



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств

Сто пятьдесят четвертая сессия

Женева, 21–24 июня 2011 года

Пункт 13.4 предварительной повестки дня

**Рассмотрение АС.3 проектов глобальных технических правил
и/или проектов поправок к введенным глобальным техническим
правилам и голосование по ним**

Предложение по исправлению 1 к глобальным техническим правилам № 11 (внедорожная подвижная техника (ВДПТ))

Представлено Рабочей группой по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды^{*}

Воспроизведенный ниже текст был принят Рабочей группой по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (GRPE) на ее шестьдесят первой сессии с целью внесения в нынешний текст глобальных технических правил № 11 ряда исправлений редакционного характера. В его основу положен документ ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2011/2 без поправок (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/61, пункт 19). Этот текст передается на рассмотрение Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Исполнительному комитету (АС.3).

* 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.

Пункт 3.1.8 изменить следующим образом:

"3.1.8 "Двигатель с постоянной частотой вращения" означает двигатель, официальное утверждение типа или сертификация которого ограничена эксплуатацией при постоянной частоте вращения. Двигатели, у которых функция регулятора постоянной частоты вращения удалена или отключена, уже не являются двигателями с постоянной частотой вращения".

Пункт 3.1.47 изменить следующим образом:

"3.1.47 "Проникающая фракция (PF)" означает отклонение от идеального функционирования отделителя неметановых фракций (см. "эффективность преобразования отделителя неметановых фракций (NMC E)"). Коэффициент проникновения метана (PF_{CH_4}) у идеального отделителя неметановых фракций составляет 1 000 (т.е. эффективность преобразования метана E_{CH_4} равняется нулю), а проникающая фракция для всех других углеводородов составляет 0,000, о чем свидетельствует $PF_{C_2H_6}$ (т.е. эффективность преобразования этана $E_{C_2H_6}$ равняется 1). Данное соотношение выглядит следующим образом: $PF_{CH_4} = 1 - E_{CH_4}$ и $PF_{C_2H_6} = 1 - E_{C_2H_6}$ ".

Пункт 3.1.55 изменить следующим образом:

"3.1.55 "Время срабатывания" означает разницу во времени между моментом изменения компонента, подлежащего измерению в исходной точке, и моментом, в который показания сработавшей системы составляют 90% от конечных показаний (t_{90}) (причем пробоотборник определяется в качестве исходной точки), когда изменение измеряемого компонента составляет по крайней мере 60% полной шкалы (FS), а устройства для газовой подводки соответствуют техническому требованию о подводке газа менее чем за 0,1 секунды. Время срабатывания системы состоит из времени задержки системы и времени восстановления системы".

Пункт 3.1.68 изменить следующим образом:

"3.1.68 "Допуск" означает интервал, включающий 95% набора зарегистрированных значений определенного количества, причем оставшиеся 5% зарегистрированных значений могут выходить за пределы допустимого диапазона. Для определения соответствия данного количества применимому допуску используются указанные частоты регистрации и интервалы времени".

Пункт 3.2 изменить следующим образом (включая существующую сноску ²):

"3.2	Общие обозначения ²		
	Обозначение	Единица измерения	Наименование показателя
	a_0	–	Отсекаемое на оси у значение линии регрессии
	a_1	–	Наклон линии регрессии

	r^2	–	Коэффициент смешанной корреляции

² Конкретные обозначения приведены в приложениях".

Пункт 3.3 изменить следующим образом:

"3.3	Переходные индексы	

	denorm	Преобразованное количество

"

Пункт 6.3.3 изменить следующим образом:

"6.3.3 Вспомогательное оборудование, подлежащее демонтажу

Перед испытанием некоторые виды вспомогательного оборудования, которые необходимы только для эксплуатации транспортного средства и могут устанавливаться на двигателе, должны быть демонтированы.

В том случае, если демонтировать вспомогательное оборудование не представляется возможным, мощность, потребляемая им в ненагруженном состоянии, может быть определена и добавлена к измеренной мощности двигателя (см. примечание g в таблице, содержащейся в приложении А.5). Если это значение превышает 3% от максимальной мощности при частоте вращения, используемой в ходе испытания, то оно может быть проверено органом, проводящим испытания. Мощность, потребляемая вспомогательным оборудованием, используют для корректировки установочных значений и расчета работы, обеспечиваемой двигателем в рамках цикла испытаний".

Пункты 6.6.1 и 6.6.2 изменить следующим образом:

"6.6.1 Непрерывная регенерация

В случае системы последующей обработки отработавших газов, предусматривающей использование процесса непрерывной регенерации, замер выбросов производят – в целях обеспечения повторяемости параметров выбросов – на системе последующей обработки в стабилизированном состоянии. В ходе испытания ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ступенчатом режиме (ЦСР) процесс регенерации должен происходить не менее одного раза, причем изготовитель указывает обычные условия, в которых происходит регенерация (количество сажи, температура, противодавление отработавших газов и т.д.). Для подтверждения непрерывности процесса регенерации проводят не менее трех испытаний ПЦИВ в условиях запуска двигателя в прогретом состоянии или ступенчатом режиме (ЦСР). В случае испытаний ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии первое испытание проводят после прогрева двигателя в соответствии с пунктом 7.8.2.1 и его стабилизации в соответствии с пунктом 7.4.2. Последующие испытания с запуском двигателя в прогретом состоянии начинают после его стабилизации в соответствии с пунктом 7.4.2. В ходе этих испытаний регистрируют температуру и давление отработавших газов (температура на входе и выходе системы последующей обработки, противодавление отработавших газов и т.д.). Считается, что система последующей обработки удовлетворяет требованиям, если условия, указанные изготовителем, соблюдаются в течение доста-

точного периода времени в процессе испытания и если разброс результатов измерения выбросов составляет не более $\pm 25\%$ или $0,005$ г/кВт·ч, в зависимости от того, какое из этих значений выше. Если система последующей обработки отработавших газов предусматривает использование режима безопасности, который переходит в режим периодической (редкой) регенерации, то она должна быть проверена в соответствии с положениями пункта 6.6.2. В этом конкретном случае применимые предельные значения выбросов могут быть превышены и взвешиванию не подлежат.

6.6.2 Периодическая (редкая) регенерация

Настоящие положения применяют только к двигателям, оснащенным устройствами ограничения выбросов, которые регенерируются на периодической основе. Применительно к двигателям, которые эксплуатируются в цикле дискретного режима, данная процедура применяться не может.

Выбросы измеряют в ходе по меньшей мере трех испытаний ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ступенчатом режиме (ЦСР) – одного в процессе регенерации и двух вне этого процесса на стабилизированной системе последующей обработки. Процесс регенерации должен происходить не менее одного раза в ходе испытания ПЦИВ или ЦСР. Если регенерация длится дольше чем в течение одного испытания ПЦИВ или ЦСР, то проводят последующие испытания ПЦИВ или ЦСР и продолжают измерения выбросов без отключения двигателя до завершения регенерации, после чего рассчитывают средние результаты испытаний. Если полная регенерация происходит в ходе любого испытания, то это испытание продолжают в течение всего цикла. Двигатель может быть оборудован устройством, позволяющим отключать или включать процесс регенерации, при условии, что эта операция не оказывает никакого воздействия на первоначальную калибровку двигателя.

Изготовитель указывает параметры обычных условий, в которых происходит процесс регенерации (количество сажи, температура, противодавление отработавших газов и т.д.). Изготовитель также указывает частоту регенерации в виде числа испытаний, в ходе которых происходит регенерация. Точная процедура определения этой частоты должна быть согласована с органом, предоставляющим официальное утверждение типа или проводящим сертификацию, на основе квалифицированной инженерной оценки.

Для проведения испытания на регенерацию изготовитель представляет систему последующей обработки в насыщенном состоянии. Процесс регенерации не должен происходить на этом этапе подготовки двигателя. В качестве отдельного варианта изготовитель может проводить последовательные испытания ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ЦСР до насыщения системы последующей обработки. Измерять выбросы в ходе всех испытаний не требуется.

Средний уровень выбросов между этапами регенерации определяют путем расчета среднего арифметического результатов нескольких приблизительно равноотстоящих испытаний ПЦИВ с запуском

двигателя в прогретом состоянии или ЦСР. Как минимум необходимо провести одно испытание ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ЦСР как можно ближе к моменту испытания на регенерацию и одно испытание ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ЦСР сразу же после испытания на регенерацию.

...

Средний удельный расход выбросов при запуске двигателя в прогретом состоянии \bar{e}_w [г/кВт·ч] измеряют следующим образом (см. рис. 6.1):

$$\bar{e}_w = \frac{n \cdot \bar{e} + n_r \cdot \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (6-3),$$

где:

- n = число испытаний, в ходе которых не происходит регенерация,
- n_r = число испытаний, в ходе которых происходит регенерация (минимум одно испытание),
- \bar{e} = среднее значение удельных выбросов в условиях, когда регенерация не происходит, г/кВт·ч,
- \bar{e}_r = среднее значение удельных выбросов в условиях регенерации, г/кВт·ч.

По усмотрению изготовителя и с учетом результатов надлежащего технического анализа может рассчитываться мультипликативный или аддитивный поправочный коэффициент регенерации k_r , выражающий среднюю интенсивность выбросов, следующим образом:

Мультипликативный

$$k_{Ur} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}} \quad (\text{верхний поправочный коэффициент}) \quad (6-4a)$$

$$k_{Dr} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}_r} \quad (\text{нижний поправочный коэффициент}) \quad (6-4b)$$

Аддитивный

$$k_{Ur} = \bar{e}_w - \bar{e} \quad (\text{верхний поправочный коэффициент}) \quad (6-5)$$

$$k_{Dr} = \bar{e}_w - \bar{e}_r \quad (\text{нижний поправочный коэффициент}) \quad (6-6)$$

Верхние поправочные коэффициенты умножают на измеренные значения интенсивности выбросов в ходе всех испытаний, при которых не происходит регенерации, или добавляют к ним. Нижние поправочные коэффициенты умножают на измеренные значения интенсивности выбросов в ходе всех испытаний, при которых происходит регенерация, или добавляют к ним. Наличие регенерации

должно выявляться таким образом, чтобы это без труда было заметно в ходе всех испытаний. Если никакой регенерации не выявляется, то применяют верхний поправочный коэффициент.

Со ссылкой на приложения А.7–8, касающиеся расчета удельных выбросов на этапе торможения, поправочный коэффициент регенерации:

- а) применяют к взвешенным результатам испытания ПЦИВ и ЦСР;

..."

Пункт 7.2.1.3, рис. 7.1, название изменить следующим образом:

"Рис. 7.1

Процедуры испытаний для измерения уровня выбросов"

Пункт 7.3.1.3 изменить следующим образом:

"7.3.1.3 Подготовка измерительного оборудования к отбору проб

...

- ж) перед началом любого интервала испытания все устройства электронного интегрирования устанавливаются на нуль или перезагружаются на нуль".

Пункт 7.4.2 изменить следующим образом:

"7.4.2 Переходный цикл испытаний (ПЦИВ)

Переходный цикл испытаний внедорожной техники (ПЦИВ) охарактеризован в приложении А.1 в виде указанной в разбивке по секундам последовательности приведенных значений частоты вращения и крутящего момента. С целью испытания двигателя на динамометрическом стенде приведенные значения преобразуют в эквивалентные исходные значения для испытываемого двигателя на основе конкретных значений частоты вращения и крутящего момента, определяемых по кривой картографического отображения характеристик двигателя. Преобразование представляет собой замену приведенных значений на реальные, а построенный таким образом цикл испытаний – исходный цикл ПЦИВ двигателя, подлежащего испытанию (см. пункт 7.7.2).

..."

Пункт 7.5 изменить следующим образом:

"7.5 Общая последовательность испытания

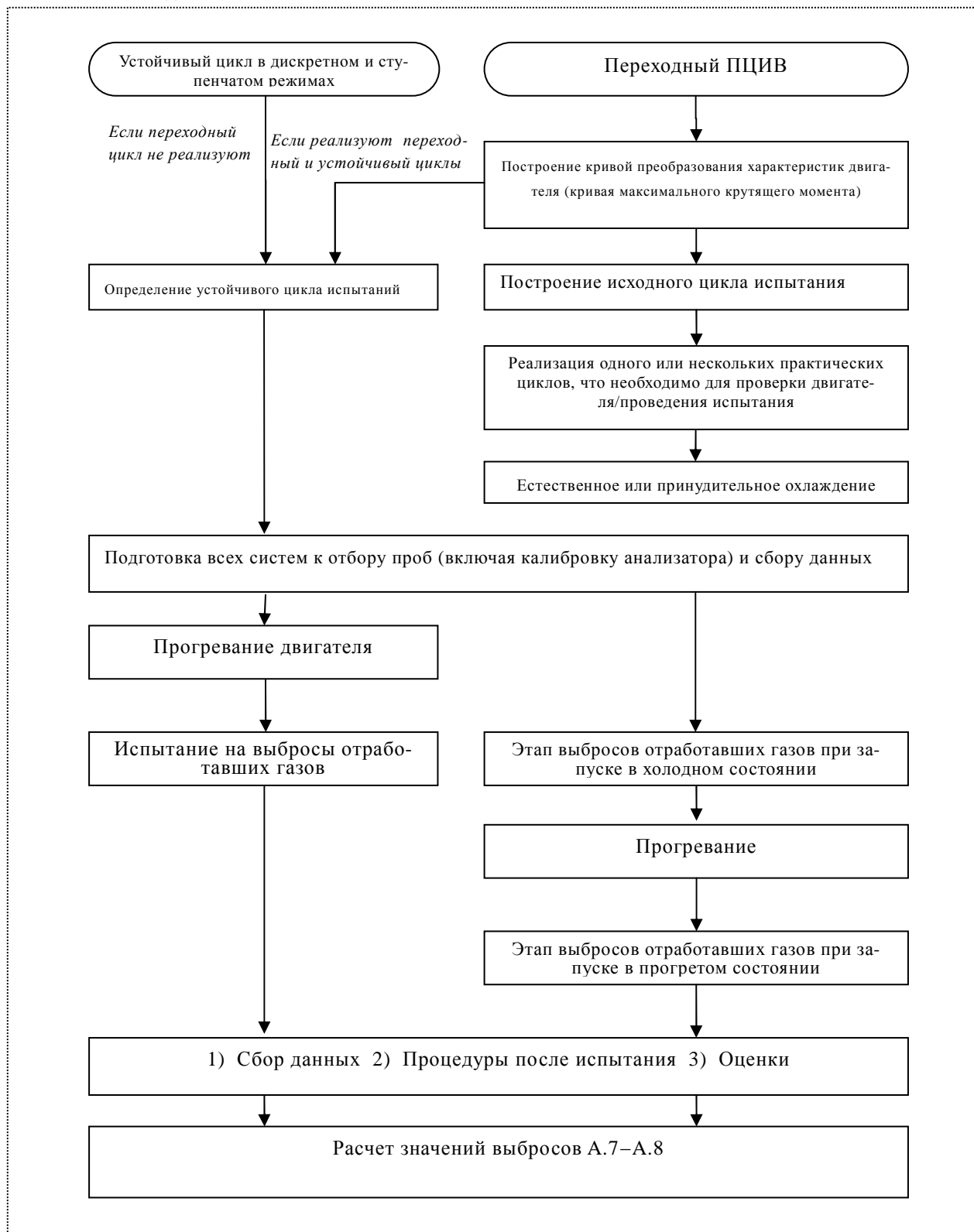
...

- h) фильтр(ы) для ТЧ подвергают предварительному кондиционированию, взвешиванию (пустой вес), загрузке, повторному кондиционированию, повторному взвешиванию (вес с нагрузкой), после чего производят оценку проб в соответствии с процедурами, проводящимися до (7.3.1.4-5) и после (7.3.2.2) испытания;

...

На приведенной ниже диаграмме указаны процедуры, необходимые для реализации циклов испытаний ВДПТ с измерением уровня выбросов отработавших газов из двигателей.

Рис. 7.3
Последовательность испытания



Пункт 7.6 изменить следующим образом:

"7.6 Построение карты характеристик двигателя

Перед построением карты характеристик двигатель прогревают, и в конце процедуры прогрева он должен функционировать в течение не менее 10 минут на максимальной мощности либо согласно рекомендации изготовителя и квалифицированной инженерной оценке для стабилизации температуры охлаждающей субстанции и смазочного масла. После стабилизации двигателя производят построение карты его характеристик.

За исключением двигателей с постоянной частотой вращения, построение карты характеристик производят при полностью отжатой педали подачи топлива или полностью открытом регуляторе с использованием дискретной частоты вращения в возрастающей последовательности. Минимальная и максимальная отображаемые частоты вращения определяются следующим образом:

минимальная отображаемая частота вращения равняется частоте вращения прогретого двигателя на холостом ходу;

максимальная отображаемая частота вращения равняется $n_{hi} \times 1,02$ или частоте вращения, при которой максимальный крутящий момент снижается до нуля, в зависимости от того, какая из этих величин меньше,

где n_{hi} – это высокая частота вращения двигателя, определенная в качестве наибольшей частоты, при которой достигается 70% максимальной мощности.

Если наибольшая частота вращения является небезопасной или нерепрезентативной (например, для нерегулируемых двигателей), то для картографического отображения максимальной безопасной частоты вращения или максимальной репрезентативной частоты вращения используют квалифицированную инженерную оценку".

Пункт 7.7.2.3 изменить следующим образом:

"7.7.2.3 Преобразование реального крутящего момента двигателя

...

для соответствующей исходной частоты вращения, определенной в пункте 7.7.2.2".

Пункт 7.8.2.4 изменить следующим образом:

"7.8.2.4 Критерии подтверждения достоверности

...

Таблица 7.1

Допуски параметров регрессии ЦСР

	<i>Частота вращения</i>	<i>Крутящий момент</i>	<i>Мощность</i>
Стандартная погрешность оценки (<i>SEE</i>) по осям <i>y</i> и <i>x</i>	не более 1% номинальной частоты вращения	не более 2% максимального крутящего момента	не более 2% максимальной мощности двигателя
Наклон линии регрессии, <i>a₁</i>	0,99–1,01	0,98–1,02	0,98–1,02

	<i>Частота вращения</i>	<i>Крутящий момент</i>	<i>Мощность</i>
Коэффициент смешанной корреляции, r^2	не менее 0,990	не менее 0,950	не менее 0,950
Отсекаемое на оси у значение линии регрессии, a_0	$\pm 1\%$ номинальной частоты вращения	± 20 Н·м или 2% максимального крутящего момента, в зависимости от того, какое значение больше	± 4 кВт или 2% максимальной мощности, в зависимости от того, какое значение больше

..."

Пункт 7.8.3 изменить следующим образом:

"7.8.3 Переходный цикл испытаний (ПЦИВ)

...

При низких значениях преобразованной частоты вращения, приближающихся к частоте вращения прогретого двигателя на холостом ходу, могут срабатывать регуляторы холостого хода с низкой частотой вращения и крутящий момент двигателя может превышать исходное значение даже при минимальном запросе оператора. В таких случаях рекомендуется контролировать работу динамометра таким образом, чтобы в первую очередь обеспечивался исходный крутящий момент, а не исходная частота вращения, и двигатель регулировал частоту вращения.

..."

Пункт 7.8.3.5 изменить следующим образом:

"7.8.3.5 Статистические данные для подтверждения достоверности (см. приложение А.2)

Линейную регрессию реальных значений по исходным значениям производят для частоты вращения, крутящего момента и мощности.

Для сведения к минимуму погрешности, обусловленной сдвигом во времени между исходными и считываемыми значениями цикла, вся последовательность сигналов, отражающая частоту вращения и крутящий момент двигателя, может быть сдвинута во времени вперед или назад по отношению к последовательности исходных значений частоты вращения и крутящего момента. Если считываемые сигналы сдвинуты, то на ту же величину и в ту же сторону должны быть сдвинуты значения как частоты вращения, так и крутящего момента.

Применяют метод наименьших квадратов, ориентированный на следующее уравнение, определяющее статистически наиболее вероятную зависимость:

$$y = a_1x + a_0 \quad (7-6),$$

где:

y = считываемое значение частоты вращения (мин^{-1}), крутящего момента (Н·м) или мощности (кВт),

a_1 = наклон линии регрессии,

- x = исходное значение частоты вращения (мин^{-1}), крутящего момента (Н·м) или мощности (кВт),
- a_0 = отсекаемое на оси y значение линии регрессии.

