



---

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

Женева, 20–22 июня 2023 года

Пункт 4.12 предварительной повестки дня

**Соглашение 1958 года:****Рассмотрение предложений по новым правилам ООН,  
переданных вспомогательными рабочими группами  
Всемирного форума****Предложение по новым правилам № [XXX] ООН  
о единообразных предписаниях, касающихся  
официального утверждения легких пассажирских  
и коммерческих транспортных средств в отношении  
выбросов в реальных условиях вождения (ВРУВ)****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 восемьдесят седьмой сессии (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/87, п. 45). В его основу положены документы ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2023/3 и GRPE-87-49 с поправками, изложенными в добавлении 2 к докладу. Этот текст представлен Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (AC.1) для рассмотрения на их сессиях в июне 2023 года.

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2023 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2023 год (A/77/6 (раздел 20), п. 20.6), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять Правила ООН в целях повышения эффективности транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



## Содержание

Стр.

1.	Область применения .....	3
2.	Сокращения .....	3
3.	Определения .....	4
4.	Заявка на официальное утверждение .....	13
5.	Официальное утверждение .....	14
6.	Общие требования.....	15
7.	Требования к рабочим характеристикам приборов.....	21
8.	Условия проведения испытаний .....	21
9.	Процедура испытания .....	25
10.	Анализ данных испытания .....	29
11.	Модификации и распространение официального утверждения типа .....	32
12.	Соответствие производства.....	32
13.	Санкции, налагаемые за несоответствие производства .....	33
14.	Окончательное прекращение производства.....	33
15.	Переходные положения .....	33
16.	Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа .....	34

## Приложения

1	Характеристики двигателя и транспортного средства и информация, касающаяся проведения испытаний .....	35
2	Сообщение .....	51
3	Схема знака официального утверждения.....	44
4	Процедура испытания на определение уровня выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами с помощью портативной системы измерения уровня выбросов (PEMS) .....	54
5	Спецификации и калибровка компонентов и сигналов PEMS.....	65
6	Подтверждение соответствия PEMS и неотслеживаемого массового расхода отработавших газов.....	87
7	Определение мгновенного уровня выбросов.....	91
8	Оценка общей действительности прогона с использованием метода окна скользящего усреднения .....	101
9	Оценка избытка или отсутствия динамики прогона .....	111
10	Процедура определения совокупного положительного прироста высоты в ходе соответствующего прогона с использованием PEMS.....	116
11	Расчет окончательных результатов испытаний на ВРУВ.....	121
12	Свидетельство о соответствии ВРУВ.....	126

## 1. Область применения

Настоящие Правила имеют целью установить всемирный согласованный метод определения уровней выбросов газообразных соединений и частиц легкими транспортными средствами в реальных условиях вождения (ВРУВ).

Настоящие Правила применяются к официальному утверждению типа транспортных средств категорий  $M_1$  контрольной массой не более 2610 кг и транспортных средств категорий  $M_2$  и  $N_1$  контрольной массой не более 2610 кг и технически допустимой максимальной массой в груженом состоянии не более 3500 кг в отношении производимых ими выбросов в реальных условиях вождения.

По просьбе изготовителя официальное утверждение типа, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть распространено на указанные выше транспортные средства категории  $M_1$  контрольной массой не более 2840 кг и транспортные средства категорий  $M_2$  и  $N_1$  контрольной массой не более 2840 кг и технически допустимой максимальной массой в груженом состоянии не более 3500 кг, которые удовлетворяют условиям, изложенным в настоящих Правилах.

Полные электромобили и транспортные средства, работающие на топливных элементах, под действие настоящих Правил не подпадают.

## 2. Сокращения

Используемые сокращения относятся в общем и целом к сокращенным терминам как в единственном, так и множественном числе.

