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 проведения испытаний (приложение 4, раздел 6)

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

Для двухтопливных двигателей параметр f_a определяют по формуле а)(2), приведенной в пункте 6.1 приложения 4 к настоящим Правилам.

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

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

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

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

Другие методы измерения, такие как метод а), изложенный в пункте 7.1.3 приложения 4 (измерение газообразных компонентов в первичном/частично разбавленном потоке), можно использовать с соблюдением некоторых мер предосторожности в отношении определения расхода отработавших газов по массе и методов расчета. Фиксированные значения для параметров топлива и значения u_{gas}

применяют в соответствии с процедурой, описанной в приложении 6.

A.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.

A.4.4.1 Поправка на сухое/влажное состояние (приложение 4, раздел 8.1)

A.4.4.1.1 Первичные отработавшие газы (приложение 4, пункт 8.1.1)

Поправочный коэффициент на сухое/влажное состояние рассчитывают с помощью уравнений 15 и 17, приведенных в пункте 8.1.1 приложения 4.

Параметры конкретных видов топлива определяют в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 добавления 6.

A.4.4.1.2 Разбавленные отработавшие газы (приложение 4, пункт 8.1.2)

Поправочный коэффициент на сухое/влажное состояние рассчитывают с помощью уравнений 19 и 20, приведенных в пункте 8.1.2 приложения 4.

Для корректировки на сухое/влажное состояние используют молярную долю водорода α комбинации двух видов топлива. Эту молярную долю рассчитывают на основе замеренных значений расхода по обоим видам топлива в соответствии с разделом А.6.4 добавления 6.

A.4.4.2 Поправка на влажность NO_x (приложение 4, раздел 8.2)

Применительно к двухтопливным двигателям поправочный коэффициент на влажность NO_x определяют с использованием поправки на влажность NO_x для двигателей с воспламенением от сжатия, как это указано в пункте 8.2.1 приложения 4.

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1000} + 0,832, \quad (\text{A4.1})$$

где:

H_a – влажность воздуха на впуске в г воды на кг сухого воздуха.

A.4.4.3 Частичное разбавление потока (PFS) и замер первичных газообразных компонентов (приложение 4, раздел 8.4)

A.4.4.3.1 Определение массового расхода отработавших газов (приложение 4, пункт 8.4.1)

Для определения массового расхода отработавших газов используют непосредственный метод измерения, описанный в разделе 8.4.1.3.

В качестве альтернативы и только при условии, что значения α , γ , δ и ϵ определяются в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 добавления 6, можно использовать метод измерения расхода воздуха и отношения воздуха к топливу согласно пункту 8.4.1.6 (уравне-

ния 30, 31 и 32). Использование циркониевого датчика для определения отношения воздуха к топливу не допускается.

A.4.4.3.2 Определение содержания газообразных компонентов (приложение 4, раздел 8.4.2)

Расчеты проводят в соответствии с разделом 8 приложения 4, однако используют значения u_{gas} и молярные доли, указанные в разделах А.6.2 и А.6.3 добавления 6.

A.4.4.3.3 Определение содержания твердых частиц (приложение 4, раздел 8.4.3)

Для определения содержания твердых частиц в выбросах при помощи метода измерения в условиях частичного разбавления потока соответствующий расчет производят в соответствии с пунктом 8.4.3.2 приложения 4.

Для контролирования коэффициента разбавления можно использовать один из следующих двух методов:

- непосредственный метод измерения массового расхода, описанный в пункте 8.4.1.3;
- метод измерения расхода воздуха и отношения воздуха к топливу согласно пункту 8.4.1.6 (уравнения 30, 31 и 32) можно использовать только при условии его сочетания с прогностическим методом, описанным в пункте 8.4.1.2, и если значения α , γ , δ и ε определяются в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 добавления 6.

Применительно к каждому замеру проводят проверку качества в соответствии с пунктом 9.4.6.1.

A.4.4.3.4 Дополнительные требования в отношении устройства измерения массового расхода отработавших газов

Расходомер, упомянутый в разделах А.4.4.3.1 и А.4.4.3.3, не должен реагировать на изменения в составе и плотности отработавших газов. Небольшими погрешностями измерения, например в случае использования трубки Пито или сужающего устройства (эквивалентно квадратному корню плотности отработавших газов), можно пренебречь.

A.4.4.4 Измерение в условиях полного разбавления потока (CVS) (приложение 4, раздел 8.5)

Возможные изменения состава топлива будут влиять только на результаты измерения содержания углеводородов. Для всех остальных компонентов используют соответствующие уравнения, приведенные в разделе 8.5.2 приложения 4.

Для расчета выбросов углеводородов с использованием молярных долей компонентов, определенных на основе замеренных значений расхода по обоим видам топлива в соответствии с разделом А.6.4 добавления 6, применяют точные уравнения.

А.4.4.4.1 Определение концентраций, скорректированных по фону (приложение 4, пункт 8.5.2.3.2)

При проведении испытания в соответствии с разделом А.6.4 добавления 6 молярную долю водорода α в топливе для целей определения стехиометрического коэффициента рассчитывают как среднюю молярную долю водорода в топливной смеси.