Стандартную погрешность оценки (SEE) по y и x и коэффициент смешанной корреляции (r^2) рассчитывают для каждой линии регрессии (приложение А.2).

Этот анализ рекомендуется выполнять с частотой 1 Гц. Для того чтобы испытание было признано достоверным, должно быть обеспечено соблюдение критериев, указанных в таблице 7.2 настоящего пункта.

Таблица 7.2
Допуски параметров регрессии

	Частота вращения	Крутящий момент	Мощность
Стандартная погрешность оценки (SEE) по осям y и x	$\leq 5,0\%$ максимальной частоты вращения при испытании	$\leq 10,0\%$ максимального крутящего момента по карте мощности	$\leq 10,0\%$ максимальной мощности по карте мощности
Наклон линии регрессии, a_1	0,95–1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Коэффициент смешанной корреляции, r^2	не менее 0,970	не менее 0,850	не менее 0,910
Отсекаемое на оси y значение линии регрессии, a_0	$\leq \pm 10\%$ холостого хода	± 20 Н·м или $\pm 2\%$ максимального крутящего момента, в зависимости от того, какое значение больше	± 4 кВт или $\pm 2\%$ максимальной мощности, в зависимости от того, какое значение больше

Только для целей регрессионного анализа ... должны указываться.

Таблица 7.3
Точки, которые могут исключаться из регрессионного анализа

Действие	Условия (n – частота вращения двигателя, T – крутящий момент)	Точки, которые могут исключаться
Минимальный запрос оператора (точка холостого хода)	$n_{\text{ref}} = n_{\text{idle}}$ и $T_{\text{ref}} = 0\%$ и $T_{\text{act}} > (T_{\text{ref}} - 0,02 T_{\text{maxmappedtorque}})$ и $T_{\text{act}} < (T_{\text{ref}} + 0,02 T_{\text{maxmappedtorque}})$	частота вращения и мощность
Минимальный запрос оператора	$n_{\text{act}} \leq 1,02 n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{act}} > T_{\text{ref}}$ или $n_{\text{act}} > n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{act}} \leq T_{\text{ref}}$ или $n_{\text{act}} > 1,02 n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{ref}} < T_{\text{act}} \leq (T_{\text{ref}} + 0,02 T_{\text{maxmappedtorque}})$	мощность и либо крутящий момент, либо частота вращения

<i>Действие</i>	<i>Условия (n – частота вращения двигателя, T – крутящий момент)</i>	<i>Точки, которые могут исключаться</i>
Максимальный запрос оператора	$n_{act} < n_{ref}$ и $T_{act} \geq T_{ref}$ или $n_{act} \geq 0,98 n_{ref}$ и $T_{act} < T_{ref}$ или $n_{act} < 0,98 n_{ref}$ и $T_{ref} > T_{act} \geq (T_{ref} - 0,02 T_{maxmappedtorque})$	мощность и либо крутящий момент, либо частота вращения

Пункт 8.1.4.3 изменить следующим образом:

"8.1.4.3 Процедура

Используют следующий протокол проверки на линейность:

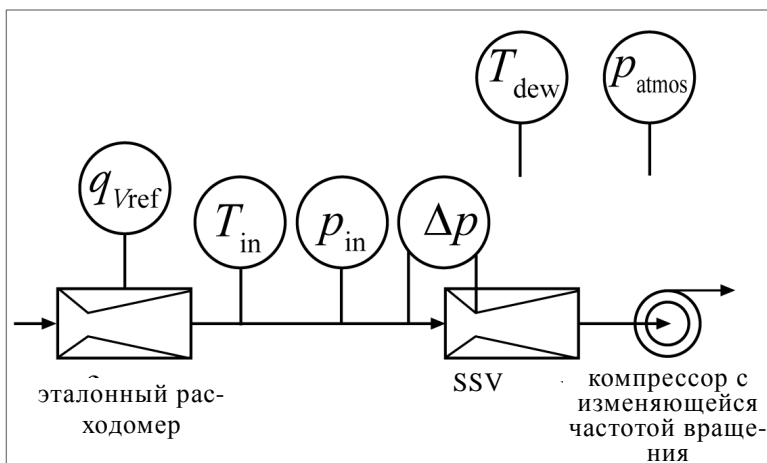
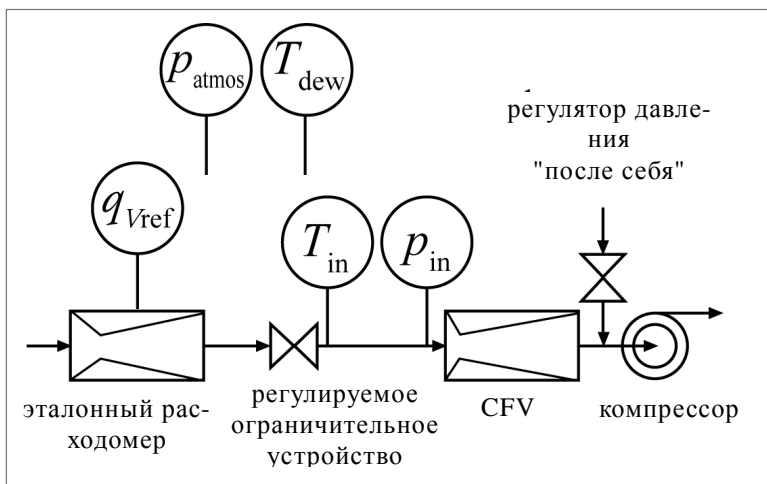
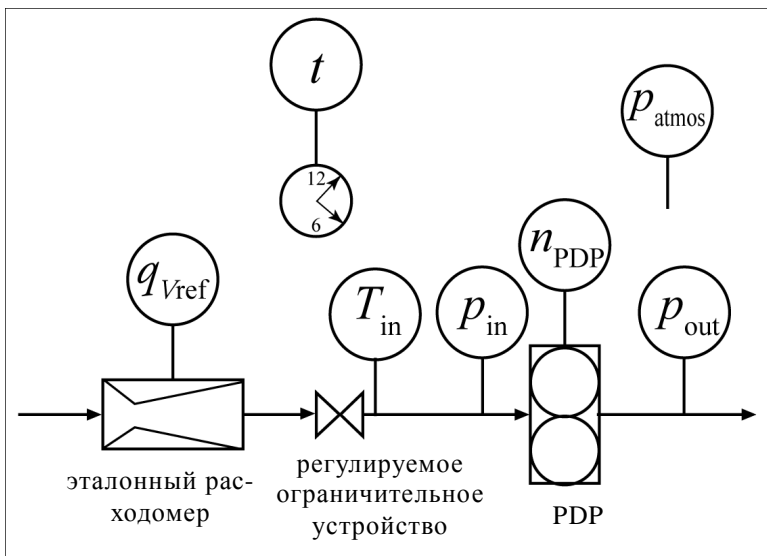
...

- i) при частоте регистрации, соответствующей по крайней мере минимальной частоте, указанной в таблице 9.2, исходное значение измеряют в течение 30 с и регистрируют среднее арифметическое зарегистрированных значений (\bar{y}_i);
- j) этапы, перечисленные в подпунктах g)–i) настоящего пункта, повторяют до тех пор, пока не будут измерены все исходные количества;
- к) для расчета параметров с линейной регрессией методом наименьших квадратов используют средние арифметические (\bar{y}_i) и исходные (y_{refi}) значения, а также статистические значения для сопоставления с минимальными рабочими характеристиками, указанными в таблице 8.2. Используют расчеты, описанные в приложении А.2".

Пункт 8.1.4.4, рис. 8.1 изменить следующим образом:

"Рис. 8.1

Схематические диаграммы для калибровки измерителей расхода разбавленных отработавших газов (CVS)



Пункты 8.1.8.4.2 и 8.1.8.4.3 изменить следующим образом:

"8.1.8.4.2 Калибровка PDP

Насос с объемным регулированием (PDP) калибруют для определения соотношения расхода/частоты вращения PDP с учетом просачивания через уплотнительные поверхности PDP в качестве функции давления на входе в PDP. Для каждой частоты вращения PDP определяют единые коэффициенты. Расходомер мер PDP калибруют следующим образом:

...

- f) PDP функционирует в течение не менее 3 минут для стабилизации системы. Затем при непрерывно функционирующем PDP регистрируют средние значения отбираемых данных в течение не менее 30 с по каждому из следующих параметров:
- i) средний расход потока в эталонном расходомере (\bar{q}_{Vref}),
 - ii) средняя температура на входе в PDP (T_{in}),
 - iii) среднее абсолютное статическое давление на входе в PDP (p_{in}),
 - iv) среднее абсолютное статическое давление на выходе из PDP (p_{out}),
 - v) средняя частота вращения PDP (n_{PDP});

...

8.1.8.4.3 Калибровка CFV

Трубку Вентури с критическим расходом (CFV) калибруют для проверки ее коэффициента расхода (C_d) при наименьшем ожидаемом перепаде статического давления на входе в CFV и на выходе из нее. Расходомер CFV калибруют следующим образом:

...

- f) CFV функционирует в течение не менее 3 минут для стабилизации системы. CFV продолжает функционировать и при этом регистрируют средние значения отбираемых данных в течение не менее 30 с по каждому из следующих параметров:
- i) средний расход потока в эталонном расходомере (\bar{q}_{Vref}),
 - ii) факультативно: средняя точка росы калибровочного воздуха (T_{dew}). Допустимые предположения при измерении выбросов указаны в приложениях А.7–А.8,
 - iii) средняя температура на входе трубки Вентури (T_{in}),
 - iv) среднее абсолютное статическое давление на входе трубки Вентури (p_{in}),
 - v) средний перепад статического давления на входе в CFV и на выходе из CFV (Δp_{CFV});

... "

Пункт 8.1.8.5.1 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.1 Введение

- a) Пропановая проверка представляет собой одну из проверок CVS, проводящуюся для выявления возможных несоответствий в измеренных значениях расхода потока отработавших газов. Пропановая проверка также является одной из проверок устройства для отбора проб из партии, которая проводится для выявления возможных несоответствий в системе отбора проб из партии, используемой для извлечения пробы из CVS, как это описано в подпункте f) настоящего пункта. С учетом квалифицированной инженерной оценки и требований техники безопасности данная проверка может проводиться с использованием не пропана, а другого газа, например CO₂ или CO. Негативные результаты пропановой проверки могут указывать на наличие одной или более проблем, требующих соответствующих корректировочных действий, а именно:

...

- iv) в соответствии с пунктом 7.3.1.2 должна быть проведена проверка на наличие примесей углеводорода в системе отбора проб,

... "

Пункт 8.1.8.5.4 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.4 Подготовка системы отбора проб HC к пропановой проверке

В соответствии с подпунктом g) настоящего пункта может быть проведена проверка системы отбора проб HC на просачивание в вакуумном сегменте. При использовании этой процедуры могут быть предприняты шаги, указанные в пункте 7.3.1.2. Если проверку на просачивание в вакуумном сегменте не проводят в соответствии с подпунктом g), то систему отбора проб HC устанавливают на ноль, тарируют и проверяют на примеси следующим образом:

... "

Пункт 8.1.8.5.7 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.7 Проверка системы вторичного разбавления ТЧ

В случае проведения повторной пропановой проверки для контроля системы вторичного разбавления ТЧ используют процедуру, указанную в нижеследующих подпунктах a)–d):

...

- d) исходную массу C₃H₈ вычитают из рассчитанной массы. Если разность составляет в пределах ± 5% исходной массы, то считается, что устройство для отбора проб из партии прошло эту проверку. В противном случае принимают меры по устранению неисправности".

Пункт 8.1.8.5.8 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.8 Проверка сушилки для проб

Если для непрерывного наблюдения за точкой росы на выходном отверстии сушилки для проб используется влагомер, то эту проверку не проводят, когда исключена вероятность того, что влажность на выходном отверстии сушилки ниже минимальных значений, используемых в случае проверок на сбой, интерференцию и компенсацию.

- a) Если сушилка для проб используется, как это допускается в пункте 9.3.2.3.1, для удаления воды из пробы газа, то при ее установке после капитального ремонта производят проверку на охлаждение. Функционирование сушилок с осмотической мембраной проверяют при их установке после капитального ремонта и в пределах 35 дней после испытаний.

...

- d) Для определения эффективности сушилки для проб используют нижеследующий метод ее проверки, либо же для разработки другого протокола используют квалифицированную инженерную оценку:

...

- vii) сушилка для проб проходит проверку, если результат, указанный в подпункте d) vi) настоящего пункта, меньше точки росы, соответствующей спецификациям сушилки для проб, приведенным в пункте 9.3.2.3.1, плюс 2°C, или если молярная доля, указанная в подпункте d) vi), меньше соответствующих спецификаций сушилки для проб плюс 0,002 моль/моль либо 0,2% на объем. Следует отметить, что при этой проверке точка росы пробы выражается в абсолютной температуре (по шкале Кельвина)".

Пункт 8.1.8.6.1 изменить следующим образом:

"8.1.8.6.1 Технические требования применительно к дифференцированному измерению расхода

...

Приемлемый уровень точности q_{mp} можно обеспечить одним из следующих методов:

...

- c) точность q_{mp} определяется косвенно на основе точности коэффициента разбавления, определенного с помощью индикаторного газа, например CO₂. В этом случае необходимо обеспечить точность q_{mp} , эквивалентную методу a);

..."

Пункт 8.1.8.6.3 изменить следующим образом:

"8.1.8.6.3 Особые требования к дифференцированному измерению расхода

Для выявления проблем, связанных с измерением и контролем, и для проверки надлежащей работы системы частичного разбавления

потока настоятельно рекомендуется производить проверку расхода углерода на реальных отработавших газах. Проверка расхода углерода должна производиться по крайней мере каждый раз при установке нового двигателя, либо в случае существенных изменений конфигурации испытательной камеры.

..."

Пункт 8.1.8.7.1 изменить следующим образом:

"8.1.8.7.1 Область применения и частота

При первоначальной установке системы отбора проб, после капитального ремонта, например замены префильтра, и в пределах восьми часов до начала реализации каждой последовательности рабочего цикла производят проверку на предмет отсутствия значительного просачивания в вакуумном сегменте с использованием одного из испытаний на просачивание, описанных в настоящем разделе. Данной проверке не подвергается ни один из элементов полного потока системы разбавления CVS".

Пункт 8.1.9.1.4 изменить следующим образом:

"8.1.9.1.4 Процедура

Проверку интерференции производят следующим образом:

...

- d) в систему отбора проб подают увлажненный испытательный газ. Увлажненный испытательный газ может подаваться на выход любой сушилки для проб, если она используется в ходе испытания;

..."

Пункт 8.1.9.2.4 изменить следующим образом:

"8.1.9.2.4 Процедура

Проверку интерференции производят следующим образом:

...

- c) в систему отбора проб подают увлажненный испытательный газ CO₂. Увлажненный испытательный газ CO₂ может подаваться на выход любой сушилки для проб, если она используется в ходе испытания;

..."

Пункт 8.1.10.1.3 изменить следующим образом:

"8.1.10.1.3 Оптимизация чувствительности FID к HC

Данная процедура предусмотрена только для анализатора FID, предназначенного для измерения HC.

- a) Первоначальное введение в действие приборов и основополагающую корректировку функционирования с использованием топлива и нулевого газа FID производят в соответствии с требованиями изготовителя этих приборов и квалифицированной инженерной оценкой. Температура нагретых FID не

должна выходить за пределы их предусмотренных температурных диапазонов функционирования. Чувствительность FID оптимизируют в соответствии с требованием относительно коэффициентов чувствительности к углеводороду и задачами проверки на интерференцию кислорода согласно пунктам 8.1.10.1.1 а) и 8.1.10.2 при самом общем диапазоне характеристик анализатора, ожидаемых в ходе испытаний на выбросы. Для точной оптимизации FID может использоваться более высокий диапазон характеристик анализатора в соответствии с рекомендацией изготовителя приборов и квалифицированной инженерной оценкой, если общий диапазон характеристик анализатора ниже минимального диапазона, предусмотренного для оптимизации, указанной изготовителем приборов.

...

- c) Для целей оптимизации предпринимают действия, указанные в подпунктах 1)–4) ниже, или осуществляют процедуру, предусмотренную изготовителем приборов. В факультативном порядке для целей оптимизации может быть осуществлена процедура, указанная в документе № 770141 SAE.

...

- iii) Разницу между временем реагирования на поверочный газ и временем реагирования на нулевой газ указывают на графике, и расход топлива корректируют по стороне кривой с большими значениями расхода. Это – первоначальная регулировка расхода, который, возможно, необходимо будет подвергнуть дальнейшей оптимизации в зависимости от результатов проверки коэффициентов чувствительности к углеводороду и интерференции кислорода в соответствии с пунктами 8.1.10.1.1 а) и 8.1.10.2.

- iv) Если показатели интерференции кислорода или коэффициенты чувствительности к углеводороду не удовлетворяют нижеследующим техническим требованиям, то расход воздуха постепенно корректируют несколько выше и несколько ниже спецификаций изготовителя, повторяя процедуру, указанную в пунктах 8.1.10.1.1 а) и 8.1.10.2, для каждого значения расхода.

..."

Пункт 8.1.11.2 изменить следующим образом:

"8.1.11.2 Расчеты в рамках проверки на сбой CLD

Расчеты в рамках проверки на сбой CLD проводят в соответствии с положениями настоящего пункта".

Пункт 8.1.11.2.3 изменить следующим образом:

"8.1.11.2.3 Совокупные расчеты в рамках сбоя по H₂O и CO₂

...

- $x_{H_2O_{meas}}$ = измеренная молярная доля воды в ходе проверки на сбой в соответствии с подпунктом 8.1.11.1.5 g),
- $x_{NO_{meas}}$ = измеренная концентрация NO, когда поверочный газ NO смешивается с поверочным газом CO₂ в соответствии с подпунктом 8.1.11.1.4 j),
- $x_{NO_{act}}$ = реальная концентрация NO, когда поверочный газ NO смешивается с поверочным газом CO₂ в соответствии с подпунктом 8.1.11.1.4 k), рассчитываемая в соответствии с уравнением (8-5),
- $x_{CO_2_{exp}}$ = максимальная ожидаемая концентрация CO₂ в ходе испытания на выбросы в соответствии с пунктом 8.1.11.2.2,
- ... "

Пункт 8.1.11.3.4 изменить следующим образом:

"8.1.11.3.4 Процедура

Проверку интерференции производят следующим образом:

...

- g) их разность умножают на соотношение предполагаемой средней концентрации HC и концентрации HC, измеренной в ходе проверки. Анализатор проходит проверку на интерференцию, описанную в настоящем пункте, если полученный результат не выходит за пределы $\pm 2\%$ концентрации NO_x, ожидаемой в качестве стандарта:

$$\left| \bar{x}_{NO_x,CLD,meas} - \bar{x}_{NO_x,NDUV,meas} \right| \cdot \left(\frac{\bar{x}_{HC,exp}}{\bar{x}_{HC,meas}} \right) \leq 2\% \cdot (\bar{x}_{NO_x,exp})$$

(8-6),

где:

$\bar{x}_{NO_x,CLD,meas}$ = средняя концентрация NO_x, измеренная при помощи CLD ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{NO_x,NDUV,meas}$ = средняя концентрация NO_x, измеренная при помощи NDUV ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{HC,meas}$ = средняя концентрация измеренных HC ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{HC,exp}$ = средняя концентрация HC, ожидаемая в качестве стандарта ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{NO_x,exp}$ = средняя концентрация NO_x, ожидаемая в качестве стандарта ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹])."

Пункт 8.1.12.2.5 изменить следующим образом:

"8.1.12.2.5 Корректировочные расчеты

Корректировку фильтра для проб ТЧ по статическому давлению производят с использованием следующих уравнений:

$$m_{\text{cor}} = m_{\text{uncor}} \left(\frac{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{weight}}}}{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{media}}}} \right) \quad (8-8),$$

где:

m_{cor} = масса фильтра для проб ТЧ, скорректированная по статическому давлению,

m_{uncor} = масса фильтра для проб ТЧ, не скорректированная по статическому давлению,

..."