БД	—	бортовая диагностика
ВС-БД	—	всемирно согласованная бортовая диагностика
ВПИМ	—	Всемирная согласованная процедура испытания транспортных средств малой грузоподъемности
ВЦИМ	—	всемирно согласованный цикл испытаний транспортных средств малой грузоподъемности
ГНСС	—	глобальная навигационная спутниковая система
ГЭМ	—	гибридный электромобиль
ГЭМ-БЗУ	—	гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью бортового зарядного устройства
ГЭМ-ВЗУ	—	гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью внешнего зарядного устройства
ДВС	—	двигатель внутреннего сгорания
КДС	—	коробка передач с двойным сцеплением
ОПУ	—	относительное положительное ускорение
ПГ	—	природный газ
СНГ	—	сжиженный нефтяной газ
СПО	—	стандартная погрешность оценки
ТНС	—	общее содержание углеводородов
ЭБУ	—	электронный блок управления двигателем

CLD	—	хемилюминесцентный детектор
CVS	—	система отбора проб постоянного объема
EFM	—	массовый расходомер отработавших газов
FID	—	плазменно-ионизационный детектор
FS	—	полная шкала
HCLD	—	нагреваемый хемилюминесцентный детектор
NDIR	—	недисперсионный инфракрасный анализатор
NDUV	—	недисперсионный ультрафиолетовый анализатор
NMC	—	отделитель неметановых фракций
NMC-FID	—	отделитель неметановых фракций, оснащенный пламенно-ионизационным детектором
NMHC	—	неметановые углеводороды
PEMS	—	переносная система измерения выбросов
VIN	—	идентификационный номер транспортного средства

### 3. Определения

Для целей настоящих Правил применяются следующие определения:

- 3.1 *«Тип транспортного средства с точки зрения выбросов в атмосферу в реальных условиях вождения»* означает соответствующую группу транспортных средств, которые не отличаются друг от друга в части критериев, представляющих собой «испытательное семейство PEMS», как это определено в пункте 6.3.1.
- 3.2 Испытательное оборудование
- 3.2.1 *«Точность»* означает разницу между измеренным значением и контрольным значением, соответствующим национальному или международному стандарту, и характеризует правильность полученного результата (см. рис. 1).
- 3.2.2 *«Адаптер»* означает в контексте настоящих правил механические части, позволяющие подключить транспортное средство к общепринятому или стандартизованному разъему измерительного устройства.
- 3.2.3 *«Анализатор»* означает любое измерительное устройство, которое не является частью транспортного средства, но установлено для определения концентрации или количества загрязняющих газообразных веществ или частиц.
- 3.2.4 *«Калибровка»* означает процесс настройки чувствительности системы измерения таким образом, чтобы ее показания соответствовали диапазону эталонных сигналов.
- 3.2.5 *«Калибровочный газ»* означает смесь газов, используемую для калибровки газоанализаторов.
- 3.2.6 *«Время задержки»* означает разницу во времени между моментом изменения компонента, подлежащего измерению в исходной точке, и моментом, в который показания сработавшей системы составляют 10 % от конечных показаний ( $t_{10}$ ), причем пробоотборник определяется в качестве исходной точки (см. рис. 2).

- 3.2.7 «*Полная шкала*» означает полный диапазон анализатора, расходомерного прибора или датчика, указанный изготовителем данного оборудования, или наибольший диапазон, используемый для конкретного испытания.
- 3.2.8 «*Коэффициент чувствительности на углеводороды*» по какому-либо конкретному виду углеводорода означает соотношение между показаниями FID и концентрацией данного вида углеводорода в эталонном газовом баллоне, выраженной в  $\text{млн}^{-1}$  объема в эквиваленте C1.
- 3.2.9 «*Капитальное техническое обслуживание*» означает регулировку, ремонт или замену соответствующего компонента или модуля, который может отрицательно сказаться на точности измерений.
- 3.2.10 «*Помехи*» означают двукратное среднеквадратичное значение десяти стандартных отклонений, каждое из которых рассчитывается по чувствительности на нулевую концентрацию, измеряемой с постоянной частотой, кратной 1,0 Гц, в течение 30 секунд.
- 3.2.11 «*Неметановые углеводороды*» (NMHC) означают общее содержание углеводородов (THC), за исключением метана ( $\text{CH}_4$ ).
- 3.2.12 «*Прецизионность*» означает меру одинаковости результатов (рис. 1), получаемых при повторных измерениях и неизменных условиях.
- 3.2.13 «*Показания*» означает числовое значение, отображаемое анализатором, расходомерным измерительным прибором, датчиком или любым другим измерительным устройством, применяемым в условиях измерений выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами.
- 3.2.14 «*Контрольное значение*» означает значение, определенное в соответствующем национальном или международном стандарте (см. рис. 1).
- 3.2.15 «*Время срабатывания*» ( $t_{90}$ ) 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) и происходит менее чем за 0,1 секунды. Время срабатывания системы состоит из времени задержки системы и времени восстановления системы (см. рис. 2).
- 3.2.16 «*Время нарастания*» означает разницу во времени в пределах 10–90 % конечных показаний времени срабатывания ( $t_{10}-t_{90}$ ) (см. рис. 2).
- 3.2.17 «*Датчик*» означает любое измерительное устройство, которое не является частью самого транспортного средства, но установлено для определения других параметров, помимо концентрации газообразных и взвешенных загрязняющих частиц, и массового расхода отработавших газов.
- 3.2.18 «*Установочное значение*» означает целевое значение, которое система контроля стремится достичь.
- 3.2.19 «*Калибровка*» означает регулировку прибора таким образом, чтобы он надлежащим образом реагировал на калибровочный стандарт, составляющий 75–100 % максимального значения в реальном или предполагаемом диапазоне эксплуатации прибора.
- 3.2.20 «*Чувствительность к калибровке*» означает среднюю чувствительность к сигналу калибровки за промежуток времени не менее 30 секунд.

