



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств

Рабочая группа по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды

Шестьдесят шестая сессия

Женева, 3–7 июня 2013 года

Пункт 4 с) предварительной повестки дня

Правила № 49 ООН (выбросы загрязняющих веществ из двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей с принудительным зажиганием (СНГ и КПП))

Предложение по дополнению 6 к поправкам серии 05 к Правилам № 49 (выбросы загрязняющих веществ из двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей с принудительным зажиганием (СНГ и КПП))

Представлено председателем неофициальной рабочей группы по газомоторным транспортным средствам (ГМТС)*

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен председателем неофициальной группы по газомоторным транспортным средствам (ГМТС), в рамках которой была создана целевая группа по двухтопливным двигателям большой мощности (ЦГ-ДТБМ), для внесения изменений к поправкам серии 05 к Правилам № 49 ("Евро V") ООН с целью распространения требований в отношении выбросов загрязняющих веществ на двухтопливные двигатели и транспортные средства большой мощности.

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

Изменения к первоначальному тексту на английском языке помечены с использованием функции отображения изменений. Эти же изменения в вариантах текста на русском и французском языках выделены жирным шрифтом в случае нового текста либо зачеркиванием в случае исключенных элементов.

I. Предложение

Пункт 1.1, таблицу А изменить следующим образом (включив в нее также новую сноску):

"Таблица А
Применимость

Категория транспортного средства ¹	Двигатели с принудительным зажиганием			Двухтопливные двигатели	Двигатели с воспламенением от сжатия	
	Бензин	ПГ ^a	СНГ ^b		Дизельное топливо	Этанол
M ₁	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c	П49 ^d	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c
M ₂	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c		П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c
M ₃	П49	П49	П49		П49	П49
N ₁	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c		П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c
N ₂	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c		П49 или П83 ^c	П49 или П83 ^c
N ₃	П49	П49	П49		П49	П49

^a Природный газ.

^b Сжиженный нефтяной газ.

^c Правила № 83 применяются к транспортным средствам, контрольная масса которых составляет ≤ 2 610 кг, а также в качестве распространения официального утверждения в отношении транспортных средств, контрольная масса которых составляет ≤ 2 840 кг.

^d Содержащиеся в Правилах № 49 положения, касающиеся двухтопливных двигателей и транспортных средств, применяются только в отношении транспортных средств и двигателей, охватываемых пересмотром 5 этих Правил.

^a "Природный газ."

^b "Сжиженный нефтяной газ."

^c "Правила № 83 применяются к транспортным средствам, контрольная масса которых составляет ≤ 2 610 кг, а также в качестве распространения официального утверждения в отношении транспортных средств, контрольная масса которых составляет ≤ 2 840 кг".

Пункт 1.1, таблицу В изменить следующим образом (включив в нее также новую сноску):

"Таблица В
Требования

	Двигатели с принудительным зажиганием			Двухтопливные двигатели ^c	Двигатели с воспламенением от сжатия	
	Бензин	ПГ	СНГ		Дизельное топливо	Этанол
Загрязняющие газообразные вещества	–	Да	Да	Да	Да	Да
Взвешенные частицы	–	Да ^a	Да ^a	Да	Да	Да
Дымность	–	–	–	Да	Да	Да
Долговечность	–	Да	Да	Да	Да	Да
Эксплуатационное соответствие	–	Да	Да	Да	Да	Да
БД система	–	Да ^b	Да ^b	Да	Да	Да

^a Применяется только на стадии С по таблице 2 в пункте 5.2.1.

^b Даты начала применения в соответствии с пунктом 5.4.2.

^c В соответствии с требованиями приложения 11.

^a Применяется только на стадии С по таблице 2 в пункте 5.2.1.

^b Даты начала применения в соответствии с пунктом 5.4.2".

Включить новый пункт 1.2.1 следующего содержания:

1.2.1 Эквивалентное официальное утверждение, предусмотренное пунктом 1.2, не выдается в случае двухтопливных двигателей и транспортных средств (см. определения в разделе 2 настоящих Правил)".

Включить новые пункты 2.1.15–2.1.19 следующего содержания:

2.1.15 "Дизельный режим" означает нормальный режим работы двухтопливного двигателя, во время которого двигатель не использует никакого газообразного топлива при любых условиях своей работы.

2.1.16 "Ездовой цикл" означает последовательность, состоящую из запуска двигателя, периода функционирования (транспортного средства), выключения двигателя и отрезка времени до следующего запуска двигателя.

2.1.17 "Двухтопливный двигатель" означает систему двигателя, которая предназначена для одновременной работы на дизельном топливе и газообразном топливе, причем потребление обоих видов топлива измеряется отдельно и потребляемое количество одного вида топлива по отношению к другому может варьироваться в зависимости от работы.

2.1.18 "Двухтопливный режим" означает нормальный режим работы двухтопливного двигателя, во время которого двигатель одновременно использует дизельное топливо и газообразное топливо при определенных условиях своей работы.

2.1.19 "Двухтопливное транспортное средство" означает транспортное средство, которое приводится в движение двухтопливным двигателем, а подача топлива, используемого двигателем, осуществляется из отдельных бортовых систем хранения".

Пункты 2.1.15 (прежний) – 2.1.35 (прежний), изменить нумерацию на 2.1.20–2.1.40.

Включить новый пункт 2.1.41 следующего содержания:

"2.1.41 "СПГ₂₀" означает сжиженный природный газ/сжиженный биометан конкретного состава, при котором коэффициент λ-смещения отличается не более чем на 3% от коэффициента λ-смещения топлива G₂₀, указанного в приложении 5, и у которого содержание этана не превышает 1,5%".

Пункты 2.1.36 (прежний) – 2.1.56 (прежний), изменить нумерацию на 2.1.42–2.1.62.

Включить новый пункт 2.1.63 следующего содержания:

"2.1.63 "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 невозможна".

Пункты 2.1.57 (прежний) – 2.1.66 (прежний), изменить нумерацию на 2.1.64–2.1.73.

Пункт 2.2.3 изменить следующим образом:

"2.2.3 Сокращения

CFV	Трубка Вентури с критическим расходом
CLD	Хемилюминесцентный детектор
КПГ	Компримированный природный газ
ELR	Европейский цикл испытаний реакции двигателя на изменение нагрузки
ESC	Европейский цикл испытаний в установившихся режимах
ETC	Европейский цикл испытаний в переходных режимах
FID	Плазменно-ионизационный детектор
GC	Газовый хроматограф
HCLD	Нагреваемый хемилюминесцентный детектор
HFID	Нагреваемый плазменно-ионизационный детектор
CHG	Сжиженный нефтяной газ
СПГ	Сжиженный природный газ
NDIR	Недисперсионный инфракрасный анализатор
NG	Природный газ
NMC	Отделитель неметановых фракций".

Пункт 4.1.1 изменить следующим образом:

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

Включить новый пункт 4.1.1.1 следующего содержания:

"4.1.1.1 В случае семейства двухтопливных двигателей базовый двигатель должен также отвечать требованиям приложения 11 в отношении эталонных топлив, указанных в приложении 5".

Пункт 4.1.2 изменить следующим образом:

"4.1.2 В случае ~~природного газа~~ КПП базовый двигатель, **в том числе в случае семейства двухтопливных двигателей**, должен продемонстрировать свою способность адаптироваться к топливу любого состава, которое может иметься на рынке...".

Пункт 4.1.3 изменить следующим образом:

"4.1.3 В случае работающего на КПП ~~на природном газе~~ двигателя, **включая двухтопливные двигатели**, 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 4.1.4 изменить следующим образом:

"4.1.4 В случае двигателей, работающих на ~~природном газе~~ КПП, **включая двухтопливные двигатели**, соотношение результатов измерения выбросов "г" определяют для каждого загрязняющего вещества следующим образом:
..."

Пункт 4.1.5 изменить следующим образом:

"4.1.5 В случае СНГ базовый двигатель, **в том числе в случае семейства двухтопливных двигателей**, должен продемонстрировать свою способность адаптироваться к топливу любого состава, которое может иметься на рынке. В случае СНГ существуют различия по составу C₃/C₄...".

Включить новый пункт 4.1.6 следующего содержания:

"4.1.6 В случае СПГ базовый двигатель, в том числе в случае семейства двухтопливных двигателей, но за исключением СПГ₂₀, должен отвечать требованиям настоящих Правил при работе на эталонных топливах G_R (топливо 1) и G₂₀ (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 течение одного цикла ЕТС".

Пункт 4.2.1 изменить следующим образом:

"4.2.1 *Официальное утверждение двигателя, работающего на ~~природном газе~~ КПГ и предназначенного для работы либо на ассортименте Н-газов, либо на ассортименте L-газов, в отношении выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами*

Базовый двигатель, **в том числе в случае двухтопливного двигателя**, испытывают с использованием соответствующих эталонных топлив, указанных в приложении 5 для соответствующего ассортимента. Этими топливами являются G_R (топливо 1) и G_{23} (топливо 3) для Н-ассортимента газов и G_{25} (топливо 2) и G_{23} (топливо 3) для L-ассортимента газов...".

Пункты 4.2.2 и 4.2.2.1 изменить следующим образом:

"4.2.2 *Официальное утверждение двигателя, работающего на ~~природном газе~~ КПГ или СНГ и предназначенного для работы на топливе одного конкретного состава, в отношении выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами*

4.2.2.1 Базовый двигатель, **в том числе в случае двухтопливного двигателя**, должен отвечать требованиям в отношении выбросов при работе на эталонных топливах G_R и G_{25} в случае природного газа или эталонных топливах А и В в случае СНГ, характеристики которых приведены в приложении 5. Между испытаниями допускается точная регулировка топливной системы...".

Включить новый пункт 4.2.3 следующего содержания:

"4.2.3 **В случае семейства двухтопливных двигателей базовый двигатель должен также отвечать требованиям приложения 11 в отношении эталонных топлив, указанных в приложении 5**".

Заголовок первой таблицы после пункта 4.2.3 изменить следующим образом:

"Официальное утверждение двигателей, работающих на КПГ".

Включить новые пункты 4.6.3.1.7 и 4.6.3.1.8 следующего содержания:

"4.6.3.1.7 СПГ₂₀ в случае двигателя, официально утверждаемого и калибруемого для работы на конкретном составе СПГ, при котором коэффициент λ -смещения отличается не более чем на 3% от коэффициента λ -смещения топлива G_{20} , указанного в приложении 5, и у которого содержание этана не превышает 1,5%.

4.6.3.1.8 СПГ в случае двигателя, официально утверждаемого и калибруемого для работы на СПГ любого другого состава".