Пункт 8.2.4.5 изменить следующим образом:

"8.2.4.5 Стабилизация проб ТЧ

Для стабилизации проб ТЧ их помещают в один или более контейнеров, которые не изолированы от среды стабилизации ТЧ, описанной в пункте 9.3.4.3. Проба ТЧ стабилизируется до тех пор, пока она не пробудет в среде стабилизации ТЧ в течение одного из указанных ниже периодов, когда среда стабилизации соответствует техническим требованиям, указанным в пункте 9.3.4.3:

..."

Пункт 9.3.2.3.1.2 изменить следующим образом:

"9.3.2.3.1.2 Допустимый тип сушилок для проб и процедура оценки влагосодержания после использования сушилки

Может использоваться любой из типов сушилок для проб, описанных в настоящем пункте и предназначенных для снижения воздействия воды на измерения газообразных выбросов.

- а) Если используется сушилка с осмотической мембраной, установленная перед любым газоанализатором или средством для хранения, то она должна соответствовать техническим требованиям относительно температуры, изложенным в пункте 9.3.2.2. Осуществляют наблюдение за точкой росы (T_{dew}) и абсолютным давлением (p_{total}) на выходе сушилки с осмотической мембраной. Количество воды рассчитывают в соответствии с указаниями, содержащимися в приложениях А.7–А.8, посредством использования непрерывно регистрируемых значений T_{dew} и p_{total} или их пиковых значений, фиксируемых в ходе испытания, либо их предельных установочных точек. Если непосредственных измерений не проводят, то номинальное значение p_{total} определяется по наименьшему абсолютному давлению в сушилке, ожидаемому в ходе испытания.

- b) Нельзя использовать термальный охладитель на входе в систему измерения ТНС, предназначенный для двигателей с воспламенением от сжатия. Если используется термальный охладитель на входе в конвертер, преобразующий NO_2 в NO , либо в системе отбора проб без конвертера, преобразующего NO_2 в NO , то этот охладитель должен соответствовать требованиям проверки на предмет снижения эффективности по NO_2 , указанной в пункте 8.1.11.4. Осуществляют наблюдение за точкой росы (T_{dew}) и абсолютным давлением (p_{total}) на выходе из термального охладителя. Количество воды рассчитывают в соответствии с указаниями, содержащимися в приложениях А.7.–А.8, посредством использования непрерывно регистрируемых значений T_{dew} и p_{total} или их пиковых значений, фиксируемых в ходе испытания, либо их предельных установочных точек. Если непосредственных измерений не проводят, то номинальное значение p_{total} определяется по наименьшему абсолютному давлению в термальном охладителе, ожидаемому в ходе испытания. Если есть основания для определения предположительной степени насыщения в термальном охладителе, то можно рассчитать T_{dew} на основе известной эффективности охладителя и T_{chiller} на основе непрерывного наблюдения за температурой охладителя. Если непрерывной регистрации значений T_{chiller} не производят, то в качестве постоянного значения для определения постоянного количества воды в соответствии с приложениями А.7–А.8 в ходе испытания может использоваться пиковое значение, фиксируемое в ходе испытания, либо предельная установочная точка. Если есть основания предполагать, что T_{chiller} равняется T_{dew} , то в соответствии с приложениями А.7–А.8 вместо T_{dew} можно использовать T_{chiller} . Если есть основания для определения предположительного постоянного смещения по температуре между T_{chiller} и T_{dew} , обусловленного подогреванием известного и установленного количества пробы между выходным отверстием охладителя и местом измерения температуры, то это предполагаемое значение смещения по температуре может учитываться в качестве отдельного фактора при расчетах выбросов. Достоверность любых предположений, допустимых в силу настоящего пункта, должна быть подтверждена соответствующим техническим анализом или соответствующими данными".

Пункт 9.3.2.4, таблицу 9.1 изменить следующим образом:

"Таблица 9.1

Материалы для изготовления емкости, предназначенной для отбора газообразных проб из партии

CO , CO_2 , O_2 , CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , NO , NO_2 ¹	поливинилфторид (ПВФ) ² , например тедалар (Tedlar TM), поливинилденфторид ² , например кинар (Kynar TM), политетрафторэтилен ³ , например тефлон (Teflon TM), или нержавеющая сталь ³
ТНС, NMHC	политетрафторэтилен ⁴ или нержавеющая сталь ⁴

- ¹ При условии, что в емкости, предназначенной для хранения, исключена возможность конденсации воды.
- ² До 40°C.
- ³ До 202°C.
- ⁴ При $(191 \pm 11)^\circ\text{C}$.

Пункт 9.4.4.1.2 изменить следующим образом:

"9.4.4.1.2 Работа на валу

Работу и мощность рассчитывают на основе выходных показателей датчиков частоты вращения и крутящего момента в соответствии с пунктом 9.4.4.1. Общие системы измерения частоты вращения и крутящего момента должны соответствовать требованиям относительно калибровки и проверки, изложенным в пунктах 8.1.7 и 8.1.4.

При необходимости и на основании квалифицированной инженерной оценки должна обеспечиваться компенсация крутящего момента, создаваемого инерцией таких элементов ускорения и замедления, подсоединенных к маховому колесу, как вал трансмиссии и барабан динамометра".

Пункт 9.4.5.3.2 изменить следующим образом:

"9.4.5.3.2 Время срабатывания расходомера

В целях регулирования системы частичного разбавления потока для извлечения пропорциональной пробы первичного отработавшего газа требуется более оперативное срабатывание расходомера, чем это указано в таблице 9.3. В случае систем частичного разбавления потока, работающих в онлайн-режиме регулирования, время срабатывания расходомера должно соответствовать техническим требованиям, указанным в пункте 8.2.1.2".

Пункт 9.4.7.3 изменить следующим образом:

"9.4.7.3 Газовый хроматограф

Применение: газовый хроматограф может использоваться для измерения концентраций CH_4 в разбавленных отработавших газах при отборе проб из партии. Хотя для измерения CH_4 , как это указано в пункте 9.4.7.2, может использоваться также отделитель метановых фракций, для сопоставления с любой предлагаемой альтернативной процедурой измерения на основании пункта 5.1.3 должна использоваться эталонная процедура, основывающаяся на действии газового хроматографа".

Пункт 9.5.1.1 а), таблицу 9.4 изменить следующим образом:

"Таблица 9.4

Предельные примеси при измерениях в первичных или разбавленных газах [мкмоль/моль = млн^{-1} (3.2)]

Составной компонент	Очищенный синтетический воздух ^a	Очищенный N_2 ^a
THC (эквивалент C_1)	$\leq 0,05$ мкмоль/моль	$\leq 0,05$ мкмоль/моль
CO	≤ 1 мкмоль/моль	≤ 1 мкмоль/моль
CO ₂	≤ 10 мкмоль/моль	≤ 10 мкмоль/моль

Составной компонент	Очищенный синтетический воздух ^a	Очищенный N ₂ ^a
O ₂	0,205 – 0,215 мкмоль/моль	≤ 2 мкмоль/моль
NO _x	≤ 0,02 мкмоль/моль	≤ 0,02 мкмоль/моль

^a Международного и/или национального признания этих параметров чистоты в качестве установленных норм не требуется".

Пункт А.2.1, уравнение (А.2–1) изменить следующим образом:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} \quad (\text{А.2–1})''$$

Пункт А.2.8, уравнение (А.2–10) изменить следующим образом:

$$SEE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{refi})]^2}{N-2}} \quad (\text{А.2–10})''$$

Пункт А.4.1 изменить следующим образом:

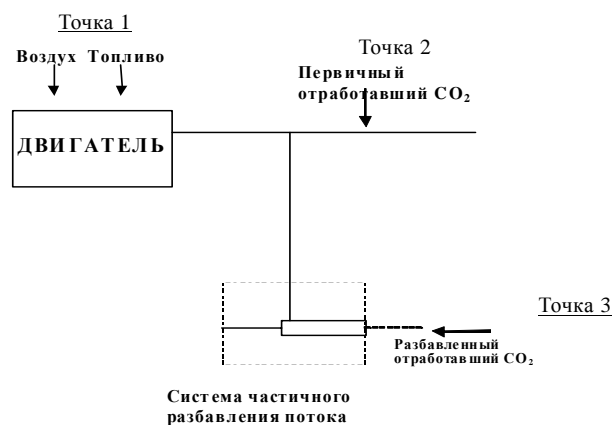
"А.4.1 Введение

...

На рис. А.4.1 показаны точки отбора проб, в которых проверяют потоки углерода. В нижеследующих пунктах приводятся конкретные уравнения для определения потоков углерода в каждой точке отбора проб.

Рис. А.4.1

Точки замера для проверки расхода углерода



"

Пункты А.4.3–А.4.5 изменить следующим образом:

"А.4.3 Поток углерода, поступающего в первичные отработавшие газы (точка 2)

...

Если замеры CO₂ произведены на сухой основе, то полученную величину пересчитывают на влажную основу в соответствии с пунктом А.7.3.2 или А.8.2.2.

А.4.4 Поток углерода, поступающего в систему разбавления (точка 3)

...

Если замеры CO₂ произведены на сухой основе, то полученную величину пересчитывают на влажную основу в соответствии с пунктом А.7.3.2 или А.8.2.2.

А.4.5 Расчет молярной массы отработавших газов

Молярную массу отработавших газов рассчитывают в соответствии с уравнением (А.8–15) (см. пункт А.8.2.4.2).

... "

Приложение А.5 изменить следующим образом (включая существующие сноски ^{h,i}):

"Приложение А.5

ТРЕБОВАНИЯ ОБ УСТАНОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Номер	Оборудование и вспомогательные устройства	Устанавливается для проведения испытания на выбросы
...

...

^h Двигатели с охлаждением воздушного турбонаддува ... изготовителем.
ⁱ Питание для ... с испытательного стенда".

Пункт А.7.0.1 изменить следующим образом (включая существующие сноски ^{1,7}):

"А.7.0.1 Общие обозначения

Приложение 7 ¹	Приложение 8	Единица	Количество
...
a_0	b, D_0	п.о. ⁷	Отсекаемое на оси у значение линии регрессии, отсекаемое значение калибровки PDP
a_1	t	п.о. ⁷	Наклон линии регрессии
...
μ	μ	кг/(м·с)	Динамическая вязкость
...

См., например, промежуточные индексы: \dot{m}_{air} для массового расхода сухого воздуха или \dot{m}_{fuel} для массового расхода топлива.

...

⁷ п.о. = подлежит определению".

Пункт А.7.1.1 изменить следующим образом:

"А.7.1.1 Сухой воздух и химические соединения

...

В настоящем приложении используются следующие молярные массы или эффективные молярные массы химических соединений:

...

$M_{\text{NMHC}} = 13,875389$ г/моль (углеводород, не содержащий метан^{а)}),

$M_{\text{NO}_x} = 46,0055$ г/моль (окиси азота^{б)}),

...

$M_{\text{THC}} = 13,875389$ г/моль (общее количество углеводорода^{а)}).

а) Эффективные молярные массы THC и NMHC определяются по атомному соотношению водорода и углерода (α), составляющему 1,85.

б) Эффективная молярная масса NO_x определяется по молярной массе двуокиси азота (NO_2).

..."

Пункт А.7.4.1 изменить следующим образом:

"А.7.1.4.1 Определение THC и котировки первичных примесей THC/ CH_4

а) Если требуется определить выбросы THC, то $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]}$ рассчитывают с использованием первичной концентрации примесей THC ($x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{init}}}$), как указано в пункте 7.3.1.2, следующим образом:

..."

Пункт А.7.4.2 изменить следующим образом:

А.7.1.4.2 Определение NMHC

Для определения концентрации NMHC (x_{NMHC}) используют один из следующих методов:

...

б) в случае отделителей неметановых фракций x_{NMHC} рассчитывают с использованием проникающих фракций (PF) CH_4 и C_2H_6 отделителя неметановых фракций, указанных в пункте 8.1.10.3, а также примесей HC и скорректированной с сухого на влажное состояние концентрации THC ($x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}}$), как это определено в подпункте а) пункта А.7.1.4.1;

і) для проникающих фракций, определенных с использованием конфигурации NMC, указанной в пункте 8.1.10.3.4.1, используют следующее уравнение:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}}{1 - RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}} \quad (\text{А.7-6}),$$

где:

...

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = концентрация ТНС с корректировкой по примесям НС (факультативно) и с сухого на влажное состояние, измеренная при помощи анализатора FID/NMC при отборе проб с прохождением через NMC,

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = коэффициент чувствительности анализатора FID/ТНС к CH_4 в соответствии с пунктом 8.1.10.1.4,

$RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = совокупный коэффициент чувствительности к этану и проникающая этановая фракция отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.1,

- ii) для проникающих фракций, определенных с использованием конфигурации NMC, указанной в пункте 8.1.10.3.4.2, используют следующее уравнение:

$$x_{\text{NMC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}} \cdot PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}}{PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - PF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}} \quad (\text{A.7-7}),$$

где:

...

$PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]}$ = проникающая фракция CH_4 отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.2,

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = концентрация ТНС с корректировкой по примесям НС (факультативно) и с сухого на влажное состояние, измеренная при помощи анализатора FID/NMC при отборе проб с прохождением через NMC,

$PF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = проникающая этановая фракция отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.2,

- iii) для проникающих фракций, определенных с использованием конфигурации NMC, указанной в пункте 8.1.10.3.4.3, используют следующее уравнение:

...

где:

...

$PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]}$ = проникающая фракция CH_4 отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.3,

$x_{\text{THC[NMC-FID]}}$ = концентрация THC с корректировкой по примесям HC (факультативно) и с сухого на влажное состояние, измеренная при помощи анализатора FID/NMC при отборе проб с прохождением через NMC,

$RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = совокупный коэффициент чувствительности к этану и проникающая этановая фракция отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.3,

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = коэффициент чувствительности анализатора FID/THC к CH_4 в соответствии с пунктом 8.1.10.1.4;

- с) в случае газового хроматографа x_{NMC} рассчитывают с использованием коэффициента чувствительности (RF) анализатора THC к CH_4 согласно пункту 8.1.10.1.4, а также первоначальной концентрации THC с корректировкой по примесям HC и с сухого на влажное состояние ($x_{\text{THC[THC-FID]}_{\text{cor}}}$), как это указано в подпункте а) выше, следующим образом:

..."

Пункт А.7.2.3 изменить следующим образом:

"А.7.2.3 Процедура расчета химического баланса

...

Для завершения химического баланса предпринимают следующие шаги:

- а) такие измеренные концентрации, как $x_{\text{CO}_2\text{meas}}$, x_{NOmeas} и $x_{\text{H}_2\text{Oint}}$, преобразуют в сухие концентрации посредством разделения их на значение, представляющее собой разность одного и количества воды, присутствовавшей при их соответствующих измерениях; например: $x_{\text{H}_2\text{OxCO}_2\text{meas}}$, $x_{\text{H}_2\text{OxNOmeas}}$ и $x_{\text{H}_2\text{Oint}}$. Если количество воды, присутствующей при измерении во влажном состоянии, такое же, как и неизвестное количество воды в потоке отработавших газов ($x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$), то по принципу итерации оно определяется в качестве данного значения в системе уравнений. Если измеряется только общая величина NO_x , а не величины NO и NO_2 отдельно, то для определения концентраций NO и NO_2 в общей концентрации NO_x для расчета химического баланса используют квалифицированную инженерную оценку. Можно предположить, что молярная концентрация NO_x (x_{NO_x}) включает 75% NO и 25% NO_2 . Можно предположить, что в средствах хранения систем последующей обработки NO_2 (x_{NO_x}) имеется 25% NO и 75% NO_2 . При расчете массы выбросов NO_x используют молярную массу NO_2 для эффективной молярной массы всех разновидностей NO_x , независимо от реальной доли NO_2 в NO_x ;
- б) уравнения (А.7-10–А.7-26), указанные в подпункте d) настоящего пункта А.7.2.3, должны быть введены в компью-

терную программу для решения по принципу итерации вопросов, связанных с $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, x_{Ccombdry} и $x_{\text{dil/exh}}$. Для формулирования предположений относительно первоначальных значений $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, x_{Ccombdry} и $x_{\text{dil/exh}}$ используют квалифицированную инженерную оценку. Рекомендуется использовать предположение о том, что первоначальное количество воды примерно в два раза превосходит количество воды во всасываемом или разбавляющем воздухе. Рекомендуется использовать предположение о том, что первоначальное значение x_{Ccombdry} представляет сумму измеренных значений CO_2 , CO и THC . Также рекомендуется использовать предположение о том, что первоначальное значение x_{dil} составляет в пределах 0,75–0,95 ($0,75 < x_{\text{dil}} < 0,95$), например 0,8. Значения в системе уравнений итерированы до тех пор, пока самые последние из обновленных предположений не будут соответствовать самым последним из рассчитанных значений в пределах $\pm 1\%$;

...

В конце расчета химического баланса рассчитывается молярный расход потока \dot{n}_{exh} , как это указано в пунктах А.7.3.3 и А.7.4.3".

Пункт А.7.3.3 изменить следующим образом:

"А.7.3.3 Молярный расход потока отработавших газов

Расход потока первичных отработавших газов может измеряться непосредственно либо рассчитываться на основе химического баланса, указанного в пункте А.7.2.3. Расчет молярного расхода потока первичных отработавших газов производится на основе измеренного молярного расхода потока всасываемого воздуха или массового расхода топлива. Молярный расход потока первичных отработавших газов может быть рассчитан на основе отбираемых в качестве проб выбросов (\dot{n}_{exh}) с учетом измеренного молярного расхода потока всасываемого воздуха (\dot{n}_{int}) либо измеренного массового расхода топлива (\dot{m}_{fuel}) и значений, рассчитанных с использованием химического баланса, указанного в пункте А.7.2.3. Его используют для химического баланса, указанного в пункте А.7.2.3, с такой же частотой, как и обновление и регистрация \dot{n}_{int} или \dot{m}_{fuel} .

..."

Пункт А.7.4.1 изменить следующим образом:

"А.7.4.1 Расчет массы выбросов и корректировка по фону

Для расчета массы газообразных выбросов m_{gas} [г/испытание] в соответствии с молярным расходом потока выбросов используют следующие уравнения:

а) непрерывный отбор проб, изменяющийся расход потока:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}} \quad (\text{см. А.7-29}),$$

где:

- M_{gas} = общая молярная масса выбросов [г/моль],
 \dot{n}_{exhi} = мгновенный молярный расход потока отработавших газов на влажной основе [моль/с],
 x_{gasi} = мгновенная общая молярная концентрация газа на влажной основе [моль/моль],
 f = скорость отбора данных [Гц],
 N = число измерений [-],

непрерывный отбор проб, постоянный расход потока:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \dot{n}_{\text{exh}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \Delta t \quad (\text{см. А.7-31}),$$

где:

- M_{gas} = общая молярная масса выбросов [г/моль],
 \dot{n}_{exh} = молярный расход потока отработавших газов на влажной основе [моль/с],
 \bar{x}_{gas} = средняя молярная доля газообразных выбросов на влажной основе [моль/моль],
 Δt = продолжительность интервала испытания;

- б) при отборе проб из партии – независимо от того, является ли расход изменяющимся или постоянным – используют следующее уравнение:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \quad (\text{см. А.7-32}),$$

где:

- M_{gas} = общая молярная масса выбросов [г/моль],
 \dot{n}_{exhi} = мгновенный молярный расход потока отработавших газов на влажной основе [моль/с],
 \bar{x}_{gas} = средняя молярная доля газообразных выбросов на влажной основе [моль/моль],
 f = скорость отбора данных [Гц],
 N = число измерений [-];

..."

Пункт А.7.4.4.1 изменить следующим образом:

"А.7.4.4.1 Отбор проб

...

- б) Отбор проб при постоянном расходе потока:

...

При отборе проб с постоянным коэффициентом разбавления (DR) показатель m_{PM} [г] рассчитывают с использованием следующего уравнения:

$$m_{PM} = m_{PMdil} \cdot DR \quad (A.7-46),$$

где:

m_{PMdil} = масса ТЧ в разбавляющем воздухе [г],

DR = коэффициента разбавления [-], определенный в качестве соотношения массы выбросов (m) и массы разбавленных отработавших газов ($m_{dil/exh}$) ($DR = m/m_{dil/exh}$).