В качестве альтернативы в уравнениях 59 или 60, приведенных в приложении 4, можно использовать значение F_s для газового топлива.

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 в случае двухтопливных двигателей, равны перечисленным в таблице 8 по пункту 9.3.3.4 приложения 4 концентрациям, требуемым в случае двигателей с воспламенением от сжатия.

А.4.5.2 Проверка кислородной интерференции (приложение 4, пункт 9.3.7.3)

Приборы, используемые для измерения параметров двухтопливных двигателей, проверяют с помощью тех же процедур, что и в случае двигателей с воспламенением от сжатия. Приборы настраивают с помощью смеси, содержащей 21% кислорода, как указано 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)

Метод проверки на сбой по воде, предусмотренный пунктом 9.3.9.2.2 приложения 4 к настоящим Правилам, применяется только к измерениям концентрации влажного NO_x . Для двухтопливных двигателей, работающих на природном газе, такую проверку надлежит проводить исходя из предполагаемого соотношения Н/С, равного 4 (метан). В этом случае $H_m = 2 \times A$. Для двухтопливных двигателей, работающих на СНГ, такую проверку надлежит проводить исходя из 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

А.5.1 Общие положения

В настоящем добавлении оговариваются 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.

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

А.5.2.1 Примечание 2 к таблице 1, содержащейся в пункте А.1.2.2, читать следующим образом:

2) Только для двигателей, работающих на природном газе.

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

Если концентрацию измеряют на сухой основе, то ее следует преобразовать в концентрацию на влажной основе в соответствии с пунктом 8.1 приложения 4 и пунктом 4.1.1 приложения 4 к настоящему приложению.

А.5.2.3 Пункт А.1.3.5 "Расчет мгновенных значений выбросов газообразных веществ" читать следующим образом:

Массу выбросов определяют, как указано в пункте 8.4.2.3 приложения 4. Значения u_{gas} определяют в соответствии с разделами А.6.2 и А.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 оговаривается порядок определения 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 В случае двухтопливных двигателей типа 1А или 1В, работающих в двухтопливном режиме, используют молярные доли компонентов и значения u_{gas} для газового топлива.
- A.6.2.2 В случае двухтопливных двигателей типа 2А или 2В, работающих в двухтопливном режиме, используют молярные доли компонентов и значения u_{gas} , приводимые в таблицах А6.1 и А6.2.

Таблица А6.1
Молярные доли компонентов для смеси, содержащей 50% газового топлива и 50% дизельного топлива (% от массы)

Газовое 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	0,0045
Пропан	2,2633	0	0	0,0039
Бутан	2,1837	0	0	0,0038
СНГ	2,1957	0	0	0,0038
Топливо А (СНГ)	2,1740	0	0	0,0038
Топливо В (СНГ)	2,2402	0	0	0,0039

Таблица А6.2

Значения коэффициента u_{gas} и плотности компонентов первичных отработавших газов для смеси, содержащей 50% газового топлива и 50% дизельного топлива (% от массы)

Газовое топливо	ρ_e	Газ					
		NO _x	CO	УВ	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) NMHC на основе CH_{2,93} (применительно к общему количеству УВ для CH₄ используется коэффициент u_{gas} CH₄).
e) u с точностью до 0,2% по массовому составу: C3 = 27–90%; C4 = 10–73% (топлива А и В в случае СНГ).

А.6.2.3 В случае двухтопливных двигателей типа 3В, работающих в двухтопливном режиме, используют молярные доли компонентов и значения u_{gas} для дизельного топлива.

А.6.2.4 Для расчета выбросов углеводородов всеми типами двухтопливных двигателей, работающих в двухтопливном режиме, применяют следующее:

- для расчета выбросов THC используют значение u_{gas} для газового топлива;
- для расчета выбросов NMHC используют значение u_{gas} на основе CH_{2,93};
- для расчета выбросов CH₄ используют значение u_{gas} для CH₄.

А.6.3 Работа в дизельном режиме

В случае двухтопливных двигателей типа 1В, 2В или 3В, работающих в дизельном режиме, используют молярные доли компонентов и значения u_{gas} для дизельного топлива.

А.6.4 Определение молярных долей компонентов для топливной смеси известного состава

А.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 молярных долей H, C, S, N и O по отношению к C для топливной смеси (в соответствии с приложением A-A.2.2.2 к ISO8178-1)

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

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

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

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

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)

для топлива $CH_aO_\varepsilon N_\delta S_\gamma$.

А.6.4.3 Расчет значений u_{gas} для топливной смеси

Значения u_{gas} компонентов первичных отработавших газов для топливной смеси можно рассчитать на основе точных уравнений, приведенных в пункте 8.4.2.4 приложения 4, и молярных долей, рассчитанных в соответствии с пунктом А.6.4.2.

В случае систем с постоянным массовым расходом для расчета значений u_{gas} компонентов разбавленных отработавших газов необходимо прибегнуть к уравнению 57, приведенному в пункте 8.5.2.3.1 приложения 4".