Включить новый пункт 4.6.3.2 следующего содержания:

"4.6.3.2 В случае двухтопливных двигателей знак официального утверждения должен содержать после обозначения страны ряд цифр, предназначенных для указания типа двухтопливного двигателя и ассортимента газов, в отношении которых было выдано официальное утверждение. Ряд цифр должен состоять из двух знаков для двухтопливного типа двигателя, определение которого приведено в приложении 11, за которыми должна(ы) следовать буква(ы), указанная(ые) в пункте 4.6.3.1. Двумя знаками, ука-

зываются на тип двухтопливных двигателей в соответствии с определениями, содержащимися в приложении 11, являются:

- i) 1А для двухтопливных двигателей типа 1А, как это определено в приложении 11;
- ii) 1В для двухтопливных двигателей типа 1В, как это определено в приложении 11;
- iii) 2В для двухтопливных двигателей типа 2В, как это определено в приложении 11;
- iv) 3В для двухтопливных двигателей типа 3В, как это определено в приложении 11".

Пункты 4.11 и 4.11.1 изменить следующим образом:

"4.11 Этикетки

В случае двигателей, работающих на КПП и СНГ и получивших ограниченное официальное утверждение типа применительно к соответствующему ассортименту топлива, **и в случае двигателей, работающих на СПГ₂₀**, используются описанные ниже этикетки, **в том числе в случае двухтопливных двигателей:**

4.11.1 Содержание

Должна быть указана следующая информация:

В случае двигателя, работающего на СПГ₂₀, на этикетке должна содержаться следующая надпись: "ТОЛЬКО ДЛЯ РАБОТЫ НА СПГ₂₀".

В случае пункта 4.2.1.3 на этикетке должна содержаться следующая надпись: "ТОЛЬКО ДЛЯ РАБОТЫ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ ИЗ Н-АССОРТИМЕНТА". В соответствующем случае буква "Н" заменяется буквой "L".

..."

Включить новые пункты 5.6 и 5.6.1 следующего содержания:

"5.6 Требования в отношении двухтопливных двигателей и транспортных средств

5.6.1 Двухтопливные двигатели и транспортные средства должны также отвечать требованиям, изложенным в приложении 11 к настоящим Правилам. В случае противоречий требования, приведенные в приложении 11, обладают преимущественной силой по сравнению с требованиями, предусмотренными пунктами 5.1–5.5 настоящих Правил".

Включить новые пункты 6.2 и 6.2.1 следующего содержания:

"6.2 Требования в отношении двухтопливных двигателей и транспортных средств

6.2.1 Независимо от предписаний, изложенных в пункте 6.1 настоящих Правил, двухтопливные двигатели и транспортные средства должны также отвечать требованиям, содержащимся в приложении 11 к настоящим Правилам".

Пункт 8.3.1.1 изменить следующим образом:

"8.3.1.1 Из серии двигателей произвольно выбирают три двигателя. Двигатели, которые при официальном утверждении типа подвергаются испытанию либо только по циклам ESC и ELR, либо только по циклу ETC для подтверждения соответствия показателям, приведенным в строке А таблиц в пункте 5.2.1, подвергаются тем испытаниям, которые применимы к ним для проверки соответствия производства. С согласия компетентного органа все другие типы двигателей, официально утвержденные по показателям, установленным на строках А, В1 или В2 либо С таблиц в пункте 5.2.1, подвергаются в целях проверки соответствия производства испытаниям либо по циклам ESC и ELR, либо по циклу ETC. Предельные значения приводятся в пункте 5.2.1 настоящих Правил или, в случае двухтопливных двигателей, в приложении 11 к настоящим Правилам".

Включить новый пункт 8.3.1.1.1 следующего содержания:

"8.3.1.1.1 Испытание двухтопливных двигателей проводится в двухтопливном режиме. При наличии дизельного режима испытание двухтопливных двигателей проводится также в дизельном режиме. В этом случае испытание проводится непосредственно перед или непосредственно после испытания в двухтопливном режиме на том же двигателе и испытательном стенде при одинаковых условиях испытания на станции".

Пункт 8.3.1.3 изменить следующим образом:

"8.3.1.3 На основе результатов испытания произвольно выбранного двигателя серийное производство признается отвечающим установленным требованиям, если по всем загрязняющим веществам принимается положительное решение, и не отвечающим установленным требованиям, если хотя бы по одному загрязняющему веществу принимается отрицательное решение, согласно критериям испытания, изложенным в соответствующем добавлении.

В случае двухтопливных двигателей, испытываемых как в двухтопливном, так и в дизельном режимах, серийное производство признается отвечающим установленным требованиям, если по всем загрязняющим веществам как для двухтопливного, так и для дизельного режимов принимается положительное решение, и не отвечающим установленным требованиям, если хотя бы по одному загрязняющему веществу в одном из двух режимов работы принимается отрицательное решение.

Если по одному загрязняющему веществу уже принято положительное решение, то это решение не может быть изменено после любых дополнительных испытаний, проводимых для вынесения решения по другим загрязняющим веществам.

..."

Включить новый пункт 8.3.2.5.1 следующего содержания:

"8.3.2.5.1 В случае разногласий по поводу несоответствия двигателей, утвержденных для работы на СПГ₂₀, включая двухтопливные двигатели, предъявляемым требованиям при использовании имеющегося на рынке топлива испытания проводятся с использованием G₂₀, как это предусмотрено в приложении 5".

Приложение 1, добавления 1 и 3, пункт 1.13 изменить следующим образом (сноска 2 остается без изменений):

"1.13 Система сгорания: с воспламенением от сжатия/с принудительным зажиганием/с **двойным топливом**²".

Приложение 1, добавления 1 и 3, включить новые пункты 1.13.1–1.13.3 (в том числе сноску 4) следующего содержания:

"1.13.1 Тип двухтопливного двигателя: тип 1А/тип 1В/тип 2В/тип 3В^{2, 4}

1.13.2 Газоэнергетический коэффициент, рассчитанный в ходе цикла испытаний ЕТС: %⁴

1.13.3 Холостой ход с использованием дизельного топлива: да/нет^{2, 4}

1.13.4 Когда это целесообразно, ссылка изготовителя на документацию по установке двухтопливного двигателя на транспортном средстве⁴

⁴ В случае двухтопливного двигателя или транспортного средства (типы определены в приложении 11)".

Приложение 1, добавления 1 и 3, пункт 1.14 изменить следующим образом (добавив также сноску 5):

"1.14 Топливо: дизельное/СНГ/ПГ-Н/ПГ-Л/ПГ-НЛ/этанол/СПГ/СПГ₂₀^{2, 5}

⁵ В случае двухтопливного двигателя или транспортного средства тип газового топлива, используемого в двухтопливном режиме, не зачеркивается".

Приложение 1, добавления 1 и 3, пункт 3.1 изменить следующим образом:

"3.1 Дизельные двигатели, **включая двухтопливные двигатели**".

Приложение 1, добавления 1 и 3, пункт 3.2 изменить следующим образом (изменив также порядковый номер сноски с 4 на 6):

"3.2 Двигатели, работающие на газовом топливе, **включая двухтопливные двигатели**⁴⁶

⁴⁶ В случае систем, спроектированных иным образом, представить эквивалентные сведения (по пункту 3.2)".

Приложение 1, добавление 1, пункт 8.1 изменить следующим образом (изменив также порядковый номер сноски с 5 на 7) и добавить сноску 8 следующего содержания:

"8.1 Частоты вращения двигателя^{57, 8}

⁵⁷ Указать допустимые отклонения, которые должны находиться в диапазоне $\pm 3\%$ значений, указанных изготовителем.

⁸ В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В (типы определены в приложении 11) указать эти сведения как для двухтопливного, так и для дизельного режима".

Приложение 1, добавление 1, включить новый пункт 8.2.1 следующего содержания (в том числе ссылки на сноски 4 и 8):

"8.2.1 Заявленные значения для испытания на мощность в соответствии с Правилами № 85 или заявленные значения для испытания на мощность в двухтопливном режиме в соответствии с Правилами № 85^{4, 8}

Частота вращения холостого хода об/мин

Частота вращения при максимальной мощности
..... об/мин

Максимальная мощность кВт

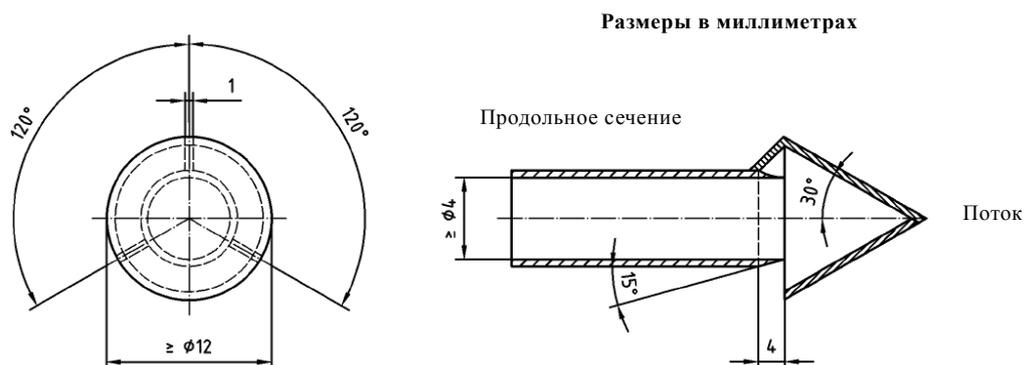
Частота вращения при максимальном крутящем
моменте об/мин

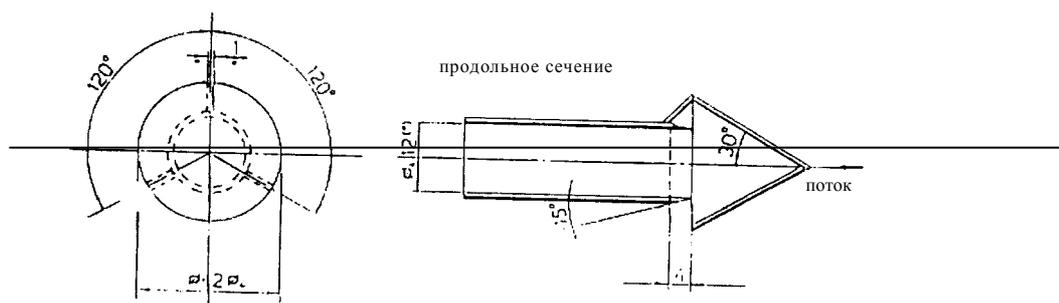
Максимальный крутящий момент Нм".