Коэффициент разбавления DR может быть выражен в качестве функции $x_{dil/exh}$:

$$DR = \frac{1}{1 - x_{dil/exh}} \quad (A.7-47)''.$$

Приложение А.7, добавление 1 изменить следующим образом:

"Приложение А.7

Добавление 1

Калибровка потока разбавленных отработавших газов (CVS)

А.7.6 Введение

В настоящем добавлении 1 описываются расчеты, связанные с калибровкой различных расходомеров. В пункте А.7.6.1 настоящего добавления 1 описываются способы преобразования данных, считываемых с эталонного расходомера, для использования в калибровочных уравнениях; эти данные представлены на молярной основе. В других пунктах описаны калибровочные расчеты, предусмотренные конкретно для расходомеров определенных типов.

А.7.6.1 ...

А.7.6.2 Расчеты, связанные с калибровкой PDP

...

d) процедуру, указанную в подпунктах а) – с) настоящего пункта, повторяют в случае каждой частоты вращения, с которой функционирует PDP;

...

А.7.6.3 Уравнения, регулирующие функционирование трубки Вентури, и приемлемые допущения

В настоящем разделе охарактеризованы уравнения, регулирующие функционирование трубки Вентури, и приемлемые допущения для калибровки трубки Вентури и расчета потока, проходящего через трубку Вентури. Поскольку как трубка Вентури для дозвуковых потоков (SSV), так и трубка Вентури с критическим расходом (CFV) функционируют аналогично, уравнения, регулирующие их работу, практически одинаковы, за исключением уравнения, характеризующего отношение значений давления (r) (т.е. r_{SSV} по отношению к r_{CFV}). Эти уравнения основаны на предположении об одноаспектном изентропическом сжимаемом потоке идеального газа. В подпункте А.7.6.3 d) ... Молярный расход потока (\dot{n}) [моль/с] рассчитывают следующим образом:

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (\text{A.7-60}),$$

где:

C_d = коэффициент расхода, определенный в подпункте А.7.6.3 а) [-],

C_f = коэффициент потока, определенный в подпункте А.7.6.3 б) [-],

...

А.7.6.4 Калибровка SSV

а) Подход, основывающийся на молярности. Для калибровки расходомера SSV предпринимают следующие шаги:

і) для каждого исходного молярного расхода потока рассчитывают число Рейнольдса ($Re^\#$) ... для приблизительного определения μ может быть использована трехкоэффициентная модель вязкости Сазерленда:

...

и с учетом трехкоэффициентной модели вязкости Сазерленда:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_{in}}{T_0} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{T_0 + S}{T_{in} + S} \right) \quad (\text{A.7-67}),$$

где:

μ = динамическая вязкость калибровочного газа [кг/(м·с)],

μ_0 = исходная вязкость Сазерленда [кг/(м·с)],

S = постоянная Сазерленда [К],

T_0 = исходная температура Сазерленда [К],

T_{in} = абсолютная температура на входе трубки Вентури [К],

... "

Пункты А.7.7.1–А.7.7.3 изменить следующим образом:

"А.7.7.1 Область применения и частота

Расчеты, указанные в настоящем добавлении 2, производят для выяснения того, лишает ли дрейф газоанализатора достоверности результаты, полученные по интервалу испытания. Если дрейф не лишает достоверности результаты, полученные по интервалу испытания, то чувствительность газоанализатора в данном интервале испытания корректируют по дрейфу в соответствии с настоящим добавлением 2. Скорректированную по дрейфу чувствительность газоанализатора используют во всех последующих расчетах выбросов. Приемлемый предел для дрейфа газоанализатора в любом интервале испытания указан в пункте 8.2.2.2.

А.7.7.2 Принципы корректировки

При указанных в настоящем добавлении 2 расчетах используется чувствительность газоанализатора к исходной нулевой и проверочной концентрации аналитических газов, определенная в какой-то момент до и после интервала испытания. При помощи этих расчетов корректируют чувствительность газоанализатора, зарегистрированную в каком-либо интервале испытания. Эта корректировка основана на средней чувствительности анализатора к исходному нулевому и поверочному газу, а также на исходных концентрациях самих нулевого и поверочного газов. Подтверждение достоверности и корректировку дрейфа производят следующим образом:

А.7.7.3 Подтверждение достоверности дрейфа

После проведения всех других корректировок всех сигналов газоанализатора, помимо корректировки дрейфа, производят расчет удельных выбросов на этапе торможения в соответствии с пунктом А.7.5. Затем все сигналы газоанализатора корректируют по дрейфу в соответствии с положениями настоящего добавления 2. Удельные выбросы на этапе торможения пересчитывают с использованием всех скорректированных по дрейфу сигналов газоанализатора. Подтверждают достоверность результатов измерения удельных выбросов на этапе торможения, о которых сообщают до и после корректировки дрейфа в соответствии с пунктом 8.2.2.2".

Пункт А.8.0.1 изменить следующим образом (включая существующую сноску ³):

"А.8.0.1 Общие обозначения

Приложение 8	Приложение 7	Единица	Количество
b, D_0	a_0	п.о. ³	Отсекаемое на оси у значение линии регрессии
t	a_1	п.о. ³	Наклон линии регрессии
...
μ	μ	кг/(м·с)	Динамическая вязкость
...

³ п.о. = подлежит определению".

Пункт А.8.2.1.2 изменить следующим образом:

"А.8.2.1.2 Переходный и ступенчатый циклы испытаний

Общую массу газообразных выбросов на испытание (m_{gas}) [г/испытание] рассчитывают посредством умножения согласованных по времени мгновенных концентраций и потоков отработавших газов и их интегрирования по всему циклу испытания в соответствии со следующим уравнением:

..."

Пункт А.8.2.3 изменить следующим образом:

"А.8.2.3 Корректировка NO_x по влажности и температуре

Поскольку выбросы NO_x зависят от состояния окружающего воздуха, концентрация NO_x корректируют по температуре и влажности окружающего воздуха при помощи коэффициента k_h [-], приведенного в нижеследующем уравнении. Этот коэффициент действителен для диапазона влажности в пределах от 0 до 25 г H_2O /кг сухого воздуха.

..."

Пункт А.8.2.4.1, таблицу А.8.1 изменить следующим образом:

"Таблица А.8.1

Плотность первичного отработавшего газа (ρ) и компонента (значения ρ рассчитываются для концентрации выбросов, выраженной в млн^{-1})

Газ	NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
ρ_{gas} [кг/м ³]	2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716
Топливо	ρ_e [кг/м ³]	Коэффициент u_{gas} при $\lambda = 2$, сухой воздух, 273 К, 101,3 кПа				
Дизель	1,2939	0,001587	0,000966	0,000479	0,001518	0,000553

"

Пункт А.8.3.2 изменить следующим образом:

"А.8.3.2 Преобразование сухой концентрации во влажную

Все концентрации, указанные в пункте А.8.3.2, преобразовывают с использованием уравнения (А.8-5) ($c_w = k_w \cdot c_d$)".

Пункт А.8.3.3, таблицу А.8.2 изменить следующим образом:

"Таблица А.8.2

Плотность первичного отработавшего газа (ρ) и компонента (значения ρ рассчитываются для концентрации выбросов, выраженной в млн^{-1})

Газ	NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
ρ_{gas} [кг/м ³]	2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716
Топливо	ρ_e [кг/м ³]	Коэффициент u_{gas} при $\lambda = 2$, сухой воздух, 273 К, 101,3 кПа				
Дизель	1,293	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,000553

"

Пункты А.8.3.4.1–А.8.3.4.3 изменить следующим образом:

"А.8.3.4.1 Система PDP–CVS

Расчет массы разбавленных отработавших газов [кг/испытание] за цикл производят указанным ниже образом, если температура разбавленных отработавших газов (m_{ed}) поддерживается в течение цикла с помощью теплообменника в пределах ± 6 К:

$$m_{ed} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_p \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}} \quad (\text{А.8–36}),$$

где:

V_0 = объемный расход газа на оборот в условиях испытания [$\text{м}^3/\text{об.}$],

n_p = суммарное число оборотов вала насоса за испытание [об./испытание],

p_p = абсолютное давление на входе насоса [кПа],

\bar{T} = средняя температура разбавленного отработавшего газа на входе насоса [К],

$1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

Если используется система с компенсацией потока (т.е. без теплообменника), то рассчитывают массу разбавленного отработавшего газа ($m_{ed,i}$) [кг] за интервал времени следующим образом:

$$m_{ed,i} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_{p,i} \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}} \quad (\text{А.8–37}),$$

где:

V_0 = объемный расход газа на оборот в условиях испытания [$\text{м}^3/\text{об.}$],

p_p = абсолютное давление на входе насоса [кПа],

$n_{p,i}$ = суммарное число оборотов вала насоса за интервал времени i [об./ Δt],

\bar{T} = средняя температура разбавленного отработавшего газа на входе насоса [К],

$1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

А.8.3.4.2 Система CFV–CVS

Расчет массы потока за цикл (m_{ed}) [г/испытание] производят указанным ниже образом, если температура разбавленных отработавших газов поддерживается в течение цикла с помощью теплообменника в пределах ± 11 К:

$$m_{ed} = \frac{1,293 \cdot t \cdot K_v \cdot p_p}{T^{0,5}} \quad (\text{А.8–38}),$$

где:

t = продолжительность цикла [с],

- K_V = калибровочный коэффициент трубки Вентури с критическим расходом для стандартных условий $\left[\left(\sqrt{K} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{с} \right) / \text{кг} \right]$,
 p_p = абсолютное давление на входе трубки Вентури [кПа],
 T = абсолютная температура на входе трубки Вентури [К],
 $1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

Если используется система с компенсацией потока (т.е. без теплообменника), то рассчитывают массу разбавленного отработавшего газа ($m_{ed,i}$) [кг] за интервал времени следующим образом:

$$m_{ed,i} = \frac{1,293 \cdot \Delta t_i \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0,5}} \quad (\text{A.8-39}),$$

где:

- Δt_i = интервал времени, затраченного на проведение испытания [с],
 K_V = калибровочный коэффициент трубки Вентури с критическим расходом для стандартных условий $\left[\left(\sqrt{K} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{с} \right) / \text{кг} \right]$,
 p_p = абсолютное давление на входе трубки Вентури [кПа],
 T = абсолютная температура на входе трубки Вентури [К],
 $1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

A.8.3.4.3 Система SSV-CVS

Расчет массы разбавленных отработавших газов за цикл (m_{ed}) [кг/испытание] производят указанным ниже образом, если температура разбавленных отработавших газов поддерживается в течение цикла с помощью теплообменника в пределах ± 11 К:

$$m_{ed} = 1,293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t \quad (\text{A.8-40}),$$

где:

- $1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа,
 Δt = продолжительность цикла [с],
 q_{VSSV} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [$\text{м}^3/\text{с}$],

при этом:

$$q_{VSSV} = \frac{A_0}{60} d_V^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in}} (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]} \quad (\text{A.8-41}),$$

...

Если используется система с компенсацией потока (т.е. без теплообменника), то рассчитывают массу разбавленного отработавшего газа ($m_{ed,i}$) [кг] за интервал времени следующим образом:

$$m_{ed,i} = 1,293 \cdot q_{vSSV} \cdot \Delta t_i \quad (\text{A.8-42}),$$

где:

$1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа,

Δt_i = интервал времени [с],

q_{vSSV} = объемный расход потока SSV [$\text{м}^3/\text{с}$].

Пункт А.8.3.5.2.2 изменить следующим образом:

"А.8.3.5.2.2 Расчет массового расхода потока твердых частиц

Расход потока выбросов твердых частиц за цикл (q_{mPM}) [г/ч] рассчитывают следующим образом:

...

b) В случае метода, предполагающего использование нескольких фильтров:

$$q_{mPMi} = \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3600}{1000} \quad (\text{A.8-57}),$$

где:

q_{mPMi} = массовый расход потока твердых частиц для режима i [г/ч],

m_{fi} = масса отобранной в режиме i пробы твердых частиц [мг],

q_{medfi} = эквивалентный массовый расход потока разбавленных отработавших газов на влажной основе в режиме i [кг/с],

m_{sepi} = масса пробы разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб твердых частиц, в режиме i [кг].

Масса ТЧ определяется по циклу испытания сложением средних значений по индивидуальным режимам i в период отбора проб.

Массовый расход потока твердых частиц (q_{mPM} [г/ч] или q_{mPMi} [г/ч]) может быть скорректирован по фону следующим образом:

c) В случае метода, предполагающего использование одного фильтра:

$$q_{mPM} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{1}{D_i} \right) \cdot WF_i \right] \right\} \cdot q_{medf} \cdot \frac{3600}{1000} \quad (\text{A.8-58}),$$

где:

q_{mPM} = массовый расход потока твердых частиц [г/ч],

- m_f = масса отобранной пробы твердых частиц [мг],
 m_{sep} = масса пробы разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб твердых частиц [кг],
 $m_{f,d}$ = масса отобранной пробы твердых частиц в разбавляющем воздухе [мг],
 m_d = масса пробы разбавляющего воздуха, проходящего через фильтры для отбора проб твердых частиц [кг],
 D_i = коэффициент разбавления для режима i (см. уравнение (A.8–29) в пункте A.8.3.2.2.) [–],
 WF_i = коэффициент весомости для режима i [–],
 $\overline{q_{medf}}$ = средний эквивалентный массовый расход потока разбавленных отработавших газов на влажной основе [кг/с].

- d) В случае метода, предполагающего использование нескольких фильтров:

$$q_{mPMi} = \left\{ \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3600}{1000} \quad (\text{A.8–59}),$$

где:

- q_{mPMi} = массовый расход потока твердых частиц для режима i [г/ч],
 m_{fi} = масса отобранной в режиме i пробы твердых частиц [мг],
 m_{sepi} = масса пробы разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб твердых частиц, в режиме i [кг],
 $m_{f,d}$ = масса отобранной пробы твердых частиц в разбавляющем воздухе [мг],
 m_d = масса пробы разбавляющего воздуха, проходящего через фильтры для отбора проб твердых частиц [кг],
 D = коэффициент разбавления (см. уравнение (A.8–29) в пункте A.8.3.2.2) [–],
 q_{medfi} = эквивалентный массовый расход потока разбавленных отработавших газов на влажной основе в режиме i [кг/с].

При проведении более одного измерения $m_{f,d}/m_d$ заменяют на $\overline{m_{f,d}/m_d}$.

Пункт A.8.4.2.1 изменить следующим образом:

"А.8.4.2.1 Переходный цикл в ступенчатом режиме

Удельные выбросы твердых частиц рассчитывают при помощи уравнения (А.8–61), где e_{gas} [г/кВт·ч] и m_{gas} [г/испытание] заменяются на e_{PM} [г/кВт·ч] и m_{PM} [г/испытание], соответственно:

$$e_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{PM}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{А.8–64}),$$

где:

m_{PM} = общая масса выбросов твердых частиц, рассчитанная в соответствии с пунктом А.8.3.5 [г/испытание],

... "

Пункты А.8.5.1–А.8.5.3 изменить следующим образом:

"А.8.5.1 Насос с объемным регулированием (PDP)

...

Расход воздушного потока (q_{VCVS}) при каждой регулировке ограничения (минимум 6 регулировок) рассчитывают в стандартных единицах м³/с на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем. Затем расход воздушного потока преобразуют в расход насоса (V_0) в м³/об. при абсолютной температуре и абсолютном давлении на входе насоса по следующей формуле:

$$V_0 = \frac{q_{\text{VCVS}}}{n} \cdot \frac{T}{273,15} \cdot \frac{101,325}{p_p} \quad (\text{А.8–68}),$$

где:

q_{VCVS} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К), [м³/с],

...

А.8.5.2 Трубка Вентури с критическим расходом (CFV)

...

Расход воздушного потока (q_{VCVS}) при каждой регулировке ограничения (минимум 8 регулировок) рассчитывают в стандартных единицах м³/с на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем. Коэффициент калибровки K_V $[(\sqrt{\text{К}} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{с})/\text{кг}]$ рассчитывают на основе калибровочных данных для каждой регулировки по следующей формуле:

$$K_V = \frac{q_{\text{VCVS}} \cdot \sqrt{T}}{p_p} \quad (\text{А.8.71}),$$

где:

q_{VCVS} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [м³/с],

...
 А.8.5.3 Трубка Вентури для дозвуковых потоков (SSV)

...

Расход воздушного потока (q_{VSSV}) при каждой регулировке ограничения (минимум 16 регулировок) рассчитывают в стандартных единицах $\text{м}^3/\text{с}$ на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем. Коэффициент расхода рассчитывают на основе калибровочных данных для каждой регулировки по следующей формуле:

$$C_d = \frac{q_{VSSV}}{\frac{A_0}{60} d_v^2 p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in,V}} (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]}} \quad (\text{A.8-72}),$$

где:

$$A_0 = \text{набор постоянных и преобразованных значений} = 0,0056940 \left[\frac{\text{м}^3}{\text{мин}} \cdot \frac{\text{К}^{\frac{1}{2}}}{\text{кПа}} \cdot \frac{1}{\text{мм}^2} \right],$$

q_{VCVS} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [$\text{м}^3/\text{с}$],

...

Для определения диапазона расхода дозвукового потока значения C_d наносят на график, представляющий собой функцию числа Ренольдса [Re] на горловине SSV. Re на горловине SSV рассчитывают при помощи следующего уравнения:

$$Re = A_1 \cdot 60 \cdot \frac{q_{VSSV}}{d_v \cdot \mu} \quad (\text{A.8-73}),$$

при этом

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (\text{A.8-74}),$$

где:

$$A_1 = \text{набор постоянных и преобразованных значений} = 27,43831 \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{МИН.}}{\text{с}} \cdot \frac{\text{ММ}}{\text{М}} \right],$$

q_{VCVS} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [$\text{м}^3/\text{с}$],

d_v = диаметр горловины SSV [мм],

μ = абсолютная или динамическая вязкость газа [$\text{кг}/\text{м}\cdot\text{с}$],

b = $1,458 \times 10^6$ (эмпирическая константа) [$\text{кг}/(\text{м}\cdot\text{с}\cdot\text{К}^{0,5})$],

S = 110,4 (эмпирическая константа) [K].

..."

Добавление 2

Пункт 3.1.8 изменить следующим образом:

"3.1.8 "Двигатель с постоянной частотой вращения" означает двигатель, официальное утверждение типа или сертификация которого ограничена эксплуатацией при постоянной частоте вращения. Двигатели, у которых функция регулятора постоянной частоты вращения удалена или отключена, уже не являются двигателями с постоянной частотой вращения".

Пункт 3.1.32 изменить следующим образом:

"3.1.32 "Промежуточная частота вращения в ходе испытания" означает частоту вращения двигателя, которая соответствует одному из следующих требований:

- a) для двигателей, которые предназначены для работы в пределах диапазона частоты вращения по кривой изменения крутящего момента с полной нагрузкой, промежуточной частотой вращения является указанный максимальный крутящий момент, если он достигается в пределах 60–75% номинальной частоты вращения;
- b) если указанный максимальный крутящий момент составляет менее 60% номинальной частоты вращения, то промежуточная частота вращения составляет 60% номинальной частоты вращения;
- c) если указанный максимальный крутящий момент превышает 75% номинальной частоты вращения, то промежуточная частота вращения составляет 75% номинальной частоты вращения.

В случае двигателей, испытываемых в устойчивом, а также переходном режиме, номинальная частота вращения при построении устойчивого 8–режимного цикла испытания (дискретного и ступенчатого) заменяется на преобразованную частоту вращения".

Пункт 3.1.47 изменить следующим образом:

"3.1.47 "Проникающая фракция (PF)" означает отклонение от идеального функционирования отделителя неметановых фракций (см. "эффективность преобразования отделителя неметановых фракций (NMC) E"). Коэффициент проникновения метана (PF_{CH_4}) у идеального отделителя неметановых фракций составляет 1 000 (т.е. эффективность преобразования метана E_{CH_4} равняется нулю), а проникающая фракция для всех других углеводородов составляет 0,000, о чем свидетельствует $PF_{C_2H_6}$ (т.е. эффективность преобразования этана $E_{C_2H_6}$ равняется 1). Данное соотношение выглядит следующим образом: $PF_{CH_4} = 1 - E_{CH_4}$ и $PF_{C_2H_6} = 1 - E_{C_2H_6}$ ".