- 3.2.21 «Дрейф чувствительности к калибровке» означает разницу между средней чувствительностью к сигналу калибровки и фактическим сигналом калибровки, которая измеряется по определенному периоду времени после того, как анализатор, расходомерный прибор или датчик был точно откалиброван.
- 3.2.22 «Общее содержание углеводородов» (ТНС) означает совокупность всех летучих соединений, обнаруживаемых пламенно-ионизационным детектором (FID).
- 3.2.23 «Отслеживаемый» означает свойство, позволяющее соотносить данный замер или данное показание в непрерывной цепочке сравнений с соответствующим национальным или международным стандартом.
- 3.2.24 «Время перехода» означает время между моментом изменения концентрации или расхода ( $t_0$ ) в контрольной точке и моментом, в который показания сработавшей системы составляют 50 % от конечного показания ( $t_{50}$ ) (см. рис. 2).
- 3.2.25 «Тип анализатора» означает соответствующую группу анализаторов, производимых одним и тем же изготовителем, который применяет идентичный принцип определения концентрации одного конкретного газообразного компонента или количества частиц.
- 3.2.26 «Тип массового расходомера отработавших газов» означает соответствующую группу массовых расходомеров отработавших газов, производимых одним и тем же изготовителем, которые имеют одинаковый внутренний диаметр трубки и работают по одному и тому же принципу определения массового расхода отработавших газов.
- 3.2.27 «Проверка» означает процесс оценки соответствия измеренного или рассчитанного выходного сигнала анализатора, расходомерного прибора, датчика либо сигнала или метода данному контрольному сигналу или значению в пределах одного или нескольких предопределенных предельных показателей приемлемости.
- 3.2.28 «Установка на ноль» означает калибровку анализатора, расходомерного прибора или датчика таким образом, чтобы он точно срабатывал на нулевой сигнал.
- 3.2.29 «Нулевой газ» означает газ, не содержащий аналитов и используемый для установления нулевой чувствительности анализатора.
- 3.2.30 «Нулевая чувствительность» означает среднюю чувствительность к нулевому сигналу за промежуток времени не менее 30 секунд.
- 3.2.31 «Дрейф чувствительности к нулевой концентрации» означает разницу между средней чувствительностью к нулевому сигналу и фактическим нулевым сигналом, которую измеряют в определенный период времени после того, как анализатор, расходомерный прибор или датчик был точно установлен на ноль.