Приложение 4В, добавление 3, рис. 14 изменить следующим образом:

"Рис. 14

Схема пробоотборника с коническим наконечником





Включить новое приложение 11 (в том числе сноски) следующего содержания:

"Приложение 11

Технические требования к двухтопливным двигателям и транспортным средствам

1. **Область применения**
Настоящее приложение применяется к двухтопливным двигателям и транспортным средствам. Эти двигатели и транспортные средства уже по определению работают на дизельном и газообразном топливе.
Независимо от положений, касающихся многокомпоновочных двигателей и приведенных в разделе 5.1.2.1 настоящих Правил, допускается использование двухтопливного и сервисного режимов, описанных в настоящем приложении.
2. **Определения и сокращения**
 - 2.1 "Газоэнергетический коэффициент (ГЭК)" означает в случае двухтопливного двигателя выраженное в процентах отношение энергосодержания газообразного топлива к энергосодержанию обоих видов топлива (дизельного и газообразного); при этом энергосодержание топлива определяется как низшая теплотворная способность.
 - 2.2 "Средний газовый коэффициент" означает средний газоэнергетический коэффициент, рассчитанный для всего ездового испытательного цикла.
 - 2.3 "Двухтопливный двигатель типа 1А" означает двухтопливный двигатель, который работает в течение всего цикла испытаний ЕТС при среднем газовом коэффициенте не ниже 90% ($\text{ГЭК}_{\text{ЕТС}} \geq 90\%$), на холостом ходу не использует исключительно дизельное топливо и не имеет дизельного режима.
 - 2.4 "Двухтопливный двигатель типа 1В" означает двухтопливный двигатель, который работает в течение всего цикла испытаний ЕТС при среднем газовом коэффициенте не ниже 90% ($\text{ГЭК}_{\text{ЕТС}} \geq 90\%$), на холостом ходу не использует исключи-

тельно дизельное топливо в двухтопливном режиме и имеет дизельный режим.

- 2.5 "Двухтопливный двигатель типа 2В"¹ означает двухтопливный двигатель, который работает в течение всего цикла испытаний ЕТС при среднем газовом коэффициенте от 10% до 90% ($10\% < \text{ГЭКЕТС} < 90\%$) и имеет дизельный режим, или двухтопливный двигатель, который работает в течение всего цикла испытаний ЕТС при среднем газовом коэффициенте не ниже 90% ($\text{ГЭКЕТС} \geq 90\%$), но на холостом ходу может использовать исключительно дизельное топливо в двухтопливном режиме и имеет дизельный режим.
- 2.6 "Двухтопливный двигатель типа 3В"² означает двухтопливный двигатель, который работает в течение всего цикла испытаний ЕТС при среднем газовом коэффициенте не более 10% ($\text{ГЭКЕТС} \leq 10\%$) и имеет дизельный режим.
3. Дополнительные требования к официальному утверждению двухтопливных двигателей
- 3.1 Семейство двухтопливных двигателей
- 3.1.1 Критерии принадлежности к данному семейству двухтопливных двигателей
- Все двигатели в данном семействе двухтопливных двигателей должны принадлежать к одному и тому же типу двухтопливных двигателей, определенных в разделе 2, и работать на тех же видах топлива или в соответствующих случаях на видах топлива, объявленных в соответствии с настоящими Правилами как относящиеся к тому же ассортименту (тем же ассортиментам).
- Все двигатели в данном семействе двухтопливных двигателей должны соответствовать определенным настоящими Правилами критериям принадлежности к семейству двигателей с воспламенением от сжатия.
- Разница между самым высоким и самым низким значениями ГЭКЕТС (т.е. самый высокий ГЭКЕТС минус самый низкий ГЭКЕТС) в данном семействе двухтопливных двигателей не должна превышать 30%.
- 3.1.2 Выбор базового двигателя
- Базовый двигатель данного семейства двухтопливных двигателей должен выбираться в соответствии с критериями, установленными настоящими Правилами для выбора базового двигателя семейства двигателей с воспламенением от сжатия.

¹ Двухтопливные двигатели и транспортные средства типа 2А не определяются и не допускаются настоящими Правилами.

² Двухтопливные двигатели и транспортные средства типа 3А не определяются и не допускаются настоящими Правилами.

- 3.1.3** **Распространение с целью включения в семейство двухтопливных двигателей новой системы двигателя**
- По просьбе изготовителя и после предоставления официально утвержденного типа органом, предоставляющим официальное утверждение, новый двухтопливный двигатель может быть включен в семейство двухтопливных двигателей, в отношении которого выдано свидетельство об официальном утверждении, если выполнены критерии, указанные в разделе 3.2.2.1.
- Если элементы конструкции базовой системы двигателя являются репрезентативными элементами новой системы двигателя, то базовая система двигателя не подвергается изменениям, а изготовитель меняет весь комплект документации в соответствии с требованиями пункта 12 настоящего приложения.
- Если же в новой системе двигателя имеются элементы конструкции, которые не являются репрезентативными элементами базовой системы двигателя, а сами по себе представляют целое семейство, то новая система двигателя приобретает статус нового двухтопливного базового двигателя. В этом случае должно быть продемонстрировано, что новые элементы конструкции соответствуют положениям настоящих Правил, и весь комплект документации изменяется в соответствии с требованиями пункта 12 настоящего приложения.
- 3.1.4** **Распространение с целью охвата изменения в конструкции, влияющего на систему двухтопливного двигателя**
- По просьбе изготовителя и после предоставления официально утвержденного типа соответствующим компетентным органом действующее свидетельство может быть распространено на изменение конструкции системы двухтопливного двигателя, если изготовитель в состоянии продемонстрировать, что изменения конструкции соответствуют положениям настоящего приложения.
- Весь комплект документации изменяется в соответствии с требованиями пункта 12 настоящего приложения.
- 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.
- 4.1.2** **Условия работы двухтопливного двигателя на холостом ходу с использованием исключительно дизельного топлива**
- 4.1.2.1** **Двухтопливные двигатели 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 Двухтопливные двигатели типа 1В не должны работать на холодном ходу с использованием исключительно дизельного топлива в двухтопливном режиме.
- 4.1.2.3 Двухтопливные двигатели типов 2В и 3В могут работать на холодном ходу с использованием исключительно дизельного топлива.
- 4.1.3 Условия работы двухтопливного двигателя для прогрева и пуска с использованием исключительно 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 можно прогревать или запускать с использованием исключительно дизельного топлива. Однако в этом случае эта функция должна быть объявлена как ВФОВ и должны соблюдаться следующие дополнительные требования:
- 4.1.3.2.1 Эта функция должна быть отключена, когда температура охлаждающей жидкости достигнет 343 К (70 °С) или через 15 минут после того, как она была приведена в действие, в зависимости от того, что произойдет раньше; и
- 4.1.3.2.2 Во время действия этой функции должен быть включен сервисный режим или же, в отсутствие сервисного режима, транспортное средство должно оставаться в неподвижном положении.
- 4.2 Ограничение функционирования
- Для целей настоящего приложения двухтопливное транспортное средство должно быть сконструировано таким образом, чтобы можно было допустить, по усмотрению изготовителя, одно из следующих ограничений в отношении функционирования:
- а) активирование сервисного режима;
 - б) неспособность двигателя привести транспортное средство в движение.
- 4.2.1 Условия работы двухтопливных двигателей и транспортных средств в сервисном режиме
- Когда двухтопливный двигатель работает в сервисном режиме, скорость движения двухтопливного транспортного средства, оснащенного таким двигателем, должна автоматически ограничиваться 20 км/ч. Эта функция ограничения скорости должна автоматически отключаться, когда транспортное средство перестает работать в сервисном режиме. Во время работы в сервисном режиме в отношении двухтопливного двигателя временно не применяются описываемые в настоящих Правилах требования, касающиеся выбросов отработавших газов, БД системы и системы контроля за ограничением выбросов NO_x.

- 4.2.2 Требования, касающиеся ограничения функционирования**
- 4.2.2.1 Ограничение функционирования и требования к обеспечению правильного применения мер по ограничению NO_x**
- Режим ограничения функционирования, предусмотренный пунктом 4.2, не должен отключаться в результате включения или отключения систем предупреждения и ограничения крутящего момента, предусмотренных в разделе 5.5.5 настоящих Правил.
- Включение и отключение режима ограничения функционирования, предусмотренного пунктом 4.2, не может приводить к включению или отключению систем предупреждения и ограничения крутящего момента, предусмотренных в разделе 5.5.5 настоящих Правил.
- 4.2.2.2 Включение режима ограничения функционирования**
- В том случае, если ограничение функционирования необходимо в соответствии с пунктом 4.2.3 ("Отсутствие газового топлива при работе в двухтопливном режиме") из-за сбоя в работе системы подачи газа, режим ограничения функционирования должен включаться после следующей остановки транспортного средства³ или через 30 минут после того, как возникла необходимость в ограничении функционирования, в зависимости от того, что произойдет раньше.
- Если ограничение функционирования необходимо из-за опорожнения газового баллона, то режим ограничения функционирования должен включаться сразу после того, как в нем возникла необходимость.
- 4.2.3 Отсутствие газового топлива при работе в двухтопливном режиме**
- При обнаружении порожнего газового баллона или сбоя в системе подачи газа в соответствии с пунктом 7.3.1.1:
- a) двухтопливные двигатели типа 1А должны активировать один из режимов ограничения функционирования, предусмотренных в настоящем разделе;
 - 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 опорожнения газового баллона включается один из режимов ограничения функционирования или, в случаях, предусмотренных пунктом 4.2.3, дизельный режим в соответствии

³ Транспортное средство считается пришедшим в неподвижное состояние не позднее чем через 1 минуту после того, как его скорость была уменьшена до 0 км/ч. Использование какого-либо устройства, как, например, стояночного тормоза, инерционного тормоза или ручного тормоза, не является необходимым условием для того, чтобы считать транспортное средство находящимся в неподвижном состоянии.

с пунктом 4.2.2.2, как только система двигателя установит, что баллон пуст.

Когда количество газа в баллоне снова достигнет уровня, вызвавшего включение системы предупреждения о порожнем баллоне, указанной в пункте 4.3.2, режим ограничения функционирования может быть отключен или в соответствующих случаях может быть снова активирован 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 7.3.1.1 режим ограничения функционирования или, в случаях, предусмотренных пунктом 4.2.3, дизельный режим должен включаться в соответствии с пунктом 4.2.2.2, когда БД система определила наличие сбоя в системе подачи газа.

Как только система диагностики установит, что сбой устранен, или когда информация, содержащаяся в БД системе, будет удалена с помощью сканирующего устройства, режим ограничения функционирования может быть отключен либо в соответствующих случаях может быть снова включен двухтопливный режим.

4.2.3.2.1 Если счетчик, указанный в пункте 4.4 и осуществляющий учет сбоев в системе подачи газа двухтопливного двигателя типа 1А, не находится на нулевом уровне и, следовательно, указывает на то, что монитор обнаружил ситуацию, при которой сбой, возможно, произошел во второй или следующий раз, включается режим ограничения функционирования в соответствии с пунктом 4.2.2.2, если БД система определила наличие неустранимого сбоя в системе подачи газа.

4.3 Индикаторы двойного топлива

4.3.1 Индикатор двухтопливного режима работы

Двухтопливные двигатели и транспортные средства должны быть оснащены визуальным индикатором, указывающим водителю на режим работы двигателя (двухтопливный режим, дизельный режим или, если это применимо, сервисный режим).