Пункт 3.1.53 изменить следующим образом:

"3.1.53 "Номинальная частота вращения" означает максимальную частоту вращения при полной нагрузке, которая допускается регулятором в соответствии с указаниями изготовителя, или, если такой регулятор отсутствует, частоту вращения, при которой достигается максимальная мощность двигателя, указанная изготовителем.

В случае двигателей, испытываемых в устойчивом, а также переходном режиме, номинальная частота вращения при построении устойчивого 8–режимного цикла испытания (дискретного и ступенчатого) заменяется на преобразованную частоту вращения".

Пункт 3.1.55 изменить следующим образом:

"3.1.55 "Время срабатывания" означает разницу во времени между моментом изменения компонента, подлежащего измерению в исходной точке, и моментом, в который показания сработавшей системы составляют 90% от конечных показаний (t_{90}) (причем пробоотборник определяется в качестве исходной точки), когда изменение измеряемого компонента составляет по крайней мере 60% полной шкалы (FS), а устройства для газовой подводки соответствуют техническому требованию о подводке газа менее чем за 0,1 секунды. Время срабатывания системы состоит из времени задержки системы и времени восстановления системы".

Пункт 3.1.68 изменить следующим образом:

"3.1.68 "Допуск" означает интервал, включающий 95% набора зарегистрированных значений определенного количества, причем оставшиеся 5% зарегистрированных значений могут выходить за пределы допустимого диапазона. Для определения соответствия данного количества применимому допуску используются указанные частоты регистрации и интервалы времени".

Пункт 3.2 изменить следующим образом (включая существующую сноску ²):

Обозначение	Единица измерения	Наименование показателя
a_0	–	Отсекаемое на оси у значение линии регрессии
a_1	–	Наклон линии регрессии
...
r^2	–	Коэффициент смешанной корреляции
...

² Конкретные обозначения приведены в приложениях".

Пункт 3.3 изменить следующим образом:

Переходные индексы	
...	...
denorm	Преобразованное количество
...	...

Пункт 6.3.3 изменить следующим образом:

"6.3.3 Вспомогательное оборудование, подлежащее демонтажу
Перед испытанием некоторые виды вспомогательного оборудования, которые необходимы только для эксплуатации транспортного средства и могут устанавливаться на двигателе, должны быть демонтированы.

В том случае, если демонтировать вспомогательное оборудование не представляется возможным, мощность, потребляемая им в ненагруженном состоянии, может быть определена и добавлена к измеренной мощности двигателя (см. примечание g в таблице, содержащейся в приложении А.5). Если это значение превышает 3% от максимальной мощности при частоте вращения, используемой в ходе испытания, то оно может быть проверено органом, проводящим испытания. Мощность, потребляемая вспомогательным оборудованием, используют для корректировки установочных значений и расчета работы, обеспечиваемой двигателем в рамках цикла испытаний".

Пункты 6.6.1 и 6.6.2 изменить следующим образом:

"6.6.1 Непрерывная регенерация

В случае системы последующей обработки отработавших газов, предусматривающей использование процесса непрерывной регенерации, замер выбросов производят – в целях обеспечения повторяемости параметров выбросов – на системе последующей обработки в стабилизированном состоянии. В ходе испытания ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ступенчатом режиме (ЦСР) процесс регенерации должен происходить не менее одного раза, причем изготовитель указывает обычные условия, в которых происходит регенерация (количество сажи, температура, противодавление отработавших газов и т.д.). Для подтверждения непрерывности процесса регенерации проводят не менее трех испытаний ПЦИВ в условиях запуска двигателя в прогретом состоянии или ступенчатом режиме (ЦСР). В случае испытаний ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии первое испытание проводят после прогрева двигателя в соответствии с пунктом 7.8.2.1 и его стабилизации в соответствии с пунктом 7.4.2. Последующие испытания с запуском двигателя в прогретом состоянии начинают после его стабилизации в соответствии с пунктом 7.4.2. В ходе этих испытаний регистрируют температуру и давление отработавших газов (температура на входе и выходе системы последующей обработки, противодавление отработавших газов и т.д.). Считается, что система последующей обработки удовлетворяет требованиям, если условия, указанные изготовителем, соблюдаются в течение достаточного периода времени в процессе испытания и если разброс результатов измерения выбросов составляет не более $\pm 25\%$ или 0,005 г/кВт·ч, в зависимости от того, какое из этих значений выше. Если система последующей обработки отработавших газов предусматривает использование режима безопасности, который переходит в режим периодической (редкой) регенерации, то она должна быть проверена в соответствии с положениями пункта 6.6.2. В этом конкретном случае применимые предельные значения выбросов могут быть превышены и взвешиванию не подлежат.

6.6.2 Периодическая (редкая) регенерация

Настоящие положения применяют только к двигателям, оснащенным устройствами ограничения выбросов, которые регенерируются на периодической основе. Применительно к двигателям, которые эксплуатируются в цикле дискретного режима, данная процедура применяться не может.

Выбросы измеряют в ходе по меньшей мере трех испытаний ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ступенчатом режиме (ЦСР) – одного в процессе регенерации и двух вне этого процесса на стабилизированной системе последующей обработки. Процесс регенерации должен происходить не менее одного раза в ходе испытания ПЦИВ или ЦСР. Если регенерация длится дольше чем в течение одного испытания ПЦИВ или ЦСР, то проводят последующие испытания ПЦИВ или ЦСР и продолжают измерения выбросов без отключения двигателя до завершения регенерации, после чего рассчитывают средние результаты испытаний. Если полная регенерация происходит в ходе любого испытания, то это испытание продолжают в течение всего цикла. Двигатель может быть оборудован устройством, позволяющим отключать или включать процесс регенерации, при условии, что эта операция не оказывает никакого воздействия на первоначальную калибровку двигателя.

Изготовитель указывает параметры обычных условий, в которых происходит процесс регенерации (количество сажи, температура, противодавление отработавших газов и т.д.). Изготовитель также указывает частоту регенерации в виде числа испытаний, в ходе которых происходит регенерация. Точная процедура определения этой частоты должна быть согласована с органом, предоставляющим официальное утверждение типа или проводящим сертификацию, на основе квалифицированной инженерной оценки.

Для проведения испытания на регенерацию изготовитель представляет систему последующей обработки в насыщенном состоянии. Процесс регенерации не должен происходить на этом этапе подготовки двигателя. В качестве отдельного варианта изготовитель может проводить последовательные испытания ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ЦСР до насыщения системы последующей обработки. Измерять выбросы в ходе всех испытаний не требуется.

Средний уровень выбросов между этапами регенерации определяют путем расчета среднего арифметического результатов нескольких приблизительно равноотстоящих испытаний ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ЦСР. Как минимум необходимо провести одно испытание ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ЦСР как можно ближе к моменту испытания на регенерацию и одно испытание ПЦИВ с запуском двигателя в прогретом состоянии или ЦСР сразу же после испытания на регенерацию.

...

Средний удельный расход выбросов при запуске двигателя в прогретом состоянии \bar{e}_w [г/кВт·ч] измеряют следующим образом (см. рис. 6.1):

$$\bar{e}_w = \frac{n \cdot \bar{e} + n_r \cdot \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (6-3),$$

где:

- n = число испытаний, в ходе которых не происходит регенерация,
- n_r = число испытаний, в ходе которых происходит регенерация (минимум одно испытание),
- \bar{e} = среднее значение удельных выбросов в условиях, когда регенерация не происходит, г/кВт·ч,
- \bar{e}_r = среднее значение удельных выбросов в условиях регенерации, г/кВт·ч.

По усмотрению изготовителя и с учетом результатов надлежащего технического анализа может рассчитываться мультипликативный или аддитивный поправочный коэффициент регенерации k_r , выражающий среднюю интенсивность выбросов, следующим образом:

Мультипликативный

$$k_{Ur} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}} \text{ (верхний поправочный коэффициент)} \quad (6-4a)$$

$$k_{Dr} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}_r} \text{ (нижний поправочный коэффициент)} \quad (6-4b)$$

Аддитивный

$$k_{Ur} = \bar{e}_w - \bar{e} \text{ (верхний поправочный коэффициент)} \quad (6-5)$$

$$k_{Dr} = \bar{e}_w - \bar{e}_r \text{ (нижний поправочный коэффициент)} \quad (6-6)$$

Верхние поправочные коэффициенты умножают на измеренные значения интенсивности выбросов в ходе всех испытаний, при которых не происходит регенерации, или добавляют к ним. Нижние поправочные коэффициенты умножают на измеренные значения интенсивности выбросов в ходе всех испытаний, при которых происходит регенерация, или добавляют к ним. Наличие регенерации должно выявляться таким образом, чтобы это без труда было заметно в ходе всех испытаний. Если никакой регенерации не выявляется, то применяют верхний поправочный коэффициент.

Со ссылкой на приложения А.7–8, касающиеся расчета удельных выбросов на этапе торможения, поправочный коэффициент регенерации:

- а) применяют к взвешенным результатам испытания ПЦИВ и ЦСР;

..."

Пункт 7.2.1.3, рис. 7.1, название изменить следующим образом:

"Рис. 7.1

Процедуры испытаний для измерения уровня выбросов"

Пункт 7.3.1.3 изменить следующим образом:

"7.3.1.3 Подготовка измерительного оборудования к отбору проб

...

- j) перед началом любого интервала испытания все устройства электронного интегрирования устанавливаются на нуль или перезагружаются на нуль".

Пункт 7.4.2 изменить следующим образом:

"7.4.2 Переходный цикл испытаний (ПЦИВ)

Переходный цикл испытаний внедорожной техники (ПЦИВ) охарактеризован в приложении А.1 в виде указанной в разбивке по секундам последовательности приведенных значений частоты вращения и крутящего момента. С целью испытания двигателя на динамометрическом стенде приведенные значения преобразуют в эквивалентные исходные значения для испытываемого двигателя на основе конкретных значений частоты вращения и крутящего момента, определяемых по кривой картографического отображения характеристик двигателя. Преобразование представляет собой замену приведенных значений на реальные, а построенный таким образом цикл испытаний – исходный цикл ПЦИВ двигателя, подлежащего испытанию (см. пункт 7.7.2).

..."

Пункт 7.5 изменить следующим образом:

"7.5 Общая последовательность испытания

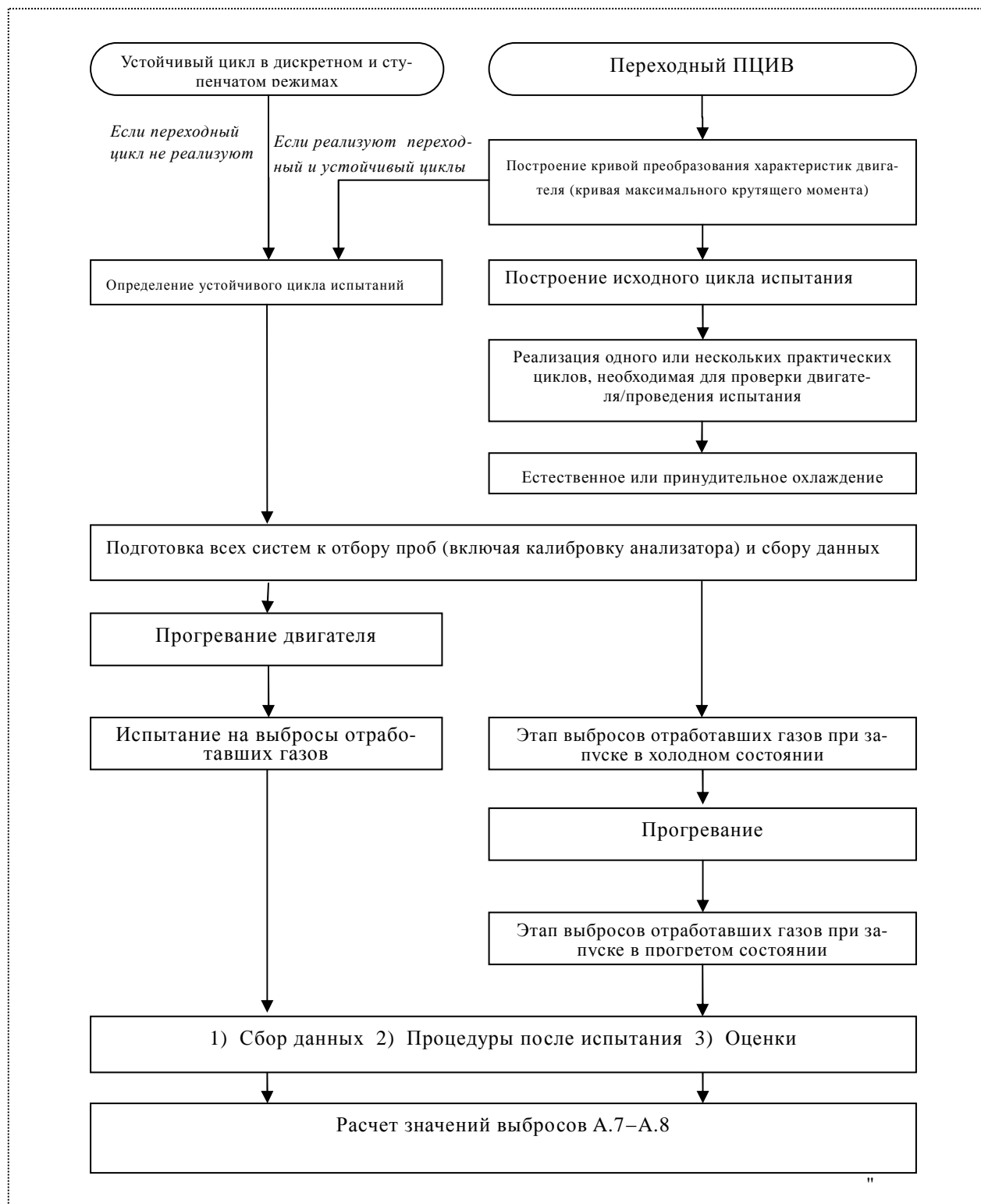
...

- h) фильтр(ы) для ТЧ подвергают предварительному кондиционированию, взвешиванию (пустой вес), загрузке, повторному кондиционированию, повторному взвешиванию (вес с нагрузкой), после чего производят оценку проб в соответствии с процедурами, проводящимися до (7.3.1.5) и после (7.3.2.2) испытания;

...

На приведенной ниже диаграмме указаны процедуры, необходимые для реализации циклов испытаний ВДПТ с измерением уровня выбросов отработавших газов из двигателей.

Рис. 7.3
Последовательность испытания



Пункт 7.6 изменить следующим образом:

"7.6 Построение карты характеристик двигателя

Перед построением карты характеристик двигатель прогревают, и в конце процедуры прогрева он должен функционировать в течение не менее 10 минут на максимальной мощности либо согласно рекомендации изготовителя и квалифицированной инженерной оценке для стабилизации температуры охлаждающей субстанции и смазочного масла. После стабилизации двигателя производят построение карты его характеристик.

За исключением двигателей с постоянной частотой вращения, построение карты характеристик производят при полностью отжатой педали подачи топлива или полностью открытом регуляторе с использованием дискретной частоты вращения в возрастающей последовательности. Минимальная и максимальная отображаемые частоты вращения определяются следующим образом:

минимальная отображаемая частота вращения равняется частоте вращения прогретого двигателя на холостом ходу;

максимальная отображаемая частота вращения равняется $n_{hi} \times 1,02$ или частоте вращения, при которой максимальный крутящий момент снижается до нуля, в зависимости от того, какая из этих величин меньше,

где n_{hi} – это высокая частота вращения двигателя, определенная в качестве наибольшей частоты, при которой достигается 70% максимальной мощности.

Если наибольшая частота вращения является небезопасной или нерепрезентативной (например, для нерегулируемых двигателей), то для картографического отображения максимальной безопасной частоты вращения или максимальной репрезентативной частоты вращения используют квалифицированную инженерную оценку".

Пункт 7.7.1.1 изменить следующим образом:

"7.7.1.1 Номинальная частота вращения

В случае двигателей, испытываемых в устойчивом, а также переходном режиме, преобразование приведенных значений частоты вращения в реальные производят на основе расчетов в соответствии с переходной процедурой (пункты 7.6.2 и 7.7.2.1, а также рис. 7.3).

Если рассчитанная преобразованная частота вращения (n_{denorm}) составляет в пределах $\pm 2,5\%$ от преобразованной частоты вращения, указанной изготовителем, то указанная преобразованная частота вращения (n_{denorm}) может использоваться для целей испытания на выбросы. Если приемлемый допуск превышает, то для целей испытания на выбросы используют рассчитанную преобразованную частоту вращения (n_{denorm}). В случае устойчивого цикла рассчитанная преобразованная частота вращения (n_{denorm}) отражается в таблице в качестве номинальной частоты вращения. Это означает, что при построении устойчивого 8–режимного цикла испытания (дискретного и ступенчатого) номинальная частота вращения заменяет

ся на преобразованную частоту вращения, включая определение промежуточной частоты вращения.

В случае двигателей, которые не испытываются в переходном режиме, номинальную частоту вращения, указанную в таблицах, содержащихся в приложении А.1, для 8-режимного дискретного цикла и производного ступенчатого цикла, рассчитывают в соответствии с этой процедурой (пункты 7.6.1 и 7.7.2.1, а также рис. 7.3). Номинальная частота вращения определена в пункте 3.1.53".

Пункт 7.7.2.3 изменить следующим образом:

"7.7.2.3 Преобразование реального крутящего момента двигателя

...

для соответствующей исходной частоты вращения, определенной в пункте 7.7.2.2".

Пункт 7.8.2.4 изменить следующим образом:

"7.8.2.4 Критерии подтверждения достоверности

...

Таблица 7.1

Допуски параметров регрессии ЦСР

	<i>Частота вращения</i>	<i>Крутящий момент</i>	<i>Мощность</i>
Стандартная погрешность оценки (<i>SEE</i>) по осям <i>y</i> и <i>x</i>	не более 1% номинальной частоты вращения	не более 2% максимального крутящего момента	не более 2% максимальной мощности двигателя
Наклон линии регрессии, <i>a₁</i>	0,99–1,01	0,98–1,02	0,98–1,02
Коэффициент смешанной корреляции, <i>r²</i>	не менее 0,990	не менее 0,950	не менее 0,950
Отсекаемое на оси <i>y</i> значение линии регрессии, <i>a₀</i>	± 1% номинальной частоты вращения	± 20 Н·м или 2% максимального крутящего момента, в зависимости от того, какое значение больше	± 4 кВт или 2% максимальной мощности, в зависимости от того, какое значение больше

..."

Пункт 7.8.3 изменить следующим образом:

"7.8.3 Переходный цикл испытаний (ПЦИВ)

...

При низких значениях преобразованной частоты вращения, приближающихся к частоте вращения прогретого двигателя на холостом ходу, могут срабатывать регуляторы холостого хода с низкой частотой вращения и крутящий момент двигателя может превышать исходное значение даже при минимальном запросе оператора. В таких случаях рекомендуется контролировать работу динамометра таким образом, чтобы в первую очередь обеспечивался исходный крутящий момент, а не исходная частота вращения, и двигатель регулировал частоту вращения.

..."

Пункт 7.8.3.5 изменить следующим образом:

"7.8.3.5 Статистические данные для подтверждения достоверности (см. приложение А.2)

Линейную регрессию реальных значений по исходным значениям производят для частоты вращения, крутящего момента и мощности.

Для сведения к минимуму погрешности, обусловленной сдвигом во времени между исходными и считываемыми значениями цикла, вся последовательность сигналов, отражающая частоту вращения и крутящий момент двигателя, может быть сдвинута во времени вперед или назад по отношению к последовательности исходных значений частоты вращения и крутящего момента. Если считываемые сигналы сдвинуты, то на ту же величину и в ту же сторону должны быть сдвинуты значения как частоты вращения, так и крутящего момента.

Применяют метод наименьших квадратов, ориентированный на следующее уравнение, определяющее статистически наиболее вероятную зависимость:

$$y = a_1x + a_0 \quad (7-6),$$

где:

y = считываемое значение частоты вращения (мин^{-1}), крутящего момента (Н·м) или мощности (кВт),

a_1 = наклон линии регрессии,

x = исходное значение частоты вращения (мин^{-1}), крутящего момента (Н·м) или мощности (кВт),

a_0 = отсекаемое на оси y значение линии регрессии.