Рис. 1  
**Определение точности, прецизионности и контрольного значения**

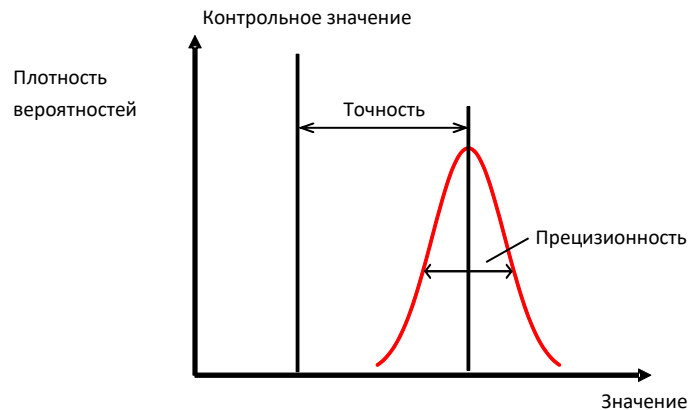
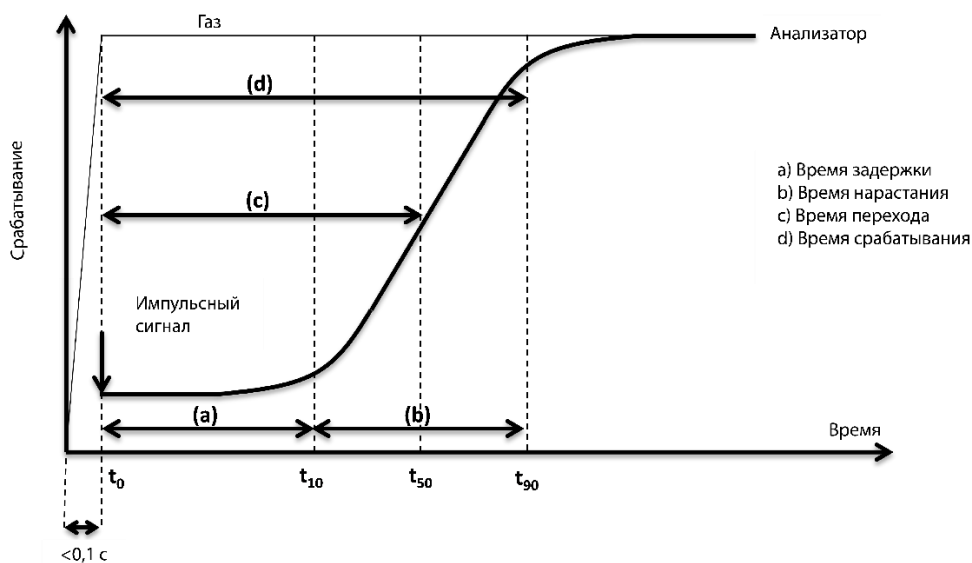