Характеристики и расположение этого индикатора определяются по усмотрению 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 в случае систем, которые используются для БД системы, для правильного функционирования мер подавления NO_x или для других целей, связанных с техническим обслуживанием.

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

Предупреждения об опасности всегда имеют приоритет над указанием режима работы.

- 4.3.1.1** Водитель получает соответствующее предупреждение, как только ограничение функционирования требует включения сервисного режима (т.е. до того, как этот режим фактически включается). С этой целью разрешается установка индикатора двухтопливного режима работы в сервисный режим. Индикация сервисного режима в любом случае продолжает высвечиваться на дисплее до тех пор, пока сервисный режим не будет выключен.
- 4.3.1.2** Индикатор двухтопливного режима должен оставаться установленным на двухтопливный или дизельный режим в течение, по крайней мере, одной минуты после переключения двигателя из дизельного режима работы в двухтопливный или наоборот. Требуется также, чтобы этот индикатор работал не менее чем в течение 1 минуты при повороте ключа в замке зажигания в рабочее положение или – по запросу производителя – при проворачивании коленчатого вала двигателя. Эта индикация также обеспечивается 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 пустым.
- Двухтопливная система предупреждения остается включенной до тех пор, пока газовый баллон не будет заправлен выше уровня, вызывающего срабатывание системы предупреждения.
- Работа двухтопливной системы предупреждения может прерываться другими сигналами предупреждения, содержащими в себе важную информацию, связанную с безопасностью.
- Необходимо исключить возможность отключения двухтопливной системы предупреждения с помощью сканирующего устройства до тех пор, пока не будет устранена причина срабатывания системы предупреждения.
- 4.3.2.1** Характеристики двухтопливной системы предупреждения
- Двухтопливная система предупреждения состоит из визуальной системы оповещения (иконка, пиктограмма и т.д.), 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 целей БД системы (т.е. ИС или индикатор сбоев), для обеспечения правильного функционирования мер по ограничению NO_x или для других целей, связанных с техническим обслуживанием двигателя.

Кроме того, двухтопливная система предупреждения может выводить текстовые сообщения, включая сообщения, четко указывающие расстояние или время, оставшиеся до включения режима ограничения функционирования.

Система, используемая для вывода сообщений, указанных в настоящем пункте, может быть такой же, как 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, разрешающее водителю уменьшать яркость визуальных сигналов, посылаемых системой предупреждения.

- 4.4** **Счетчик для обнаружения неисправности системы подачи газа**
- Двухтопливные двигатели типа 1А должны быть оснащены счетным устройством для записи количества часов, в течение которых двигатель функционировал после того, как система обнаружила неисправность системы подачи газа в соответствии с пунктом 7.3.1.1.
- 4.4.1** **Критерии включения и отключения счетчика для определения аномального расхода газового топлива и механизмы этого счетчика должны соответствовать техническим требованиям, указанным в добавлении 2.**
- 4.5** **Подтверждение исправности индикаторов двухтопливного режима и ограничения функционирования**
- При подаче заявки на официальное утверждение типа на основании настоящих Правил изготовитель должен доказать исправность индикаторов двухтопливного режима и ограничения функционирования в соответствии с положениями добавления 3.
- 4.6** **[зарезервирован]**
- 4.7** **Требования об ограничении выбросов вне цикла испытаний (ВВЦ) и выбросов из эксплуатируемых двигателей**
- 4.7.1** **Определение ГЭК при сертификации**
- В том случае, если тип двухтопливного двигателя был подтвержден, испытательный цикл ESC проводится непосредственно перед или после проведения цикла испытаний ETC.
- Оба испытания проводятся с использованием одного и того же топлива в одинаковых условиях, в том числе на испытательном стенде.

Средний газовый коэффициент для данного цикла испытаний ETC (G_{ETC}) рассчитывается с использованием средневзвешенного показателя потребления обоих видов топлива на протяжении этого цикла.

- 4.7.1.1 Двухтопливные двигатели типа 1
- В случае двухтопливных двигателей типа 1 средний газовый коэффициент, рассчитанный для этого цикла испытаний ETC (G_{ETC}), не должен быть ниже 90% ($G_{ETC} \geq 90\%$).
- 4.7.1.2 Двухтопливные двигатели типа 2
- В случае двухтопливных двигателей типа 2 абсолютная величина разности между средним газовым коэффициентом, рассчитанным для данного цикла испытаний ETC (G_{ETC}), и средним газовым коэффициентом, рассчитанным для данного цикла испытаний ESC (G_{ESC}), не должна превышать 20% G_{ETC} .
5. Эксплуатационные требования
- 5.1 Предельные значения выбросов, применимые к двухтопливным двигателям типа 1A и типа 1B, работающим в двухтопливном режиме
- 5.1.1 Предельные значения выбросов, применимые к двухтопливным двигателям типа 1A и типа 1B, работающим в двухтопливном режиме, являются значениями, определенными для газовых двигателей и указанными на строках B2 (Евро V) и C (УЭТС) таблицы 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил.
- 5.1.2 Предельные значения выбросов, применимые к двухтопливным двигателям типа 1B, работающим в дизельном режиме, являются значениями, определенными для дизельных двигателей и указанными на строках B2 и C таблиц 1 и 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил.
- 5.2 Предельные значения выбросов, применимые к двухтопливным двигателям типа 2B, работающим в двухтопливном режиме
- 5.2.1 Предельные значения выбросов, применимые в ходе испытательного цикла ESC
- 5.2.1.1 Предельные значения выбросов CO, NO_x и ТЧ по массе в ходе испытательного цикла ESC, применимые к двухтопливным двигателям типа 2B, работающим в двухтопливном режиме, являются значениями, которые применяются к дизельным двигателям в ходе испытательного цикла ESC и определены на строках B2 и C таблицы 1 пункта 5.2.1 настоящих Правил.
- 5.2.1.2 Предельные значения выбросов УВ в ходе испытательного цикла ESC, применимые к двухтопливным двигателям типа 2B, работающим в двухтопливном режиме, являются предельными значениями выбросов УВ, применимыми к дизельным двигателям в ходе испытательного цикла ESC и определенными на строках B2 и C таблицы 1 пункта 5.2.1 настоящих Правил.

- 5.2.1.3** **Предельные значения выбросов в ходе испытательного цикла ESC, применимые к двухтопливным двигателям типа 2В, работающим в дизельном режиме, являются значениями, применимыми к дизельным двигателям в ходе испытательного цикла ESC и определенными на строках В2 и С таблицы 1 пункта 5.2.1 настоящих Правил.**
- 5.2.2** **Предельные значения выбросов, применимые в ходе испытательного цикла ETC**
- 5.2.2.1** **Предельные значения выбросов CO, NO_x и ТЧ по массе**
- Предельные значения выбросов CO, NO_x и ТЧ по массе в ходе испытательного цикла ETC, применимые к двухтопливным двигателям типа 2В, работающим в двухтопливном режиме на протяжении испытательного цикла ETC, определены на строках В2 и С таблицы 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил.
- 5.2.2.2** **Предельные значения выбросов углеводородов**
- 5.2.2.2.1** **Двигатели, работающие на ПГ**
- Предельные значения выбросов THC, NMHC и CH₄ в ходе испытательного цикла ETC, применимые к двухтопливным двигателям типа 2В, работающим на природном газе в двухтопливном режиме, рассчитываются на основе предельных значений выбросов NMHC и CH₄, применимых для дизельных и газовых двигателей в ходе испытательного цикла ETC и определенных на строках В2 и С таблицы 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил. Процедура расчета приведена в пункте 5.2.3 настоящего приложения.
- 5.2.2.2.2** **Двигатели, работающие на СНГ**
- Предельные значения выбросов THC в ходе испытательного цикла ETC, применимые к двухтопливным двигателям типа 2В, работающим на СНГ в двухтопливном режиме, соответствуют предельным значениям выбросов THC для дизельных двигателей, как определено в пункте 5.2.2.1 настоящих Правил.
- 5.2.2.4** **Предельные значения выбросов в ходе испытательного цикла ETC, применимые к двухтопливным двигателям типа 2В, работающим в дизельном режиме, определены на строках В2 и С таблицы 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил.**
- 5.2.3** **Процедура расчета предельных значений углеводородов (в г/кВт·ч), применимых к двухтопливным двигателям типа 2В, работающим в двухтопливном режиме в ходе испытательного цикла ETC.**
- Ниже приведена процедура расчета для двухтопливных двигателей типа 2В, испытываемых в цикле ETC при работе в двухтопливном режиме:
- Рассчитывается средний газовый коэффициент ГЭК_{ETC} на протяжении испытательного цикла ETC.

Рассчитывается соответствующий $\text{THC}_{\text{ГЭК}}$ в г/кВт·ч по следующей формуле:

$$\text{THC}_{\text{ГЭК}} = \text{NMHC}_{\text{ПГ}} + (\text{CH}_4_{\text{ПГ}} * \text{ГЭК}_{\text{ЕТС}}).$$

Определяется применимое предельное значение THC в г/кВт·ч с помощью следующего метода:

Если $\text{THC}_{\text{ГЭК}} \leq \text{CH}_4_{\text{ПГ}}$, то

- а) предельное значение $\text{THC} = \text{THC}_{\text{ГЭК}}$ и
- б) предельные значения CH_4 и NMHC не применяются.

Если $\text{THC}_{\text{ГЭК}} > \text{CH}_4_{\text{ПГ}}$, то

- а) предельное значение THC не применяется и
- б) применяются предельные значения как $\text{NMHC}_{\text{ПГ}}$, так и $\text{CH}_4_{\text{ПГ}}$.

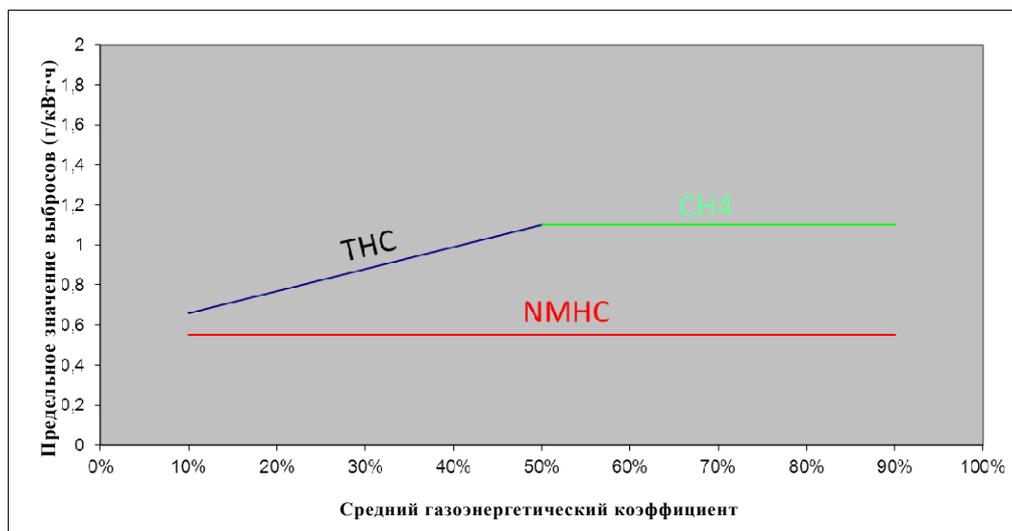
В этой процедуре:

$\text{NMHC}_{\text{ПГ}}$ – это предельное значение выбросов NMHC в ходе испытательного цикла ЕТС , применимое к двигателям, работающим на ПГ , как это указано на строках В2 и С таблицы 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил.