Стандартную погрешность оценки (SEE) по y и x и коэффициент смешанной корреляции (r^2) рассчитывают для каждой линии регрессии (приложение А.2).

Этот анализ рекомендуется выполнять с частотой 1 Гц. Для того чтобы испытание было признано достоверным, должно быть обеспечено соблюдение критериев, указанных в таблице 7.2 настоящего пункта.

Таблица 7.2

Допуски параметров регрессии

	<i>Частота вращения</i>	<i>Крутящий момент</i>	<i>Мощность</i>
Стандартная погрешность оценки (SEE) по осям y и x	$\leq 5,0\%$ максимальной частоты вращения при испытании	$\leq 10,0\%$ максимального крутящего момента по карте мощности	$\leq 10,0\%$ максимальной мощности по карте мощности
Наклон линии регрессии, a_1	0,95–1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Коэффициент смешанной корреляции, r^2	не менее 0,970	не менее 0,850	не менее 0,910

	Частота вращения	Крутящий момент	Мощность
Отсекаемое на оси у значение линии регрессии, a_0	$\leq \pm 10\%$ холостого хода	± 20 Н·м или $\pm 2\%$ максимального крутящего момента, в зависимости от того, какое значение больше	± 4 кВт или $\pm 2\%$ максимальной мощности, в зависимости от того, какое значение больше

Только для целей регрессионного анализа ... должны указываться.

Таблица 7.3

Точки, которые могут исключаться из регрессионного анализа

Действие	Условия (n – частота вращения двигателя, T – крутящий момент)	Точки, которые могут исключаться
Минимальный запрос оператора (точка холостого хода)	$n_{\text{ref}} = n_{\text{idle}}$ и $T_{\text{ref}} = 0\%$ и $T_{\text{act}} > (T_{\text{ref}} - 0,02 T_{\text{maxmappedtorque}})$ и $T_{\text{act}} < (T_{\text{ref}} + 0,02 T_{\text{maxmappedtorque}})$	частота вращения и мощность
Минимальный запрос оператора	$n_{\text{act}} \leq 1,02 n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{act}} > T_{\text{ref}}$ или $n_{\text{act}} > n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{act}} \leq T_{\text{ref}}$ или $n_{\text{act}} > 1,02 n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{ref}} < T_{\text{act}} \leq (T_{\text{ref}} + 0,02 T_{\text{maxmappedtorque}})$	мощность и либо крутящий момент, либо частота вращения
Максимальный запрос оператора	$n_{\text{act}} < n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{act}} \geq T_{\text{ref}}$ или $n_{\text{act}} \geq 0,98 n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{act}} < T_{\text{ref}}$ или $n_{\text{act}} < 0,98 n_{\text{ref}}$ и $T_{\text{ref}} > T_{\text{act}} \geq (T_{\text{ref}} - 0,02 T_{\text{maxmappedtorque}})$	мощность и либо крутящий момент, либо частота вращения

..."

Пункт 8.1.4.3 изменить следующим образом:

"8.1.4.3 Процедура

Используют следующий протокол проверки на линейность:

...

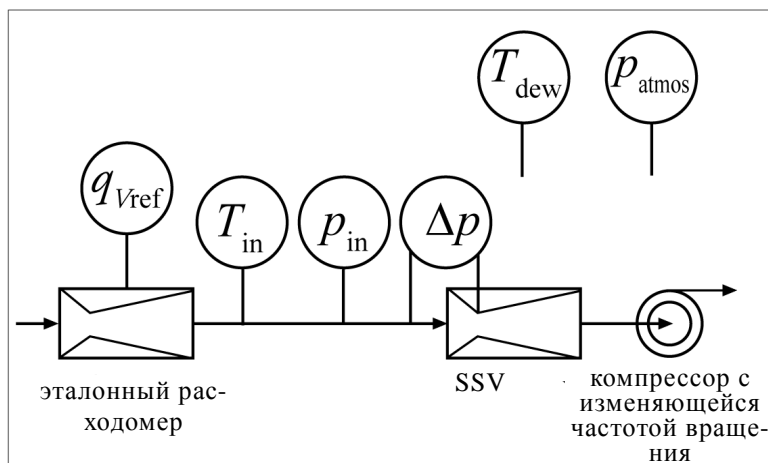
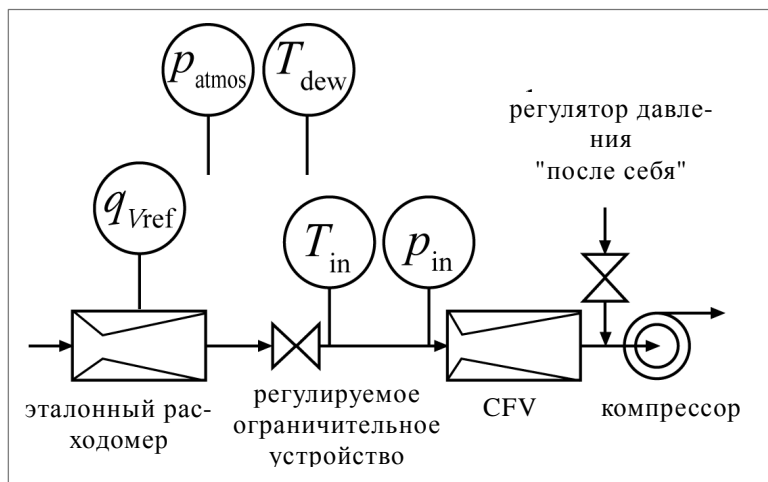
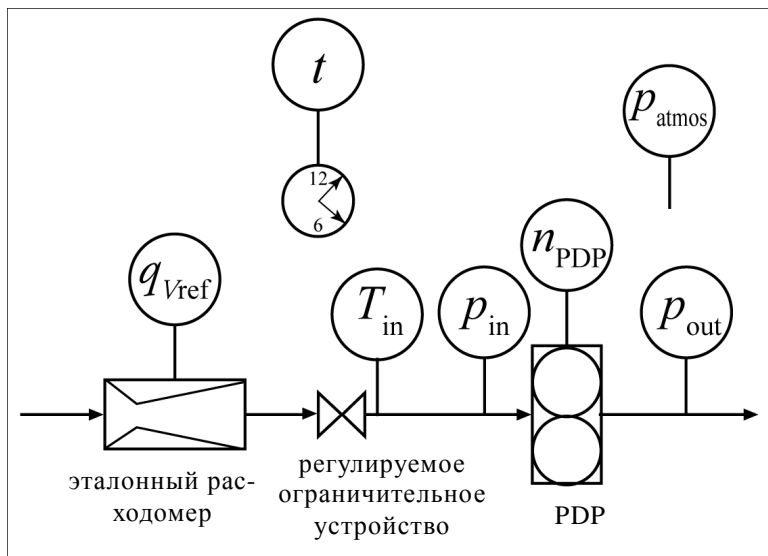
- i) при частоте регистрации, соответствующей по крайней мере минимальной частоте, указанной в таблице 9.2, исходное значение измеряют в течение 30 с и регистрируют среднее арифметическое зарегистрированных значений (\bar{y}_i);
- j) этапы, перечисленные в подпунктах g) – i) настоящего пункта, повторяют до тех пор, пока не будут измерены все исходные количества;
- k) для расчета параметров с линейной регрессией методом наименьших квадратов используют средние арифметические (\bar{y}_i) и исходные ($y_{\text{ref}i}$) значения, а также статистические зна-

чения для сопоставления с минимальными рабочими характеристиками, указанными в таблице 8.2. Используют расчеты, описанные в приложении А.2".

Пункт 8.1.4.4, рис. 8.1 изменить следующим образом:

"Рис. 8.1

Схематические диаграммы для калибровки измерителей расхода разбавленных отработавших газов (CVS)



Пункты 8.1.8.4.2 и 8.1.8.4.3 изменить следующим образом:

"8.1.8.4.2 Калибровка PDP

Насос с объемным регулированием (PDP) калибруют для определения соотношения расхода/частоты вращения PDP с учетом просачивания через уплотнительные поверхности PDP в качестве функции давления на входе в PDP. Для каждой частоты вращения PDP определяют единые коэффициенты. Расходомер мер PDP калибруют следующим образом:

...

- f) PDP функционирует в течение не менее 3 минут для стабилизации системы. Затем при непрерывно функционирующем PDP регистрируют средние значения отбираемых данных в течение не менее 30 с по каждому из следующих параметров:
- i) средний расход потока в эталонном расходомере (\bar{q}_{Vref}). Это может включать несколько измерений различных количеств, например давления и температуры при помощи эталонного измерителя, для расчета \bar{q}_{Vref} ,
 - ii) средняя температура на входе в PDP (T_{in}),
 - iii) среднее абсолютное статическое давление на входе в PDP (p_{in}),
 - iv) среднее абсолютное статическое давление на выходе из PDP (p_{out}),
 - v) средняя частота вращения PDP (n_{PDP});

...

8.1.8.4.3 Калибровка CFV

Трубку Вентури с критическим расходом (CFV) калибруют для проверки ее коэффициента расхода (C_d) при наименьшем ожидаемом перепаде статического давления на входе в CFV и на выходе из нее. Расходомер CFV калибруют следующим образом:

...

- f) CFV функционирует в течение не менее 3 минут для стабилизации системы. CFV продолжает функционировать и при этом регистрируют средние значения отбираемых данных в течение не менее 30 с по каждому из следующих параметров:
- i) средний расход потока в эталонном расходомере (\bar{q}_{Vref}). Это может включать несколько измерений различных количеств, например давления и температуры при помощи эталонного измерителя, для расчета \bar{q}_{Vref} ,
 - ii) факультативно: средняя точка росы калибровочного воздуха (T_{dew}). Допустимые предположения при измерении выбросов указаны в приложениях А.7–А.8,
 - iii) средняя температура на входе трубки Вентури (T_{in}),

- iv) среднее абсолютное статическое давление на входе трубки Вентури (p_{in}),
- v) средний перепад статического давления на входе в CFV и на выходе из CFV (Δp_{CFV});

..."

Пункт 8.1.8.5.1 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.1 Введение

- a) Пропановая проверка представляет собой одну из проверок CVS, проводящуюся для выявления возможных несоответствий в измеренных значениях расхода потока отработавших газов. Пропановая проверка также является одной из проверок устройства для отбора проб из партии, которая проводится для выявления возможных несоответствий в системе отбора проб из партии, используемой для извлечения пробы из CVS, как это описано в подпункте f) настоящего пункта. С учетом квалифицированной инженерной оценки и требований техники безопасности данная проверка может проводиться с использованием не пропана, а другого газа, например CO_2 или CO . Негативные результаты пропановой проверки могут указывать на наличие одной или более проблем, требующих соответствующих корректировочных действий, а именно:

...

- iv) в соответствии с пунктом 7.3.1.2 должна быть проведена проверка на наличие примесей углеводорода в системе отбора проб,

..."

Пункт 8.1.8.5.4 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.4 Подготовка системы отбора проб HC к пропановой проверке

В соответствии с подпунктом g) настоящего пункта может быть проведена проверка системы отбора проб HC на просачивание в вакуумном сегменте. При использовании этой процедуры могут быть предприняты шаги, указанные в пункте 7.3.1.2. Если проверку на просачивание в вакуумном сегменте не проводят в соответствии с подпунктом g), то систему отбора проб HC устанавливают на ноль, тарируют и проверяют на примеси следующим образом:

..."

Пункт 8.1.8.5.7 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.7 Проверка системы вторичного разбавления ТЧ

В случае проведения повторной пропановой проверки для контроля системы вторичного разбавления ТЧ используют процедуру, указанную в нижеследующих подпунктах а) – d):

...

- d) исходную массу C_3H_8 вычитают из рассчитанной массы. Если разность составляет в пределах $\pm 5\%$ исходной массы, то

считается, что устройство для отбора проб из партии прошло эту проверку. В противном случае принимают меры по устранению неисправности".

Пункт 8.1.8.5.8 изменить следующим образом:

"8.1.8.5.8 Проверка сушилки для проб

Если для непрерывного наблюдения за точкой росы на выходном отверстии сушилки для проб используется влагомер, то эту проверку не проводят, когда исключена вероятность того, что влажность на выходном отверстии сушилки ниже минимальных значений, используемых в случае проверок на сбой, интерференцию и компенсацию.

a) Если сушилка для проб используется, как это допускается в пункте 9.3.2.3.1, для удаления воды из пробы газа, то при ее установке после капитального ремонта производят проверку на охлаждение. Функционирование сушилок с осмотической мембраной проверяют при их установке после капитального ремонта и в пределах 35 дней после испытаний.

...

d) Для определения эффективности сушилки для проб используют нижеследующий метод ее проверки, либо же для разработки другого протокола используют квалифицированную инженерную оценку:

...

vii) сушилка для проб проходит проверку, если результат, указанный в подпункте d) vi) настоящего пункта, меньше точки росы, соответствующей спецификациям сушилки для проб, приведенным в пункте 9.3.2.3.1, плюс 2°C, или если молярная доля, указанная в подпункте d) vi), меньше соответствующих спецификаций сушилки для проб плюс 0,002 моль/моль либо 0,2% на объем. Следует отметить, что при этой проверке точка росы пробы выражается в абсолютной температуре (по шкале Кельвина)".

Пункт 8.1.8.6.1 изменить следующим образом:

"8.1.8.6.1 Технические требования применительно к дифференцированному измерению расхода

...

Приемлемый уровень точности q_{mp} можно обеспечить одним из следующих методов:

...

c) точность q_{mp} определяется косвенно на основе точности коэффициента разбавления, определенного с помощью индикаторного газа, например CO₂. В этом случае необходимо обеспечить точность q_{mp} , эквивалентную методу a);

..."

Пункт 8.1.8.6.3 изменить следующим образом:

"8.1.8.6.3 Особые требования к дифференцированному измерению расхода

Для выявления проблем, связанных с измерением и контролем, и для проверки надлежащей работы системы частичного разбавления потока настоятельно рекомендуется производить проверку расхода углерода на реальных отработавших газах. Проверка расхода углерода должна производиться по крайней мере каждый раз при установке нового двигателя, либо в случае существенных изменений конфигурации испытательной камеры.

... "

Пункт 8.1.8.7.1 изменить следующим образом:

"8.1.8.7.1 Область применения и частота

При первоначальной установке системы отбора проб, после капитального ремонта, например замены префильтра, и в пределах восьми часов до начала реализации каждой последовательности рабочего цикла производят проверку на предмет отсутствия значительного просачивания в вакуумном сегменте с использованием одного из испытаний на просачивание, описанных в настоящем разделе. Данной проверке не подвергается ни один из элементов полного потока системы разбавления CVS".

Пункт 8.1.9.1.4 изменить следующим образом:

"8.1.9.1.4 Процедура

Проверку интерференции производят следующим образом:

...

d) в систему отбора проб подают увлажненный испытательный газ. Увлажненный испытательный газ может подаваться на выход любой сушилки для проб, если она используется в ходе испытания;

... "

Пункт 8.1.9.2.4 изменить следующим образом:

"8.1.9.2.4 Процедура

Проверку интерференции производят следующим образом:

...

c) в систему отбора проб подают увлажненный испытательный газ CO₂. Увлажненный испытательный газ CO₂ может подаваться на выход любой сушилки для проб, если она используется в ходе испытания;

... "

Пункт 8.1.10.1.3 изменить следующим образом:

"8.1.10.1.3 Оптимизация чувствительности FID к HC

Данная процедура предусмотрена только для анализатора FID, предназначенного для измерения HC.

- a) Первоначальное введение в действие приборов и основополагающую корректировку функционирования с использованием топлива и нулевого газа FID производят в соответствии с требованиями изготовителя этих приборов и квалифицированной инженерной оценкой. Температура нагретых FID не должна выходить за пределы их предусмотренных температурных диапазонов функционирования. Чувствительность FID оптимизируют в соответствии с требованием относительно коэффициентов чувствительности к углеводороду и задачами проверки на интерференцию кислорода согласно пунктам 8.1.10.1.1 а) и 8.1.10.2 при самом общем диапазоне характеристик анализатора, ожидаемых в ходе испытаний на выбросы. Для точной оптимизации FID может использоваться более высокий диапазон характеристик анализатора в соответствии с рекомендацией изготовителя приборов и квалифицированной инженерной оценкой, если общий диапазон характеристик анализатора ниже минимального диапазона, предусмотренного для оптимизации, указанной изготовителем приборов.

...

- с) Для целей оптимизации предпринимают действия, указанные в подпунктах 1)–4) ниже, или осуществляют процедуру, предусмотренную изготовителем приборов. В факультативном порядке для целей оптимизации может быть осуществлена процедура, указанная в документе № 770141 SAE.

...

- iii) Разницу между временем реагирования на поверочный газ и временем реагирования на нулевой газ указывают на графике, и расход топлива корректируют по стороне кривой с большими значениями расхода. Это – первоначальная регулировка расхода, который, возможно, необходимо будет подвергнуть дальнейшей оптимизации в зависимости от результатов проверки коэффициентов чувствительности к углеводороду и интерференции кислорода в соответствии с пунктами 8.1.10.1.1 а) и 8.1.10.2.

- iv) Если показатели интерференции кислорода или коэффициенты чувствительности к углеводороду не удовлетворяют нижеследующим техническим требованиям, то расход воздуха постепенно корректируют несколько выше и несколько ниже спецификаций изготовителя, повторяя процедуру, указанную в пунктах 8.1.10.1.1 а) и 8.1.10.2, для каждого значения расхода.

..."

Пункт 8.1.11.2 изменить следующим образом:

"8.1.11.2 Расчеты в рамках проверки на сбой CLD

Расчеты в рамках проверки на сбой CLD проводят в соответствии с положениями настоящего пункта".

Пункт 8.1.11.2.3 изменить следующим образом:

"8.1.11.2.3 Совокупные расчеты в рамках сбоя по H₂O и CO₂

...

$x_{\text{H}_2\text{Omeas}}$ = измеренная молярная доля воды в ходе проверки на сбой в соответствии с подпунктом 8.1.11.1.5 g),

x_{NOmeas} = измеренная концентрация NO, когда поверочный газ NO смешивается с поверочным газом CO₂ в соответствии с подпунктом 8.1.11.1.4 j),

x_{NOact} = реальная концентрация NO, когда поверочный газ NO смешивается с поверочным газом CO₂ в соответствии с подпунктом 8.1.11.1.4 k), рассчитываемая в соответствии с уравнением (8-5),

$x_{\text{CO}_2\text{exp}}$ = максимальная ожидаемая концентрация CO₂ в ходе испытания на выбросы в соответствии с пунктом 8.1.11.2.2,

..."

Пункт 8.1.11.3.4 изменить следующим образом:

"8.1.11.3.4 Процедура

Проверку интерференции производят следующим образом:

...

g) их разность умножают на соотношение предполагаемой средней концентрации HC и концентрации HC, измеренной в ходе проверки. Анализатор проходит проверку на интерференцию, описанную в настоящем пункте, если полученный результат не выходит за пределы $\pm 2\%$ концентрации NO_x, ожидаемой в качестве стандарта:

$$\left| \bar{x}_{\text{NO}_x, \text{CLD}, \text{meas}} - \bar{x}_{\text{NO}_x, \text{NDUV}, \text{meas}} \cdot \left(\frac{\bar{x}_{\text{HC}, \text{exp}}}{\bar{x}_{\text{HC}, \text{meas}}} \right) \right| \leq 2\% \cdot (\bar{x}_{\text{NO}_x, \text{exp}})$$

(8-6),

где:

$\bar{x}_{\text{NO}_x, \text{CLD}, \text{meas}}$ = средняя концентрация NO_x, измеренная при помощи CLD ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{\text{NO}_x, \text{NDUV}, \text{meas}}$ = средняя концентрация NO_x, измеренная при помощи NDUV ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{\text{HC}, \text{meas}}$ = средняя концентрация измеренных HC ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{\text{HC,exp}}$ = средняя концентрация HC, ожидаемая в качестве стандарта ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]),

$\bar{x}_{\text{NOx,exp}}$ = средняя концентрация NO_x, ожидаемая в качестве стандарта ([мкмоль/моль] или [млн⁻¹]).