Рис. 2  
**Определение времени задержки, нарастания, перехода и срабатывания**

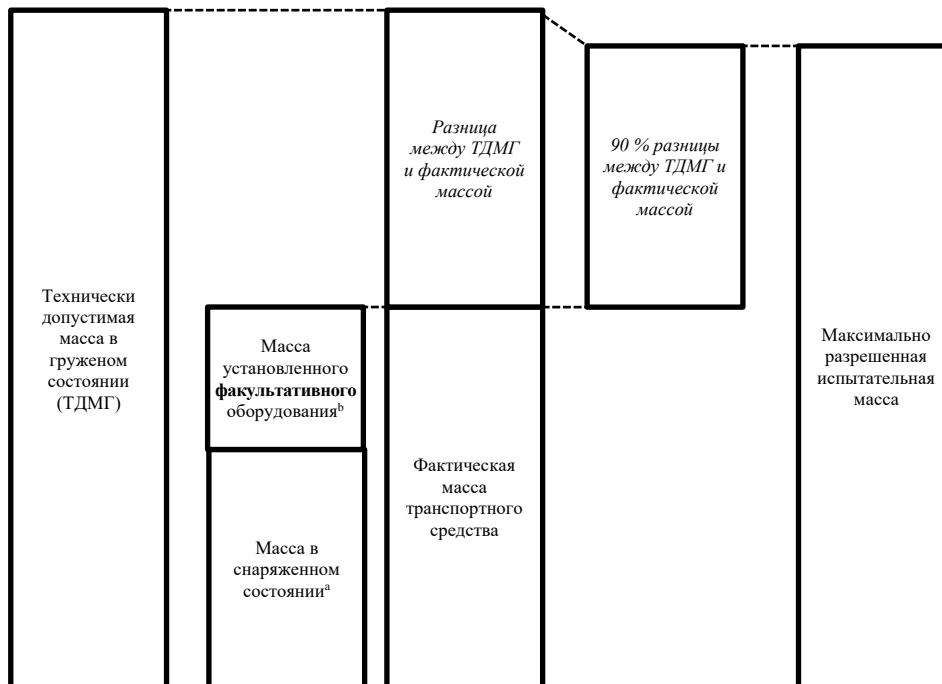


- 3.3 Характеристики автомобиля и водитель
- 3.3.1 «Фактическая масса транспортного средства» означает массу в снаряженном состоянии плюс масса факультативного оборудования, установленного на отдельном транспортном средстве.
- 3.3.2 «Вспомогательные устройства» означают непериферийные устройства или системы, потребляющие, преобразующие, накапливающие или подающие энергию, которые устанавливаются на транспортном средстве для иных целей, помимо приведения его в движение, и в этой связи не рассматриваются в качестве части силовой установки.
- 3.3.3 «Масса в снаряженном состоянии» означает массу транспортного средства с топливным(и) баком(ами), заполненным(и) не менее чем на 90 % его (их) емкости, включая массу водителя, топлива и жидкостей, оснащенного стандартным оборудованием в соответствии с техническими условиями изготовителя, массу кузова, кабины, сцепного

- устройства и запасного(ых) колеса (колес), в тех случаях, когда они установлены, а также инструментов.
- 3.3.4 «Максимально допустимая масса транспортного средства» означает сумму:
- а) фактической массы транспортного средства и
  - б) 90 % разницы между технически допустимой максимальной массой в груженом состоянии и фактической массой транспортного средства (рис. 3).
- 3.3.5 «Одометр» означает прибор, указывающий водителю общее расстояние, пройденное транспортным средством с момента его изготовления.
- 3.3.6 «Факультативное оборудование» означает все элементы, которые не входят в стандартную комплектацию, устанавливаются на транспортном средстве под ответственность изготовителя и могут быть заказаны покупателем.
- 3.3.7 «Отношение мощности к испытательной массе» соответствует отношению номинальной мощности двигателя внутреннего сгорания к испытательной массе испытуемого транспортного средства, как это определено в пункте 8.3.1.
- 3.3.8 «Отношение мощности к массе» означает отношение номинальной мощности к массе в снаряженном состоянии.
- 3.3.9 «Номинальная мощность двигателя ( $P_{rated}$ )» означает максимальную чистую мощность двигателя или мотора в кВт в соответствии с требованиями Правил № 85 ООН.
- 3.3.10 «Технически допустимая максимальная масса в груженом состоянии» означает максимальную массу, определенную для транспортного средства на основе его конструктивных особенностей и технических характеристик.
- 3.3.11 «Информация о системе БД транспортного средства» означает информацию, относящуюся к бортовой системе диагностики любой электронной системы, установленной на транспортном средстве.



Рис. 3  
Определения массы



- <sup>a</sup> Означает массу транспортного средства с топливным(и) баком(ами), заполненным(и) не менее чем на 90 % его (их) емкости, включая массу водителя, топлива и жидкостей, оснащенного стандартным оборудованием в соответствии с техническими условиями изготовителя, массу кузова, кабины, сцепного устройства и запасного(ых) колеса (колес), в тех случаях, когда они установлены, а также инструментов.
- <sup>b</sup> Означает все элементы, которые не входят в стандартную комплектацию, устанавливаются на транспортном средстве под ответственность изготовителя и могут быть заказаны покупателем.

### 3.4 Виды транспортных средств

3.4.1 «Гибкотопливное транспортное средство» означает транспортное средство с одной системой хранения топлива, которое может работать на различных смесях двух или более видов топлива.

3.4.2 «Монотопливное транспортное средство» означает транспортное средство, предназначенное для работы главным образом на одном виде топлива.

3.4.3 «Гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью бортового зарядного устройства» (ГЭМ-БЗУ) означает гибридный электромобиль, который не предусматривает возможность зарядки от внешнего источника.

3.4.4 «Гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью внешнего зарядного устройства» (ГЭМ-ВЗУ) означает гибридный электромобиль, который предусматривает возможность зарядки от внешнего источника.