$\text{CH}_4_{\text{ПГ}}$ – это предельное значение выбросов CH_4 в ходе испытательного цикла ЕТС , применимое к двигателям, работающим на ПГ , как это указано на строках В2 и С таблицы 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил.

Рис. 1

Предельные значения УВ для двухтопливного двигателя типа 2В, работающего в двухтопливном режиме в ходе испытательного цикла ЕТС (двухтопливные двигатели, работающие на природном газе)



5.3 **Пределные значения выбросов, применимые к двухтопливным двигателям типа 3В, работающим в двухтопливном режиме**

Пределные значения выбросов, применимые к двухтопливным двигателям типа 3В, работающим в двухтопливном или дизельном режиме, являются предельными значениями выбросов отработавших газов, применимыми к дизельным двигателям и определенными на строках В2 и С таблицы 2 пункта 5.2.1 настоящих Правил.

6. **Требования в отношении представления доказательств**

6.1 **Лабораторные испытания**

Таблица 1

Лабораторные испытания двухтопливного двигателя

	Тип 1А	Тип 1В	Тип 2В	Тип 3В
ETC	NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; TЧ ₇	<i>Двухтопливный режим:</i> NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; ТЧ <i>Дизельный режим:</i> THC; CO; NO _x ; ТЧ	<i>Двухтопливный режим:</i> THC; NMHC; CH ₄ ; CO; NO _x ; ТЧ <i>Дизельный режим:</i> THC; CO; NO _x ; ТЧ	THC; CO; NO _x ; ТЧ
ESC	– определяется только ГЭК –	<i>Двухтопливный режим:</i> – определяется только ГЭК – <i>Дизельный режим:</i> THC; CO; NO _x ; ТЧ	<i>Двухтопливный режим:</i> HC; CO; NO _x ; ТЧ <i>Дизельный режим:</i> THC; CO; NO _x ; ТЧ	THC; CO; NO _x ; ТЧ

6.1.1 Если данный двухтопливный двигатель типа 1В, 2В или 3В разработан на основе уже сертифицированного дизельного двигателя, то этот двигатель подлежит испытанию и официальному утверждению для работы как в двухтопливном, так и в дизельном режиме.

6.1.2 На двухтопливные двигатели распространяются изложенные в настоящих Правилах требования в отношении выбросов NH₃ независимо от того, работают ли эти двигатели в дизельном или двухтопливном режиме.

6.2 **Представление доказательств в случае установки двухтопливных двигателей официально утвержденного типа**

В настоящем пункте рассматривается ситуация, когда изготовитель транспортного средства запрашивает официальное утверждение в отношении установки на транспортном средстве двухтопливного двигателя официально утвержденного типа в соответствии с предписаниями настоящего приложения.

В этом случае, помимо соблюдения общих требований, изложенных в настоящем приложении, необходимы доказательства правильности установки. Такие доказательства предоставляются с использованием надлежащего элемента конструкции, результатов проверочных испытаний и т.д. и касаются соответ-

ствия нижеследующих элементов требованиям настоящего приложения:

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

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

- 6.3** Дополнительные требования в отношении представления доказательств для двигателя типа 2

Изготовитель должен предоставить органу, выдающему официальное утверждение типа, доказательство того, что ГЭК_{ETC} всех членов семейства двухтопливных двигателей остается в пределах процентного диапазона, приведенного в пункте 3.1.1 (например, с помощью результатов предыдущих испытаний).

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

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

- 6.5** Требования в отношении предоставления доказательств прочности двухтопливного двигателя

Применяются положения приложения 7.

- 7.** Требования в отношении БД системы

- 7.1** Общие требования в отношении БД системы

На все двухтопливные двигатели и транспортные средства независимо от того, работает ли двигатель в двухтопливном или дизельном режиме, распространяются требования к БД системе, касающиеся стадии 2, как это предусмотрено в приложении 9А к настоящим Правилам, и применимые к дизельным двигателям.

Действуют исключения из этих предписаний, включая предписания, касающиеся недостатков в функционировании БД системы, и отступления в отношении мониторинга, предусмотренные пунктом 3.3.3 приложения 9А к настоящим Правилам.

- 7.2** Дополнительные общие требования в отношении БД системы для двухтопливных двигателей типа В

Что касается двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В, то допускается наличие у транспортного средства двух отдельных БД систем, одна из которых работает в двухтопливном режиме, а другая – в дизельном. В соответствии с требованиями, изложенными в приложении 9А к настоящим Правилам,

лам, предусматривается возможность извлечения БД данных по отдельности для каждой из систем.

7.3 Дополнительные требования в отношении БД системы для двухтопливного режима

7.3.1 Требования в отношении мониторинга системы двухтопливного двигателя

7.3.1.1 Требования в отношении мониторинга системы подачи газа

Во время работы двигателя в двухтопливном режиме предусматривается мониторинг электронного (электронных) исполнительного (исполнительных) механизма (механизмов) количественного и временного регулирования системы подачи газа на предмет целостности цепи (т.е. разрыв цепи или короткое замыкание) и полного функционального отказа.

7.3.2 Требования в отношении мониторинга каталитических нейтрализаторов, специально используемых в двухтопливном режиме

Что касается каталитических нейтрализаторов, используемых исключительно в двухтопливном режиме, то БД система осуществляет мониторинг на предмет полного изъятия нейтрализатора или его серьезного функционального несрабатывания во время работы двигателя в двухтопливном режиме.

Примечания:

a) Замена системы каталитического нейтрализатора поддельной системой (умышленно вызванное серьезное функциональное несрабатывание) считается одним из серьезных функциональных несрабатываний.

b) Мониторинг обеспечивается в отношении каталитического нейтрализатора, специально используемого в двухтопливном режиме, если он установлен в качестве отдельного блока, причем независимо от того, является ли он частью системы deNO_x или фильтра твердых частиц.

7.4 Переключение в дизельный режим

В том случае, если БД система двухтопливного двигателя типа 1В, типа 2В или типа 3В определяет, что сбой возник при работе в двухтопливном режиме, разрешается автоматическое переключение в дизельный режим работы.

7.4.1 В том случае, если БД система двухтопливного двигателя типа 1В, типа 2В или типа 3В определяет, что сбой в системе подачи газа или функционировании специально используемого в двухтопливном режиме каталитического нейтрализатора возник при работе в двухтопливном режиме, разрешается автоматическое переключение в дизельный режим и выключение индикатора сбоя.

Вместе с тем в этом случае статус диагностического кода неисправности (ДКН), закрепленного за этим сбоем, и соответствующих счетчиков будет оставаться неизменным до следующего переключения двигателя на работу в двухтопливном режиме.

8. Требования к обеспечению правильного применения мер по ограничению NO_x
- 8.1 Положения раздела 5.5 (о правильном применении мер по ограничению NO_x) настоящих Правил распространяются на двухтопливные двигатели и транспортные средства независимо от того, работают ли они в двухтопливном режиме или – в случае двухтопливных двигателей типов 1В, 2В и 3В – в дизельном режиме.
- 8.2 При наличии сервисного режима разрешается переключение в этот режим вместо ограничения крутящего момента, предусмотренного в разделе 5.5. В этом случае двигатель продолжает работать в сервисном режиме до устранения неполадки, вызвавшей ограничение крутящего момента.
- 8.3 Двухтопливные двигатели типов 1В, 2В и 3В
- 8.3.1 В случае двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В ограничение крутящего момента, определенное в разделе 5.5.5.3, рассчитывается исходя из самого низкого максимального крутящего момента, полученного в дизельном режиме и в двухтопливном режиме.
- 8.3.2 Если в соответствии с разделом 5.5 необходимо ограничение крутящего момента двухтопливного двигателя типа 1В, типа 2В и типа 3В, работающего в двухтопливном режиме, то система может
- а) либо прибегнуть к ограничению крутящего момента, которое требуется в соответствии с разделом 8.3.1,
 - б) либо автоматически переключиться в дизельный или сервисный режим и продолжать работать в этом режиме до тех пор, пока неполадка, вызвавшая необходимость в этом переключении, не будет устранена.
- 8.3.3 Переключение в дизельный или сервисный режим и продолжение работы в этом режиме до тех пор, пока неполадка, вызвавшая необходимость в этом переключении, не будет устранена, является обязательным в тех случаях, когда при работе в двухтопливном режиме крутящий момент невозможно уменьшить до уровня, требуемого в соответствии с разделом 8.3.1.
9. Соответствие двигателей или транспортных средств/двигателей, находящихся в эксплуатации
- Проверка соответствия двухтопливных двигателей и транспортных средств, находящихся в эксплуатации, осуществляется согласно требованиям, указанным в приложении 8, с учетом исключений, предусмотренных пунктами 9.1–9.3.
- 9.1 Испытания для определения уровня выбросов проводятся в двухтопливном режиме, а для двигателей типа 1В, 2В и 3В – также в дизельном режиме.
- 9.2 Предельные значения выбросов, используемые для оценки соответствия, приведены в разделе 5 ("Эксплуатационные требования") настоящего приложения.