...

$$\left| \bar{x}_{\text{NOx,CLD,meas}} - \bar{x}_{\text{NOx,NDUV,meas}} \right| \cdot \left(\frac{\bar{x}_{\text{HC,exp}}}{\bar{x}_{\text{HC,meas}}} \right) = |300 - 310| \times \left(\frac{40}{80} \right) = 5 \text{ млн.}^{-1}$$

..."

Пункт 8.1.12.2.5 изменить следующим образом:

"8.1.12.2.5 Корректировочные расчеты

Корректировку фильтра для проб ТЧ по статическому давлению производят с использованием следующих уравнений:

$$m_{\text{cor}} = m_{\text{uncor}} \left(\frac{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{weight}}}}{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{media}}}} \right) \quad (8-8),$$

где:

m_{cor} = масса фильтра для проб ТЧ, скорректированная по статическому давлению,

m_{uncor} = масса фильтра для проб ТЧ, не скорректированная по статическому давлению,

...

$m_{\text{uncor}} = 100,000$ мг,

$\rho_{\text{weight}} = 8\,000$ кг/м³,

$\rho_{\text{media}} = 920$ кг/м³

$$m_{\text{cor}} = m_{\text{uncor}} \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{weight}}}}{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{media}}}} \right) = 100,000 \times \left[\frac{1 - \frac{1,18282}{8000}}{1 - \frac{1,18282}{920}} \right] = 100,1139 \text{ mg}$$

"

Пункт 8.2.4.5 изменить следующим образом:

"8.2.4.5 Стабилизация проб ТЧ

Для стабилизации проб ТЧ их помещают в один или более контейнеров, которые не изолированы от среды стабилизации ТЧ, описанной в пункте 9.3.4.3. Проба ТЧ стабилизируется до тех пор, по-

ка она не пробудет в среде стабилизации ТЧ в течение одного из указанных ниже периодов, когда среда стабилизации соответствует техническим требованиям, указанным в пункте 9.3.4.3:

..."

Пункт 9.3.2.3.1.2 изменить следующим образом:

"9.3.2.3.1.2 Допустимый тип сушилок для проб и процедура оценки влагосодержания после использования сушилки

Может использоваться любой из типов сушилок для проб, описанных в настоящем пункте и предназначенных для снижения воздействия воды на измерения газообразных выбросов.

- a) Если используется сушилка с осмотической мембраной, установленная перед любым газоанализатором или средством для хранения, то она должна соответствовать техническим требованиям относительно температуры, изложенным в пункте 9.3.2.2. Осуществляют наблюдение за точкой росы (T_{dew}) и абсолютным давлением (p_{total}) на выходе сушилки с осмотической мембраной. Количество воды рассчитывают в соответствии с указаниями, содержащимися в приложениях А.7–А.8, посредством использования непрерывно регистрируемых значений T_{dew} и p_{total} или их пиковых значений, фиксируемых в ходе испытания, либо их предельных установочных точек. Если непосредственных измерений не проводят, то номинальное значение p_{total} определяется по наименьшему абсолютному давлению в сушилке, ожидаемому в ходе испытания.
- b) Нельзя использовать термальный охладитель на входе в систему измерения ТНС, предназначенный для двигателей с воспламенением от сжатия. Если используется термальный охладитель на входе в конвертер, преобразующий NO_2 в NO , либо в системе отбора проб без конвертера, преобразующего NO_2 в NO , то этот охладитель должен соответствовать требованиям проверки на предмет снижения эффективности по NO_2 , указанной в пункте 8.1.11.4. Осуществляют наблюдение за точкой росы (T_{dew}) и абсолютным давлением (p_{total}) на выходе из термального охладителя. Количество воды рассчитывают в соответствии с указаниями, содержащимися в приложениях А.7.–А.8, посредством использования непрерывно регистрируемых значений T_{dew} и p_{total} или их пиковых значений, фиксируемых в ходе испытания, либо их предельных установочных точек. Если непосредственных измерений не проводят, то номинальное значение p_{total} определяется по наименьшему абсолютному давлению в термальном охладителе, ожидаемому в ходе испытания. Если есть основания для определения предположительной степени насыщения в термальном охладителе, то можно рассчитать T_{dew} на основе известной эффективности охладителя и T_{chiller} на основе непрерывного наблюдения за температурой охладителя. Если непрерывной регистрации значений T_{chiller} не производят, то в качестве постоянного значения для определения постоянного количества воды в соответствии с приложениями А.7–А.8 в

ходе испытания может использоваться пиковое значение, фиксируемое в ходе испытания, либо предельная установочная точка. Если есть основания предполагать, что T_{chiller} равняется T_{dew} , то в соответствии с приложениями А.7–А.8 вместо T_{dew} можно использовать T_{chiller} . Если есть основания для определения предположительного постоянного смещения по температуре между T_{chiller} и T_{dew} , обусловленного подогреванием известного и установленного количества пробы между выходным отверстием охладителя и местом измерения температуры, то это предполагаемое значение смещения по температуре может учитываться в качестве отдельного фактора при расчетах выбросов. Достоверность любых предположений, допустимых в силу настоящего пункта, должна быть подтверждена соответствующим техническим анализом или соответствующими данными".

Пункт 9.3.2.4, таблицу 9.1 изменить следующим образом:

"Таблица 9.1

Материалы для изготовления емкости, предназначенной для отбора газообразных проб из партии

CO, CO ₂ , O ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , NO, NO ₂ ¹	поливинилфторид (ПВФ) ² , например тедлар (Tedlar™), поливинилденфторид ² , например кинар (Kynar™), политетрафторэтилен ³ , например тефлон (Teflon™), или нержавеющая сталь ³
THC, NMHC	политетрафторэтилен ⁴ или нержавеющая сталь ⁴

¹ При условии, что в емкости, предназначенной для хранения, исключена возможность конденсации воды.

² До 40°C.

³ До 202°C.

⁴ При $(191 \pm 11)^\circ\text{C}$ ".

Пункт 9.4.4.1.2 изменить следующим образом:

"9.4.4.1.2 Работа на валу

Работу и мощность рассчитывают на основе выходных показателей датчиков частоты вращения и крутящего момента в соответствии с пунктом 9.4.4.1. Общие системы измерения частоты вращения и крутящего момента должны соответствовать требованиям относительно калибровки и проверки, изложенным в пунктах 8.1.7 и 8.1.4.

При необходимости и на основании квалифицированной инженерной оценки должна обеспечиваться компенсация крутящего момента, создаваемого инерцией таких элементов ускорения и замедления, подсоединенных к маховому колесу, как вал трансмиссии и барабан динамометра".

Пункт 9.4.5.3.2 изменить следующим образом:

"9.4.5.3.2 Время срабатывания расходомера

В целях регулирования системы частичного разбавления потока для извлечения пропорциональной пробы первичного отработавшего газа требуется более оперативное срабатывание расходомера,

чем это указано в таблице 9.3. В случае систем частичного разбавления потока, работающих в онлайн-режиме регулирования, время срабатывания расходомера должно соответствовать техническим требованиям, указанным в пункте 8.2.1.2".

Пункт 9.4.7.3 изменить следующим образом:

"9.4.7.3 Газовый хроматограф

Применение: газовый хроматограф может использоваться для измерения концентраций CH_4 в разбавленных отработавших газах при отборе проб из партии. Хотя для измерения CH_4 , как это указано в пункте 9.4.7.2, может использоваться также отделитель метановых фракций, для сопоставления с любой предлагаемой альтернативной процедурой измерения на основании пункта 5.1.3 должна использоваться эталонная процедура, основывающаяся на задействовании газового хроматографа".

Пункт 9.5.1.1 а), таблицу 9.4 изменить следующим образом:

"Таблица 9.4

Предельные примеси при измерениях в первичных или разбавленных газах [мкмоль/моль = млн⁻¹(3.2)]

Составной компонент	Очищенный синтетический воздух ^a	Очищенный N_2 ^a
ТНС (эквивалент C_1)	$\leq 0,05$ мкмоль/моль	$\leq 0,05$ мкмоль/моль
СО	≤ 1 мкмоль/моль	≤ 1 мкмоль/моль
СО ₂	≤ 10 мкмоль/моль	≤ 10 мкмоль/моль
О ₂	0,205 – 0,215 мкмоль/моль	≤ 2 мкмоль/моль
NO _x	$\leq 0,02$ мкмоль/моль	$\leq 0,02$ мкмоль/моль

^a Международного и/или национального признания этих параметров чистоты в качестве установленных норм не требуется. При условии, что в емкости, предназначенной для хранения, исключена возможность конденсации воды".

Пункт А.2.1, уравнение (А.2–1) изменить следующим образом:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} \quad (\text{А.2–1})"$$

Пункт А.2.8, уравнение (А.2–10) изменить следующим образом:

$$SEE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{refi})]^2}{N - 2}} \quad (\text{А.2–10})"$$

Пункт А.4.1 изменить следующим образом:

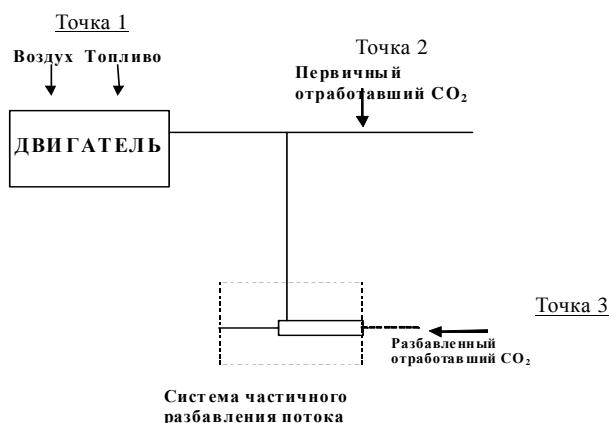
"А.4.1 Введение

...

На рис. А.4.1 показаны точки отбора проб, в которых проверяют потоки углерода. В нижеследующих пунктах приводятся конкретные уравнения для определения потоков углерода в каждой точке отбора проб.

Рис. А.4.1

Точки замера для проверки расхода углерода



Пункты А.4.3–А.4.5 изменить следующим образом:

"А.4.3 Поток углерода, поступающего в первичные отработавшие газы (точка 2)

...

Если замеры CO₂ произведены на сухой основе, то полученную величину пересчитывают на влажную основу в соответствии с пунктом А.7.3.2 или А.8.2.2.

А.4.4 Поток углерода, поступающего в систему разбавления (точка 3)

...

Если замеры CO₂ произведены на сухой основе, то полученную величину пересчитывают на влажную основу в соответствии с пунктом А.7.3.2 или А.8.2.2.

А.4.5 Расчет молярной массы отработавших газов

Молярную массу отработавших газов рассчитывают в соответствии с уравнением (А.8–15) (см. пункт А.8.2.4.2).

..."

Пункт А.7.0.1 изменить следующим образом (включая существующие сноски ^{1,7}):

"А.7.0.1 Общие обозначения

Приложение 7 ¹	Приложение 8	Единица	Количество
...

Приложение 7 ¹	Приложение 8	Единица	Количество
a_0	b, D_0	п.о. ⁷	Отсекаемое на оси у значение линии регрессии, отсекаемое значение калибровки PDP
a_1	m	п.о. ⁷	Наклон линии регрессии
...
μ	μ	кг/(м·с)	Динамическая вязкость
...

¹ См., например, промежуточные индексы: \dot{m}_{air} для массового расхода сухого воздуха или \dot{m}_{fuel} для массового расхода топлива.

⁷ п.о. = подлежит определению".

Пункт A.7.1.1 изменить следующим образом:

"A.7.1.1 Сухой воздух и химические соединения

...

В настоящем приложении используются следующие молярные массы или эффективные молярные массы химических соединений:

...

$M_{\text{NMHC}} = 13,875389$ г/моль (углеводород, не содержащий метан^{a)}),

$M_{\text{NO}_x} = 46,0055$ г/моль (окиси азота^{b)}),

...

$M_{\text{THC}} = 13,875389$ г/моль (общее количество углеводорода^{a)}).

a) Эффективные молярные массы THC и NMHC определяются по атомному соотношению водорода и углерода (α), составляющему 1,85.

b) Эффективная молярная масса NO_x определяется по молярной массе двуокиси азота (NO_2).

..."

Пункт A.7.4.1 изменить следующим образом:

"A.7.1.4.1 Определение THC и котировки первичных примесей THC/ CH_4

a) Если требуется определить выбросы THC, то $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]}$ рассчитывают с использованием первичной концентрации примесей THC ($x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{init}}}$), как указано в пункте 7.3.1.2, следующим образом:

..."

Пункт A.7.4.2 изменить следующим образом:

A.7.1.4.2 Определение NMHC

Для определения концентрации NMHC (x_{NMHC}) используют один из следующих методов:

...

b) в случае отделителей неметановых фракций x_{NMHC} рассчитывают с использованием проникающих фракций (PF) CH_4 и C_2H_6 отделителя неметановых фракций, указанных в пункте 8.1.10.3, а также примесей HC и скорректированной с сухого на влажное состояние концентрации THC ($x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}}$), как это определено в подпункте а) пункта А.7.1.4.1;

i) для проникающих фракций, определенных с использованием конфигурации NMC , указанной в пункте 8.1.10.3.4.1, используют следующее уравнение:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}}{1 - RF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}} \quad (\text{A.7-6}),$$

где:

...

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = концентрация THC с корректировкой по примесям HC (факультативно) и с сухого на влажное состояние, измеренная при помощи анализатора FID/NMC при отборе проб с прохождением через NMC ,

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = коэффициент чувствительности анализатора FID/THC к CH_4 в соответствии с пунктом 8.1.10.1.4,

$RF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = совокупный коэффициент чувствительности к этану и проникающая этановая фракция отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.1,

...

ii) для проникающих фракций, определенных с использованием конфигурации NMC , указанной в пункте 8.1.10.3.4.2, используют следующее уравнение:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}} \cdot PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}}{PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - PF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}} \quad (\text{A.7-7}),$$

где:

...

$PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]}$ = проникающая фракция CH_4 отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.2,

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = концентрация THC с корректировкой по примесям HC (факультативно) и с сухого на влажное состояние, измеренная при помощи

анализатора FID/NMC при отборе проб с прохождением через NMC,

$PF_{C_2H_6[NMC-FID]}$ = проникающая этановая фракция отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.2,

...

iii) для проникающих фракций, определенных с использованием конфигурации NMC, указанной в пункте 8.1.10.3.4.3, используют следующее уравнение:

...

где:

...

$PF_{CH_4[NMC-FID]}$ = проникающая фракция CH_4 отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.3,

$x_{TNC[NMC-FID]}$ = концентрация ТНС с корректировкой по примесям НС (факультативно) и с сухого на влажное состояние, измеренная при помощи анализатора FID/NMC при отборе проб с прохождением через NMC,

$RF_{PF_{C_2H_6[NMC-FID]}}$ = совокупный коэффициент чувствительности к этану и проникающая этановая фракция отделителя неметановых фракций в соответствии с пунктом 8.1.10.3.4.3,

$RF_{CH_4[TNC-FID]}$ = коэффициент чувствительности анализатора FID/TНС к CH_4 в соответствии с пунктом 8.1.10.1.4;

...

с) в случае газового хроматографа x_{NMC} рассчитывают с использованием коэффициента чувствительности (RF) анализатора ТНС к CH_4 согласно пункту 8.1.10.1.4, а также первоначальной концентрации ТНС с корректировкой по примесям НС и с сухого на влажное состояние ($x_{TNC[TNC-FID]_{cor}}$), как это указано в подпункте а) выше, следующим образом:

..."

Пункт А.7.2.3 изменить следующим образом:

"А.7.2.3 Процедура расчета химического баланса

...

Для завершения химического баланса предпринимают следующие шаги:

- a) такие измеренные концентрации, как $x_{\text{CO}_2\text{meas}}$, x_{NOmeas} и $x_{\text{H}_2\text{Oint}}$, преобразуют в сухие концентрации посредством разделения их на значение, представляющее собой разность одного и количества воды, присутствовавшей при их соответствующих измерениях; например: $x_{\text{H}_2\text{O}x\text{CO}_2\text{meas}}$, $x_{\text{H}_2\text{O}x\text{NOmeas}}$ и $x_{\text{H}_2\text{Oint}}$. Если количество воды, присутствующей при измерении во влажном состоянии, такое же, как и неизвестное количество воды в потоке отработавших газов ($x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$), то по принципу итерации оно определяется в качестве данного значения в системе уравнений. Если измеряется только общая величина NO_x , а не величины NO и NO_2 отдельно, то для определения концентраций NO и NO_2 в общей концентрации NO_x для расчета химического баланса используют квалифицированную инженерную оценку. Можно предположить, что молярная концентрация NO_x (x_{NO_x}) включает 75% NO и 25% NO_2 . Можно предположить, что в средствах хранения систем последующей обработки NO_2 (x_{NO_x}) имеется 25% NO и 75% NO_2 . При расчете массы выбросов NO_x используют молярную массу NO_2 для эффективной молярной массы всех разновидностей NO_x , независимо от реальной доли NO_2 в NO_x ;
- b) уравнения (A.7-10 – A.7-26), указанные в подпункте d) настоящего пункта A.7.2.3, должны быть введены в компьютерную программу для решения по принципу итерации вопросов, связанных с $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, x_{Ccombdry} и $x_{\text{dil/exh}}$. Для формулирования предположений относительно первоначальных значений $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, x_{Ccombdry} и $x_{\text{dil/exh}}$ используют квалифицированную инженерную оценку. Рекомендуется использовать предположение о том, что первоначальное количество воды примерно в два раза превосходит количество воды во всасываемом или разбавляющем воздухе. Рекомендуется использовать предположение о том, что первоначальное значение x_{Ccombdry} представляет сумму измеренных значений CO_2 , CO и THC . Также рекомендуется использовать предположение о том, что первоначальное значение x_{dil} составляет в пределах 0,75–0,95 ($0,75 < x_{\text{dil}} < 0,95$), например 0,8. Значения в системе уравнений итерированы до тех пор, пока самые последние из обновленных предположений не будут соответствовать самым последним из рассчитанных значений в пределах $\pm 1\%$;

...

В конце расчета химического баланса рассчитывается молярный расход потока \dot{n}_{exh} , как это указано в пунктах A.7.3.3 и A.7.4.3".

Пункт A.7.3.3 изменить следующим образом:

"A.7.3.3 Молярный расход потока отработавших газов

Расход потока первичных отработавших газов может измеряться непосредственно либо рассчитываться на основе химического баланса, указанного в пункте A.7.2.3. Расчет молярного расхода потока первичных отработавших газов производится на основе измеренного молярного расхода потока всасываемого воздуха или массового расхода топлива. Молярный расход потока первичных отработавших газов может быть рассчитан на основе отбираемых в ка-

честве проб выбросов (\dot{n}_{exh}) с учетом измеренного молярного расхода потока всасываемого воздуха (\dot{n}_{int}) либо измеренного массового расхода топлива (\dot{m}_{fuel}) и значений, рассчитанных с использованием химического баланса, указанного в пункте А.7.2.3. Его используют для химического баланса, указанного в пункте А.7.2.3, с такой же частотой, как и обновление и регистрация \dot{n}_{int} или \dot{m}_{fuel} .

..."

Пункт А.7.4.1 изменить следующим образом:

"А.7.4.1 Расчет массы выбросов и корректировка по фону

Для расчета массы газообразных выбросов m_{gas} [г/испытание] в соответствии с молярным расходом потока выбросов используют следующие уравнения:

а) непрерывный отбор проб, изменяющийся расход потока:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}} \quad (\text{см.}$$

А.7–29),

где:

M_{gas} = общая молярная масса выбросов [г/моль],

\dot{n}_{exhi} = мгновенный молярный расход потока отработавших газов на влажной основе [моль/с],

x_{gasi} = мгновенная общая молярная концентрация газа на влажной основе [моль/моль],

f = скорость отбора данных [Гц],

N = число измерений [-],

непрерывный отбор проб, постоянный расход потока:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \dot{n}_{\text{exh}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \Delta t \quad (\text{см.}$$

А.7–31),

где:

M_{gas} = общая молярная масса выбросов [г/моль],

\dot{n}_{exh} = молярный расход потока отработавших газов на влажной основе [моль/с],

\bar{x}_{gas} = средняя молярная доля газообразных выбросов на влажной основе [моль/моль],

Δt = продолжительность интервала испытания;

б) при отборе проб из партии – независимо от того, является ли расход изменяющимся или постоянным – используют следующее уравнение:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \quad (\text{см.}$$

A.7-32),

где:

M_{gas} = общая молярная масса выбросов [г/моль],

\dot{n}_{exhi} = мгновенный молярный расход потока отработавших газов на влажной основе [моль/с],

\bar{x}_{gas} = средняя молярная доля газообразных выбросов на влажной основе [моль/моль],

f = скорость отбора данных [Гц],

N = число измерений [-];

..."

Пункт A.7.4.4.1 изменить следующим образом:

"A.7.4.4.1 Отбор проб

...

b) Отбор проб при постоянном расходе потока:

...

При отборе проб с постоянным коэффициентом разбавления (DR) показатель m_{PM} [г] рассчитывают с использованием следующего уравнения:

$$m_{\text{PM}} = m_{\text{PMdil}} \cdot DR \quad (\text{A.7-46}),$$

где:

m_{PMdil} = масса ТЧ в разбавляющем воздухе [г],

DR = коэффициента разбавления [-], определенный в качестве соотношения массы выбросов (m) и массы разбавленных отработавших газов ($m_{\text{dil/exh}}$) ($DR = m/m_{\text{dil/exh}}$).

Коэффициент разбавления DR может быть выражен в качестве функции $x_{\text{dil/exh}}$:

$$DR = \frac{1}{1 - x_{\text{dil/exh}}} \quad (\text{A.7-47}).$$

Приложение A.7, добавление 1 изменить следующим образом:

"Приложение А.7

Добавление 1

Калибровка потока разбавленных отработавших газов (CVS)

А.7.6 Введение

В настоящем добавлении 1 описываются расчеты, связанные с калибровкой различных расходомеров. В пункте А.7.6.1 настоящего добавления 1 описываются способы преобразования данных, считываемых с эталонного расходомера, для использования в калибровочных уравнениях; эти данные представлены на молярной основе. В других пунктах описаны калибровочные расчеты, предусмотренные конкретно для расходомеров определенных типов.

А.7.6.1 ...

А.7.6.2 Расчеты, связанные с калибровкой PDP

...

d) процедуру, указанную в подпунктах а) – с) настоящего пункта, повторяют в случае каждой частоты вращения, с которой функционирует PDP;

...

А.7.6.3 Уравнения, регулирующие функционирование трубки Вентури, и приемлемые допущения

В настоящем разделе охарактеризованы уравнения, регулирующие функционирование трубки Вентури, и приемлемые допущения для калибровки трубки Вентури и расчета потока, проходящего через трубку Вентури. Поскольку как трубка Вентури для дозвуковых потоков (SSV), так и трубка Вентури с критическим расходом (CFV) функционируют аналогично, уравнения, регулирующие их работу, практически одинаковы, за исключением уравнения, характеризующего отношение значений давления (r) (т.е. r_{SSV} по отношению к r_{CFV}). Эти уравнения основаны на предположении об одноаспектном изентропическом сжимаемом потоке идеального газа. В подпункте А.7.6.3 d) ... Молярный расход потока (\dot{n}) [моль/с] рассчитывают следующим образом:

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (\text{A.7-60}),$$

где:

C_d = коэффициент расхода, определенный в подпункте А.7.6.3 а) [–],

C_f = коэффициент потока, определенный в подпункте А.7.6.3 б) [–],

...

A.7.6.4 Калибровка SSV

а) Подход, основывающийся на молярности. Для калибровки расходомера SSV предпринимают следующие шаги:

і) для каждого исходного молярного расхода потока рассчитывают число Рейнольдса ($Re^{\#}$) ... для приблизительного определения μ может быть использована трехкоэффициентная модель вязкости Сазерленда:

...

и с учетом трехкоэффициентной модели вязкости Сазерленда:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_{in}}{T_0} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{T_0 + S}{T_{in} + S} \right) \quad (\text{A.7-67}),$$

где:

μ = динамическая вязкость калибровочного газа [кг/(м·с)],

μ_0 = исходная вязкость Сазерленда [кг/(м·с)],

S = постоянная Сазерленда [K],

T_0 = исходная температура Сазерленда [K],

T_{in} = абсолютная температура на входе трубки Вентури [K],

..."

Пункты A.7.7.1–A.7.7.3 изменить следующим образом:

"A.7.7.1 Область применения и частота

Расчеты, указанные в настоящем добавлении 2, производят для выяснения того, лишает ли дрейф газоанализатора достоверности результаты, полученные по интервалу испытания. Если дрейф не лишает достоверности результаты, полученные по интервалу испытания, то чувствительность газоанализатора в данном интервале испытания корректируют по дрейфу в соответствии с настоящим добавлением 2. Скорректированную по дрейфу чувствительность газоанализатора используют во всех последующих расчетах выбросов. Приемлемый предел для дрейфа газоанализатора в любом интервале испытания указан в пункте 8.2.2.2.

A.7.7.2 Принципы корректировки

При указанных в настоящем добавлении 2 расчетах используется чувствительность газоанализатора к исходной нулевой и проверочной концентрации аналитических газов, определенная в какой-то момент до и после интервала испытания. При помощи этих расчетов корректируют чувствительность газоанализатора, зарегистрированную в каком-либо интервале испытания. Эта корректировка основана на средней чувствительности анализатора к исходному нулевому и поверочному газу, а также на исходных концентрациях

самих нулевого и поверочного газов. Подтверждение достоверности и корректировку дрейфа производят следующим образом:

A.7.7.3 Подтверждение достоверности дрейфа

После проведения всех других корректировок всех сигналов газоанализатора, помимо корректировки дрейфа, производят расчет удельных выбросов на этапе торможения в соответствии с пунктом A.7.5. Затем все сигналы газоанализатора корректируют по дрейфу в соответствии с положениями настоящего добавления 2. Удельные выбросы на этапе торможения пересчитывают с использованием всех скорректированных по дрейфу сигналов газоанализатора. Подтверждают достоверность результатов измерения удельных выбросов на этапе торможения, о которых сообщают до и после корректировки дрейфа в соответствии с пунктом 8.2.2.2".

Пункт A.8.0.1 изменить следующим образом (включая существующую сноску ³):

"A.8.0.1 Общие обозначения

Приложение 8	Приложение 7	Единица	Количество
b, D_0	a_0	п.о. ³	Отсекаемое на оси у значение линии регрессии
t	a_1	п.о. ³	Наклон линии регрессии
...
μ	μ	кг/(м·с)	Динамическая вязкость
...

³ п.о. = подлежит определению".

Пункт A.8.2.1.2 изменить следующим образом:

"A.8.2.1.2 Переходный и ступенчатый циклы испытаний

Общую массу газообразных выбросов на испытание (m_{gas}) [г/испытание] рассчитывают посредством умножения согласованных по времени мгновенных концентраций и потоков отработавших газов и их интегрирования по всему циклу испытания в соответствии со следующим уравнением:

..."

Пункт A.8.2.3 изменить следующим образом:

"A.8.2.3 Корректировка NO_x по влажности и температуре

Поскольку выбросы NO_x зависят от состояния окружающего воздуха, концентрация NO_x корректируют по температуре и влажности окружающего воздуха при помощи коэффициента k_h [-], приведенного в нижеследующем уравнении. Этот коэффициент действителен для диапазона влажности в пределах от 0 до 25 г H₂O/кг сухого воздуха.

..."

Пункт A.8.2.4.1, таблицу A.8.1 изменить следующим образом:

"Таблица A.8.1

Плотность первичного отработавшего газа (u) и компонента (значения u рассчитываются для концентрации выбросов, выраженной в млн^{-1})

Газ	NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4	
ρ_{gas} [$\text{кг}/\text{м}^3$]	2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716	
Топливо	ρ_e [$\text{кг}/\text{м}^3$]	Коэффициент u_{gas} при $\lambda = 2$, сухой воздух, 273 К, 101,3 кПа					
Дизель	1,2939	0,001587	0,000966	0,000479	0,001518	0,001103	0,000553

Пункт А.8.3.2 изменить следующим образом:

"А.8.3.2 Преобразование сухой концентрации во влажную

Все концентрации, указанные в пункте А.8.3.2, преобразовывают с использованием уравнения (А.8-5) ($c_w = k_w \cdot c_d$)".

Пункт А.8.3.3, таблицу А.8.2 изменить следующим образом:

"Таблица А.8.2

Плотность первичного отработавшего газа (u) и компонента (значения u рассчитываются для концентрации выбросов, выраженной в млн^{-1})

Газ	NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4	
ρ_{gas} [$\text{кг}/\text{м}^3$]	2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716	
Топливо	ρ_e [$\text{кг}/\text{м}^3$]	Коэффициент u_{gas} при $\lambda = 2$, сухой воздух, 273 К, 101,3 кПа					
Дизель	1,293	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,001104	0,000553

Пункты А.8.3.4.1–А.8.3.4.3 изменить следующим образом:

"А.8.3.4.1 Система PDP-CVS

Расчет массы разбавленных отработавших газов [$\text{кг}/\text{испытание}$] за цикл производят указанным ниже образом, если температура разбавленных отработавших газов (m_{ed}) поддерживается в течение цикла с помощью теплообменника в пределах ± 6 К:

$$m_{\text{ed}} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_p \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}} \quad (\text{А.8-36}),$$

где:

V_0 = объемный расход газа на оборот в условиях испытания [$\text{м}^3/\text{об.}$],

n_p = суммарное число оборотов вала насоса за испытание [об./испытание],

p_p = абсолютное давление на входе насоса [кПа],

\bar{T} = средняя температура разбавленного отработавшего газа на входе насоса [К],

$1,293 \text{ кг}/\text{м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

Если используется система с компенсацией потока (т.е. без теплообменника), то рассчитывают массу разбавленного отработавшего газа ($m_{ed,i}$) [кг] за интервал времени следующим образом:

$$m_{ed,i} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_{p,i} \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}} \quad (\text{A.8-37}),$$

где:

V_0 = объемный расход газа на оборот в условиях испытания [$\text{м}^3/\text{об.}$],

p_p = абсолютное давление на входе насоса [кПа],

$n_{p,i}$ = суммарное число оборотов вала насоса за интервал времени i [об./ Δt],

\bar{T} = средняя температура разбавленного отработавшего газа на входе насоса [К],

$1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

A.8.3.4.2 Система CFV–CVS

Расчет массы потока за цикл (m_{ed}) [г/испытание] производят указанным ниже образом, если температура разбавленных отработавших газов поддерживается в течение цикла с помощью теплообменника в пределах ± 11 К:

$$m_{ed} = \frac{1,293 \cdot t \cdot K_v \cdot p_p}{T^{0,5}} \quad (\text{A.8-38}),$$

где:

t = продолжительность цикла [с],

K_v = калибровочный коэффициент трубки Вентури с критическим расходом для стандартных условий $\left[\left(\sqrt{\text{К}} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{с} \right) / \text{кг} \right]$,

p_p = абсолютное давление на входе трубки Вентури [кПа],

T = абсолютная температура на входе трубки Вентури [К],

$1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

Если используется система с компенсацией потока (т.е. без теплообменника), то рассчитывают массу разбавленного отработавшего газа ($m_{ed,i}$) [кг] за интервал времени следующим образом:

$$m_{ed,i} = \frac{1,293 \cdot \Delta t_i \cdot K_v \cdot p_p}{T^{0,5}} \quad (\text{A.8-39}),$$

где:

Δt_i = интервал времени, затраченного на проведение испытания [с],

- K_v = калибровочный коэффициент трубки Вентури с критическим расходом для стандартных условий $\left[\left(\sqrt{K} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{с} \right) / \text{кг} \right]$,
 p_p = абсолютное давление на входе трубки Вентури [кПа],
 T = абсолютная температура на входе трубки Вентури [К],
 $1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа.

А.8.3.4.3 Система SSV-CVS

Расчет массы разбавленных отработавших газов за цикл (m_{ed}) [кг/испытание] производят указанным ниже образом, если температура разбавленных отработавших газов поддерживается в течение цикла с помощью теплообменника в пределах ± 11 К:

$$m_{ed} = 1,293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t \quad (\text{A.8-40}),$$

где:

- $1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа,
 Δt = продолжительность цикла [с],
 q_{VSSV} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [$\text{м}^3/\text{с}$],

при этом:

$$q_{VSSV} = \frac{A_0}{60} d_v^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in}} \left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143} \right) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]} \quad (\text{A.8-41}),$$

...

Если используется система с компенсацией потока (т.е. без теплообменника), то рассчитывают массу разбавленного отработавшего газа ($m_{ed,i}$) [кг] за интервал времени следующим образом:

$$m_{ed,i} = 1,293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t_i \quad (\text{A.8-42}),$$

где:

- $1,293 \text{ кг/м}^3$ = плотность воздуха при 273,15 К и 101,325 кПа,
 Δt_i = интервал времени [с],
 q_{VSSV} = объемный расход потока SSV [$\text{м}^3/\text{с}$ "].

Пункт А.8.3.5.2.2 изменить следующим образом:

"А.8.3.5.2.2 Расчет массового расхода потока твердых частиц

Расход потока выбросов твердых частиц за цикл (q_{mPM}) [г/ч] рассчитывают следующим образом:

...

- б) В случае метода, предполагающего использование нескольких фильтров:

$$q_{mPMi} = \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3600}{1000} \quad (\text{A.8-57}),$$

где:

- q_{mPMi} = массовый расход потока твердых частиц для режима i [г/εч],
- m_{fi} = масса отобранной в режиме i пробы твердых частиц [мг],
- q_{medfi} = эквивалентный массовый расход потока разбавленных отработавших газов на влажной основе в режиме i [кг/с],
- m_{sepi} = масса пробы разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб твердых частиц, в режиме i [кг].

Масса ТЧ определяется по циклу испытания сложением средних значений по индивидуальным режимам i в период отбора проб.

Массовый расход потока твердых частиц (q_{mPM} [г/ч] или q_{mPMi} [г/ч]) может быть скорректирован по фону следующим образом:

- с) В случае метода, предполагающего использование одного фильтра:

$$q_{mPM} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{1}{D_i} \right) \cdot WF_i \right] \right\} \cdot \overline{q_{medf}} \cdot \frac{3600}{1000} \quad (\text{A.8-58}),$$

где:

- q_{mPM} = массовый расход потока твердых частиц [г/ч],
- m_f = масса отобранной пробы твердых частиц [мг],
- m_{sep} = масса пробы разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб твердых частиц [кг],
- $m_{f,d}$ = масса отобранной пробы твердых частиц в разбавляющем воздухе [мг],
- m_d = масса пробы разбавляющего воздуха, проходящего через фильтры для отбора проб твердых частиц [кг],
- D_i = коэффициент разбавления для режима i (см. уравнение (A.8-29) в пункте A.8.3.2.2.) [-],
- WF_i = коэффициент весомости для режима i [-],
- $\overline{q_{medf}}$ = средний эквивалентный массовый расход потока разбавленных отработавших газов на влажной основе [кг/с].

- d) В случае метода, предполагающего использование нескольких фильтров:

$$q_{mPMi} = \left\{ \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3600}{1000} \quad (\text{A.8-59}),$$

где:

q_{mPMi} = массовый расход потока твердых частиц для режима i [г/ч],

m_{fi} = масса отобранной в режиме i пробы твердых частиц [мг],

m_{sepi} = масса пробы разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб твердых частиц, в режиме i [кг],

$m_{f,d}$ = масса отобранной пробы твердых частиц в разбавляющем воздухе [мг],

m_d = масса пробы разбавляющего воздуха, проходящего через фильтры для отбора проб твердых частиц [кг],

D = коэффициент разбавления (см. уравнение (A.8-29) в пункте A.8.3.2.2) [-],

q_{medfi} = эквивалентный массовый расход потока разбавленных отработавших газов на влажной основе в режиме i [кг/с].

При проведении более одного измерения $m_{f,d}/m_d$ заменяют на $\overline{m_{f,d}/m_d}$.

Пункт A.8.4.2.1 изменить следующим образом:

"A.8.4.2.1 Переходный цикл в ступенчатом режиме

Удельные выбросы твердых частиц рассчитывают при помощи уравнения (A.8-61), где e_{gas} [г/кВт·ч] и m_{gas} [г/испытание] заменяются на e_{PM} [г/кВт·ч] и m_{PM} [г/испытание], соответственно:

$$e_{PM} = \frac{m_{PM}}{W_{act}} \quad (\text{A.8-64}),$$

где:

m_{PM} = общая масса выбросов твердых частиц, рассчитанная в соответствии с пунктом A.8.3.5 [г/испытание],

..."

Пункты A.8.5.1–A.8.5.3 изменить следующим образом:

"A.8.5.1 Насос с объемным регулированием (PDP)

...

Расход воздушного потока (q_{VCVS}) при каждой регулировке ограничения (минимум 6 регулировок) рассчитывают в стандартных единицах м³/с на основе показаний расходомера с использованием ме-

тогда, предписанного изготовителем. Затем расход воздушного потока преобразуют в расход насоса (V_0) в м³/об. при абсолютной температуре и абсолютном давлении на входе насоса по следующей формуле:

$$V_0 = \frac{q_{VCVS}}{n} \cdot \frac{T}{273,15} \cdot \frac{101,325}{p_p} \quad (\text{A.8-68}),$$

где:

q_{VCVS} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К), [м³/с],

...

A.8.5.2 Трубка Вентури с критическим расходом (CFV)

...

Расход воздушного потока (q_{VCVS}) при каждой регулировке ограничения (минимум 8 регулировок) рассчитывают в стандартных единицах м³/с на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем. Коэффициент калибровки K_V [$(\sqrt{\text{К}} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{с}) / \text{кг}$] рассчитывают на основе калибровочных данных для каждой регулировки по следующей формуле:

$$K_V = \frac{q_{VCVS} \cdot \sqrt{T}}{p_p} \quad (\text{A.8.71}),$$

где:

q_{VCVS} = расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [м³/с],

...

A.8.5.3 Трубка Вентури для дозвуковых потоков (SSV)

...

Расход воздушного потока (q_{VSSV}) при каждой регулировке ограничения (минимум 16 регулировок) рассчитывают в стандартных единицах м³/с на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем. Коэффициент расхода рассчитывают на основе калибровочных данных для каждой регулировки по следующей формуле:

$$C_d = \frac{q_{VSSV}}{\frac{A_0}{60} d_V^2 p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in,V}} (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]}} \quad (\text{A.8-72}),$$

где:

$$A_0 = \text{набор постоянных и преобразованных значений} = 0,0056940 \left[\frac{\text{м}^3 \cdot \text{К}^{\frac{1}{2}} \cdot \text{1}}{\text{мин.} \cdot \text{кПа} \cdot \text{мм}^2} \right],$$

$$q_{VCVS} = \text{расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [м}^3/\text{с]},$$

...

Для определения диапазона расхода дозвукового потока значения C_d наносят на график, представляющий собой функцию числа Ренольдса [Re] на горловине SSV. Re на горловине SSV рассчитывают при помощи следующего уравнения:

$$Re = A_1 \cdot 60 \cdot \frac{q_{VSSV}}{d_V \cdot \mu} \quad (\text{A.8-73}),$$

при этом

$$\mu = \frac{b \times T^{1.5}}{S + T} \quad (\text{A.8-74}),$$

где:

$$A_1 = \text{набор постоянных и преобразованных значений} = 27,43831 \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{мин.} \cdot \text{мм}}{\text{м}^3 \cdot \text{с} \cdot \text{м}} \right],$$

$$q_{VCVS} = \text{расход воздушного потока при стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 К) [м}^3/\text{с]},$$

$$d_V = \text{диаметр горловины SSV [мм]},$$

$$\mu = \text{абсолютная или динамическая вязкость газа [кг/м} \cdot \text{с]},$$

$$b = 1,458 \times 10^6 \text{ (эмпирическая константа) [кг/(м} \cdot \text{с} \cdot \text{К}^{0,5})],$$

$$S = 110,4 \text{ (эмпирическая константа) [К]}.$$

..."