- 9.3** **Дополнительные требования для двухтопливных двигателей типа 1В, типа 2В и типа 3В**
- 9.3.1** **Испытания для определения уровня выбросов в дизельном режиме проводятся на том же двигателе непосредственно после или непосредственно до проведения такого испытания в двухтопливном режиме.**
- 9.3.2** **Положения пункта 5.3 приложения 8 не применяются. Результат испытания на соответствие может быть сочтен неудовлетворительным, если в процессе испытаний двух или более двигателей, относящихся к одному и тому же семейству двигателей, уровень выбросов любого контролируемого загрязняющего вещества существенно превышает указанное в настоящем приложении предельное значение либо в двухтопливном, либо в дизельном режиме.**
- 10.** **Дополнительные процедуры испытаний**
- 10.1** **Дополнительные требования к процедуре испытания двухтопливных двигателей на выбросы**
- 10.1.1** **При проведении испытаний для определения уровня выбросов двухтопливные двигатели должны соответствовать требованиям добавления 4 в дополнение к требованиям настоящих Правил (включая приложение 4В).**
- 11.** **Требования в отношении документации**
- 11.1** **Документация для целей монтажа на транспортном средстве двухтопливного двигателя официально утвержденного типа**
- Изготовитель двухтопливного двигателя, тип которого был официально утвержден в качестве отдельного технического агрегата, включает в инструкции по монтажу своей системы двигателя надлежащие требования, которые обеспечивают соответствие транспортного средства предписаниям настоящего приложения при использовании этого транспортного средства на дороге или в других условиях в зависимости от конкретного случая. Эта документация содержит, по крайней мере, следующее:**
- а) подробные технические требования, в том числе положения по обеспечению совместимости системы двигателя с БД системой;**
- б) описание процедуры проводимой проверки.**
- Наличие и адекватность таких требований об установке могут проверяться в рамках процедуры официального утверждения 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 11.1, не требуется.**

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

Приложение 11 – Добавление 1

Типы двухтопливных двигателей и транспортных средств: иллюстрация определений и требований

	$ГЭК_{ЕТС}^1$	<i>Холостой ход с использованием дизельного топлива</i>	<i>Прогрев с использованием дизельного топлива</i>	<i>Работа только на дизельном топливе</i>	<i>Сервисный режим</i>	<i>Замечания</i>
Тип 1А	$ГЭК_{ЕТС} \geq 90\%$	НЕ разрешается	Разрешается	НЕ разрешается	Разрешается	
Тип 1В	$ГЭК_{ЕТС} \geq 90\%$	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается ²	
Тип 2А	НЕ ОПРЕДЕЛЕНА И НЕ РАЗРЕШАЮТСЯ					
Тип 2В	$10\% < ГЭК_{ЕТС} < 90\%$	Разрешается	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается ²	Разрешается ³ $ГЭК_{ЕТС} \geq 90\%$
Тип 3А	НЕ ОПРЕДЕЛЕНА И НЕ РАЗРЕШАЮТСЯ					
Тип 3В	$ГЭК_{ЕТС} \leq 10\%$	Разрешается	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается только в дизельном режиме	Разрешается ²	

¹ Этот средний газэнергетический коэффициент $ГЭК_{ЕТС}$ рассчитывается в ходе испытательного цикла ЕТС.

² Разрешается автоматическое переключение в дизельный режим.

³ Холостой ход с использованием исключительно дизельного топлива в двухтопливном режиме.

Приложение 11 – Добавление 2

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

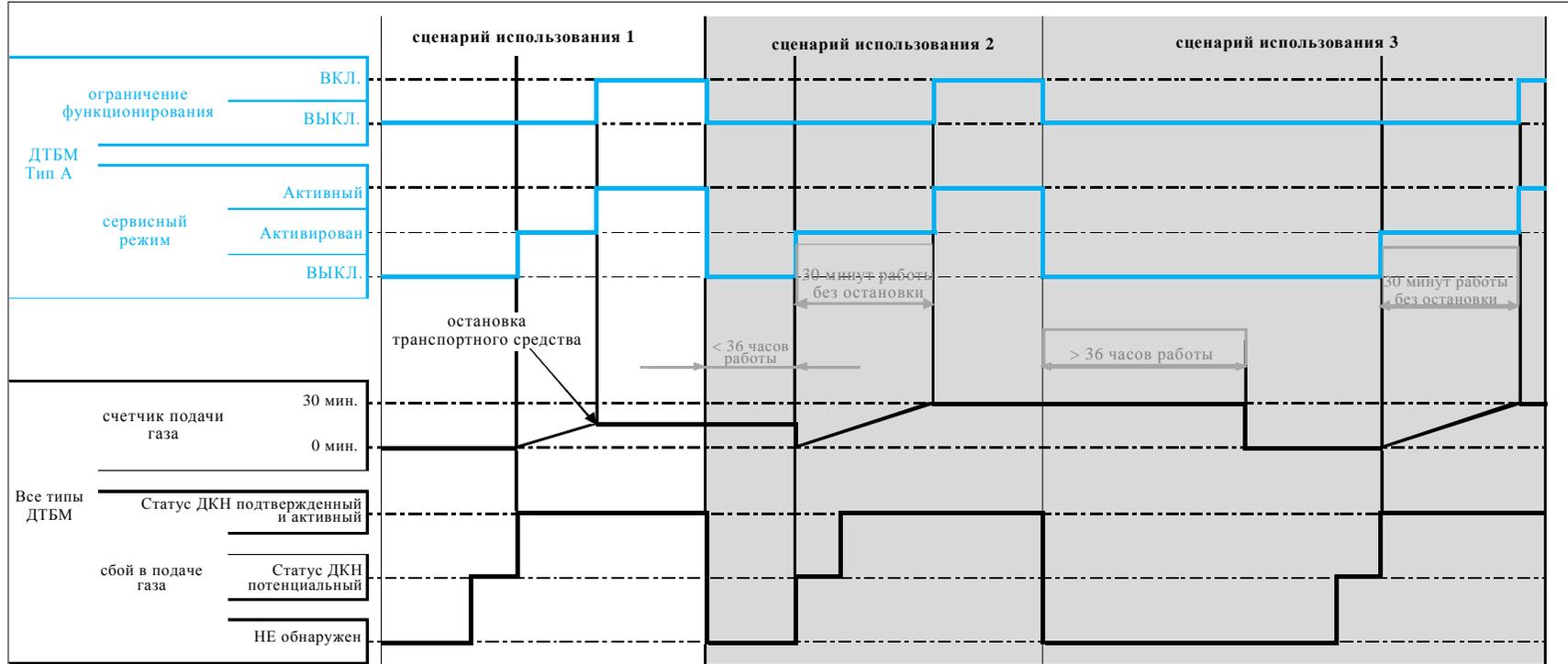
- A.2.1** Описание счетного механизма
- A.2.1.1** Общие положения
- A.2.1.1.1** В случае двухтопливного двигателя типа 1А для обеспечения соответствия требованиям настоящего приложения система должна содержать в себе счетчик для записи количества часов, в течение которых двигатель функционировал при обнаружении системой сбоя в подаче газа.
- A.2.1.1.2** Этот счетчик должен быть способен записывать до 30 минут рабочего времени. Интервалы счетчика должны составлять не более 3 минут. После достижения максимального значения, допускаемого системой, эти данные должны сохраняться, если соответствующие условия не позволят переустановить счетчик на нулевое значение.
- A.2.1.2** Принцип работы счетного механизма
- A.2.1.2.1** Счетчики функционируют следующим образом:
- A.2.1.2.1.1** Если работа счетчика начинается с нулевого значения, то учет проводится с момента обнаружения сбоя в подаче газа в соответствии с пунктом 7.3.1.1 настоящего приложения и соответствующий диагностический код неисправности (ДКН) имеет статус "подтвержденный и активный".
- A.2.1.2.1.2** Учет прекращается с сохранением текущего значения, если происходит какое-либо единичное явление, являющееся предметом мониторинга, и если больше не выявляется сбоя, который первоначально активировал счетчик, или если информация об отказе была стерта с помощью сканирующего устройства либо оборудования, используемого для обслуживания системы.
- A.2.1.2.1.2.1** Учет 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 учет при обнаружении сбоя, выявляемого этим счетчиком, а также 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 счетного механизма

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

Рис. А2.1.1
Иллюстрация счетного механизма подачи газа (двухтопливный двигатель (ДТБМ) типа 1А):
сценарий использования 1



Сбой в подаче газа обнаружен в первый раз.

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

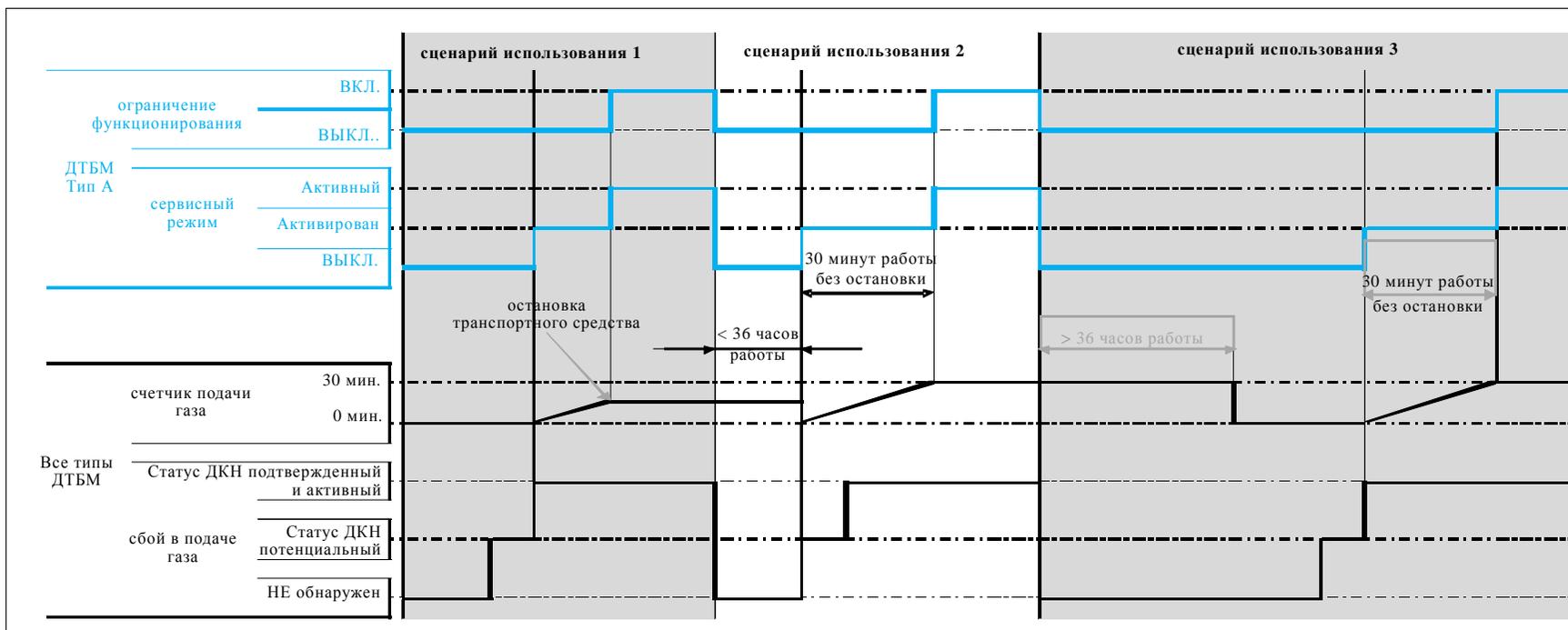
Транспортное средство полностью останавливается до истечения 30 минут рабочего времени после активирования сервисного режима.

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

Счетчик прерывает работу с сохранением текущего показания.

Рис. А2.1.2

Иллюстрация счетного механизма подачи газа (двухтопливный двигатель (ДТБМ) типа 1А):
сценарий использования 2



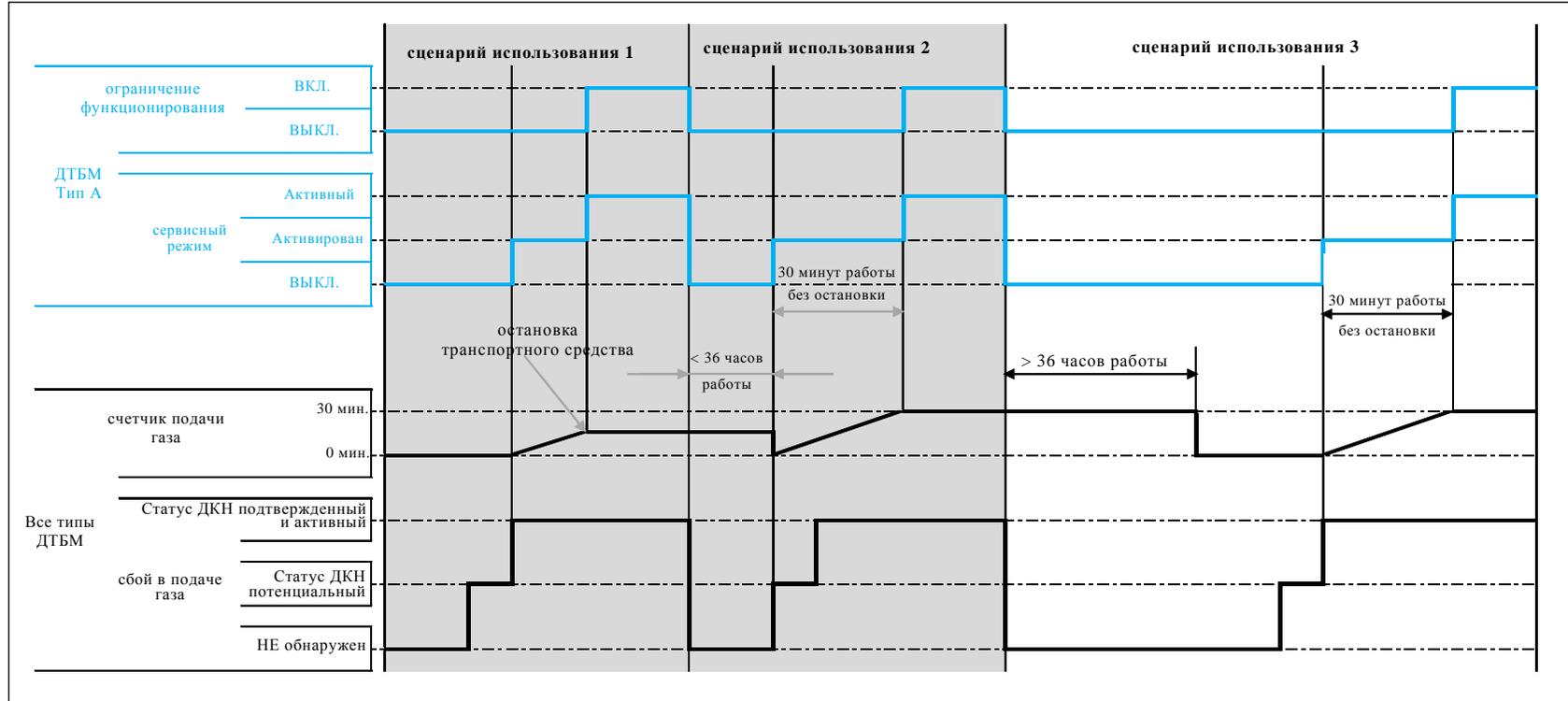
Сбой в подаче газа обнаружен, когда счетчик учета сбоя в подаче газа не возвращен в нулевое положение (в этом сценарии использования он указывает значение, которого он достиг в сценарии использования 1, когда транспортное средство остановилось).

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

После 30 минут работы без полной остановки активируется сервисный режим и 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 счетного механизма подачи газа (двухтопливный двигатель (ДТБМ) типа 1А):
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 учет, как только ДКН получает статус "подтвержденный и активный" (2-е обнаружение).

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

Счетчик прерывает работу, показывая 30 минут рабочего времени.

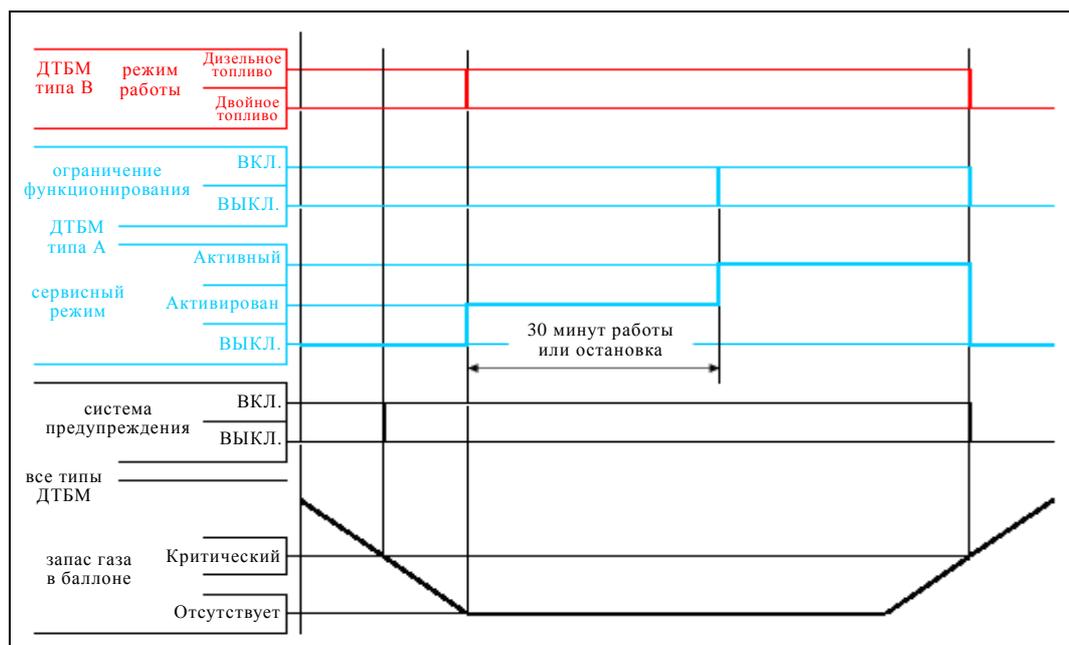
A.2.2. Иллюстрация других механизмов включения и выключения

A.2.2.1 Порожный газовый баллон

На рис. A2.2 на примере одного типичного сценария использования проиллюстрированы события, происходящие в случае опорожнения газового баллона транспортного средства.

Рис. A2.2

Иллюстрация событий, происходящих в случае опорожнения газового баллона двухтопливного двигателя/транспортного средства (ДТБМ)



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 двухтопливного двигателя типа 1А с сервисным режимом в качестве режима ограничения функционирования) либо двигатель переключается в дизельный режим (в случае двухтопливного двигателя типа В).

В случае двухтопливного двигателя типа 1А активируется сервисный режим, а скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч после следующей остановки транспортного средства¹

¹ Транспортное средство считается пришедшим в неподвижное состояние не позднее чем через 1 минуту после того, как его скорость была снижена до 0 км/ч. Использование какого-либо устройства, как, например, стояночного тормоза, тормоза инерционного или ручного тормоза, не является необходимым условием для того, чтобы считать транспортное средство находящимся в неподвижном состоянии.

или через 30 минут работы без остановки (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

Газовый баллон пополняется.

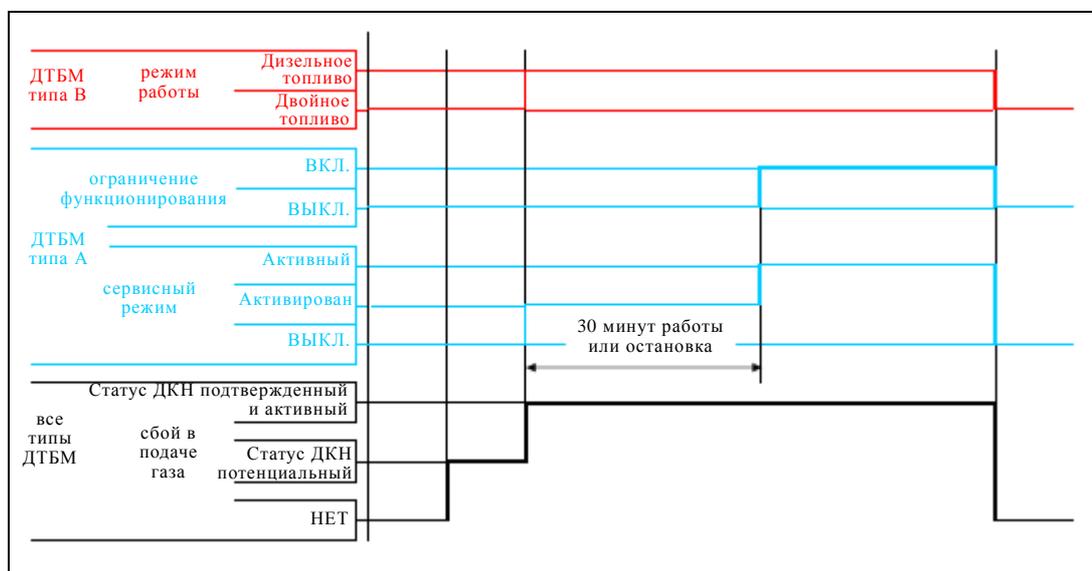
Транспортное средство возобновляет работу в двухтопливном режиме после заполнения газового баллона выше критического уровня.

A.2.2.2. Сбой в подаче газа

На рис. 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 счетному механизму.

Рис. A2.3

Иллюстрация событий, происходящих в случае сбоя в работе системы подачи газа двухтопливного двигателя/транспортного средства (ДТБМ)



В этом сценарии эксплуатации:

- a) отказ системы подачи газа происходит в первый раз. ДКН получает статус "потенциальный" (1-е обнаружение);
- b) активируется сервисный режим (в случае двухтопливного двигателя типа 1А с сервисным режимом в качестве режима ограничения функционирования) либо двигатель переключается в дизельный режим (в случае двухтопливного двигателя типа В), как только ДКН получает статус "подтвержденный и активный" (2-е обнаружение).

В случае двухтопливного двигателя типа 1А сервисный режим активируется, а скорость автомобиля ограничивается до 20 км/ч после следующей остановки транспортного средства² или через 30 минут работы без остановки (см. пункт 4.2.2.1 настоящего приложения).

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

² **Транспортное средство считается пришедшим в неподвижное состояние не позднее чем через 1 минуту после того, как его скорость была снижена до 0 км/ч. Использование какого-либо устройства, как, например, стояночного тормоза, инерционного тормоза или ручного тормоза, не является необходимым условием для того, чтобы считать транспортное средство находящимся в неподвижном состоянии.**

Приложение 11 – Добавление 3

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

A.3.1 Индикаторы двойного топлива

A.3.1.1 Индикатор двухтопливного режима

В случае двухтопливного двигателя, тип которого официально утверждается в качестве отдельного технического агрегата, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована способность системы двигателя инициировать активацию индикатора двухтопливного режима при работе в двухтопливном режиме.

В случае двухтопливного транспортного средства, официально утверждаемого по типу в отношении установленного на нем двигателя, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована активация индикатора двухтопливного режима при работе в двухтопливном режиме.

Примечание: Требования в отношении демонстрации работы индикатора двухтопливного режима при монтаже двухтопливного двигателя официально утвержденного типа на транспортном средстве приведены в пункте 6.2 настоящего приложения.

A.3.1.2 Индикатор дизельного режима

В случае двухтопливного двигателя типа 1В, типа 2В или типа 3В, тип которого официально утверждается в качестве отдельного технического агрегата, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована способность системы двигателя инициировать активацию индикатора дизельного режима при работе в дизельном режиме.

В случае двухтопливного транспортного средства типа 1В, типа 2В или типа 3В, официально утверждаемого по типу в отношении установленного на нем двигателя, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована активация индикатора дизельного режима при работе в дизельном режиме.

Примечание: Требования в отношении демонстрации работы индикатора дизельного режима при монтаже двухтопливного двигателя официально утвержденного типа 1В, типа 2В или типа 3В на транспортном средстве приведены в пункте 6.2 настоящего приложения.

A.3.1.3 Индикатор сервисного режима

В случае двухтопливного двигателя, тип которого официально утверждается в качестве отдельного технического агрегата,

в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована способность системы двигателя инициировать активацию индикатора сервисного режима при работе в сервисном режиме.

В случае двухтопливного транспортного средства, официально утверждаемого по типу в отношении выбросов, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована активация индикатора сервисного режима при работе в сервисном режиме.

Примечание: Требования в отношении демонстрации работы индикатора сервисного режима при монтаже двухтопливного двигателя официально утвержденного типа на транспортном средстве приведены в пункте 6.2 настоящего приложения.

A.3.1.3.1 При наличии такого оборудования достаточно провести демонстрацию функционирования индикатора сервисного режима посредством включения переключателя активации сервисного режима и представить органу, предоставляющему официальное утверждение 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 Двухтопливная система предупреждения

В случае двухтопливного двигателя, тип которого официально утверждается в качестве отдельного технического агрегата, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована способность системы двигателя инициировать активацию двухтопливной системы предупреждения, когда запас газа в баллоне падает ниже допустимого уровня.

В случае двухтопливного транспортного средства, официально утверждаемого по типу в отношении установленного на нем двигателя, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована активация двухтопливной системы предупреждения, когда запас газа в баллоне падает ниже допустимого уровня. Для этой цели по просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение типа, фактическое количество газа может быть смоделировано.

Примечание: Требования в отношении демонстрации работы двухтопливной системы предупреждения при монтаже двухтопливного двигателя официально утвержденного типа на транспортном средстве приведены в пункте 6.2 настоящего приложения.

A.3.3 Отсутствие газового топлива при работе в двухтопливном режиме

A.3.3.1 Ограничение функционирования

В случае двухтопливного двигателя типа 1А, тип которого официально утверждается в качестве отдельного технического агрегата, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована способность системы двигателя иници-

ровать активацию режима ограничения функционирования при обнаружении порожнего газового баллона и сбоя в системе подачи газа при работе в двухтопливном режиме.

В случае двухтопливного транспортного средства типа 1А, официально утверждаемого по типу в отношении установленного на нем двигателя, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована активация режима ограничения функционирования при обнаружении порожнего газового баллона и сбоя в системе подачи газа в двухтопливном режиме.

Примечание: Требования в отношении демонстрации режима ограничения функционирования при монтаже двухтопливного двигателя официально утвержденного типа 1А на транспортном средстве приведены в пункте 6.2 настоящего приложения.

А.3.3.2 Переключение в дизельный режим

В случае двухтопливного двигателя типа 1В, 2В или 3В, тип которого официально утверждается в качестве отдельного технического агрегата, в ходе официального утверждения типа должна быть продемонстрирована способность системы двигателя переключаться в дизельный режим при обнаружении порожнего газового баллона и сбоя в системе подачи газа в двухтопливном режиме.

В случае двухтопливного транспортного средства типа 1В, 2В или 3В, официально утверждаемого по типу в отношении установленного на нем двигателя, в ходе официального утверждения типа должно быть продемонстрировано переключение в дизельный режим при обнаружении порожнего газового баллона и сбоя в системе подачи газа в двухтопливном режиме.

А.3.3.3 По просьбе изготовителя и с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение типа, сбой в системе подачи газа может быть смоделирован.

А.3.3.4 Достаточно провести демонстрацию работы в одном из типичных сценариев использования, отобранном с согласия органа, предоставляющего официальное утверждение типа, и представить данному 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 11 – 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 4В 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 4В.

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 4В, раздел 6)

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

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

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

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

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

Данная процедура измерения обеспечивает воздействие различий в составе топлива при испытании только на результаты измерения содержания углеводов. Это компенсируется за счет одного из методов, описанных в разделе A.4.4.4.

Другие процедуры измерения, например процедуру а), указанную в пункте 7.1.3 приложения 4В (измерение газообразных компонентов в первичном/частично разбавленном потоке), можно использовать с соблюдением некоторых мер предосторожности в смысле определения расхода отработавших газов по массе и методов расчета. Применяют указанные в добавлении 5

фиксированные значения для параметров топлива и значения u_{gas} .

A.4.4 Расчет выбросов (приложение 4В, 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 4В, раздел 8.1)

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

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

Параметры конкретных видов топлива определяют в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 добавления 5.

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

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

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 5.

A.4.4.2 Поправка на влажность NO_x (приложение 4В, пункт 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 4В.

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

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 4В, раздел 8.4)

A.4.4.3.1 Определение массового расхода отработавших газов (приложение 4В, раздел 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 5, можно использовать метод измерения расхода воздуха и отношения воздуха к топливу согласно разделу 8.4.1.6

(уравнения 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 4В, раздел 8.4.2)

Порядок проведения расчетов соответствует изложенному в разделе 8 приложения 4В, однако используются значения u_{gas} и молярные доли, указанные в разделах А.6.2 и А.6.3 добавления 5.

A.4.4.3.3 Определение содержания твердых частиц (приложение 4В, 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 разделом 8.4.3.2 приложения 4В.

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

- a) непосредственный метод измерения массового расхода, описанный в разделе 8.4.1.3;
- b) метод измерения расхода воздуха и отношения воздуха к топливу согласно разделу 8.4.1.6 (уравнения 30, 31 и 32) можно использовать только при условии его сочетания с прогностическим методом, описанным в разделе 8.4.1.2, и если значения α , γ , δ и ε определяются в соответствии с разделами А.6.2 и А.6.3 добавления 5.

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

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

Расходомер, указанный 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 разбавленного потока (CVS) (приложение 4В, раздел 8.5)

Возможные изменения состава топлива будут влиять только на результаты измерения содержания углеводородов. Для всех других компонентов используют соответствующие уравнения из раздела 8.5.2 приложения 4В.

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 5, применяют точные уравнения.

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

При проведении испытания в соответствии с разделом А.6.4 добавления 5 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 4В, можно использовать значение F_s для газового топлива.

A.4.5 Спецификация и проверка оборудования (приложение 4В, раздел 9)

A.4.5.1 Газы для проверки кислородной интерференции (приложение 4В, пункт 9.3.3.4)

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

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

Приборы, используемые для измерения параметров двухтопливных двигателей, проверяют посредством 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 4В.

A.4.5.3 Проверка на сбой по воде (приложение 4В, пункт 9.3.9.2.2)

Метод проверки на сбой по воде, предусмотренный пунктом 9.3.9.2.2 приложения 4В к настоящим Правилам, применяется только к измерению концентрации влажного NO_x . Для двухтопливных двигателей, работающих на природном газе, такую проверку надлежит проводить исходя из предполагаемого соотношения Н/С в топливе, 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 в топливе, равного 2,525. В этом случае $H_m = 1,25 \times A$.

Приложение 11 – Добавление 5

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

А.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.

А.6.2 Работа в двухтопливном режиме

А.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.

А.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
СНГ А	2,1740	0	0	0,0038
СНГ В	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_c	Газ					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [кг/м ³]					
		2,053	1,250	a)	1,9636	1,4277	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 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})

e) u с точностью 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:

a) для расчета выбросов THC используют значение u_{gas} для газового топлива;

b) для расчета выбросов NMHC используют значение u_{gas} на основе CH_{2,93};

c) 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

A.6.4.1 Расчет компонентов топливной смеси

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

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

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

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

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

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 ISO8178-1, приложение A-A.2.2.2).

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

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

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

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

где:

w_{ALF}	–	содержание водорода в топливе, % от массы,
w_{BET}	–	содержание углерода в топливе, % от массы,
w_{GAM}	–	содержание серы в топливе, % от массы,
w_{DEL}	–	содержание азота в топливе, % от массы,
w_{EPS}	–	содержание кислорода в топливе, % от массы,
α	–	молярная доля водорода (H/C),
γ	–	молярная доля серы (S/C),
δ	–	молярная доля азота (N/C),
ε	–	молярная доля кислорода (O/C),

для топлива $CH_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$

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

Значения коэффициента u_{gas} компонентов первичных отработавших газов для топливной смеси можно рассчитать на основе точных уравнений, содержащихся в разделе 8.4.2.4 приложения 4B, и молярных долей, рассчитанных в соответствии с настоящим разделом.

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

II. Обоснование

1. В настоящем документе представлены изменения к поправкам серии 05 к Правилам № 49 (Евро V) ООН для распространения требований в отношении выбросов загрязняющих веществ на двухтопливные двигатели и транспортные средства большой мощности.
2. В приведенный текст, в частности, были включены: а) уже принятые изменения, касающиеся двухтопливных двигателей и транспортных средств большой мощности, к поправкам серии 06 к Правилам № 49 (Евро VI) ООН, поскольку они действительны и для поправок серии 05; а также б) редакционные изменения к дополнительным техническим требованиям, включаемым в поправки серии 05, причем не только для утверждения типа, но и в отношении базовых предписаний для обеспечения возможности переоборудования дизельных транспортных средств в двухтопливные.
3. Другие редакционные изменения (например, разделители), касающиеся приложения 4B к поправкам серии 05, уже утвержденные GRPE и внесенные в приложение 4 к поправкам серии 06, будут представлены в неофициальном документе, дополняющем настоящий текст, в надлежащие сроки к шестьдесят шестой сессии GRPE.