### 3.5 Расчеты

3.5.1 «Коэффициент смешанной корреляции» ( $r^2$ ) означает:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - (a_1 \times x_i))^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2},$$

где:

$a_0$  — точка пересечения линии регрессии на оси  $y$ ;

$a_1$  — угол наклона линии линейной регрессии;

- $x_i$  — измеренное контрольное значение;  
 $y_i$  — измеренное значение параметра, подлежащего проверке;  
 $\bar{y}$  — среднее значение параметра, подлежащего проверке;  
 $n$  — число значений.

3.5.2 «Коэффициент взаимной корреляции» ( $r$ ) означает:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}},$$

где:

- $x_i$  — измеренное контрольное значение;  
 $y_i$  — измеренное значение параметра, подлежащего проверке;  
 $\bar{x}$  — измеренное среднее контрольное значение;  
 $\bar{y}$  — среднее значение параметра, подлежащего проверке;  
 $n$  — число значений.

3.5.3 «Среднеквадратичное значение» ( $x_{rms}$ ) означает квадратный корень среднеарифметических квадратичных значений и определяется как:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2},$$

где:

- $x_i$  — измеренное или расчетное значение;  
 $n$  — число значений.

3.5.4 «Наклон» линейной регрессии ( $a_1$ ) означает:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

где:

- $x_i$  — фактическое значение контрольного параметра;  
 $y_i$  — фактическое значение параметра, подлежащего проверке;  
 $\bar{x}$  — среднее значение контрольного параметра;  
 $\bar{y}$  — среднее значение параметра, подлежащего проверке;  
 $n$  — число значений.

3.5.5 «Стандартная погрешность оценки» (СПО) означает:

$$\text{СПО} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{n-2}},$$

где:

- $\hat{y}$  — рассчитанное значение параметра, подлежащего проверке;  
 $y_i$  — фактическое значение параметра, подлежащего проверке;  
 $n$  — число значений.

3.6 Общие положения

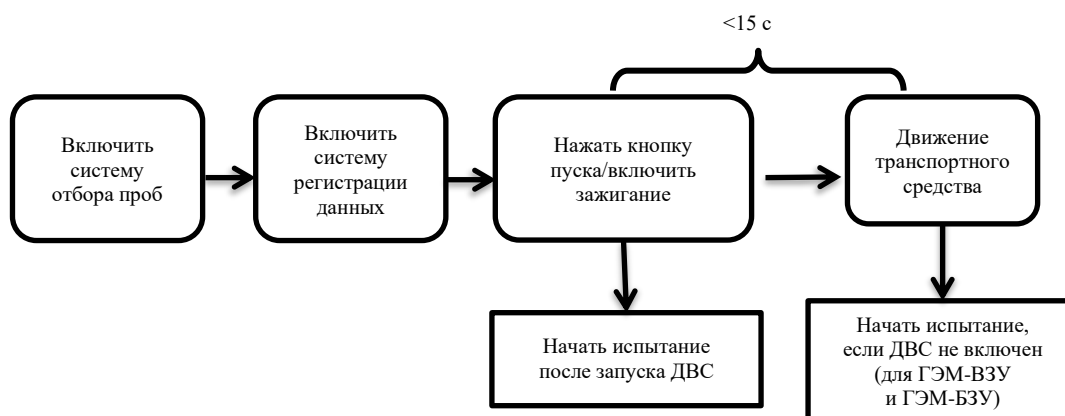
3.6.1 «Период запуска в холодном состоянии» означает период с момента начала испытания (в соответствии с определением в пункте 3.8.5) до того момента, когда транспортное средство проработало 5 минут. Если

- определяется температура охлаждающей жидкости, то период холодного запуска заканчивается, как только температура охлаждающей жидкости достигнет первый раз не менее 70 °С, но не позднее, чем через 5 минут после пробного запуска. В том случае, если измерение температуры охлаждающей жидкости невозможно, то по просьбе изготовителя и с одобрения органа по официальному утверждению вместо измерения температуры охлаждающей жидкости можно использовать температуру моторного масла.
- 3.6.2 «*Основные загрязнители*» означают те содержащиеся в отработавших газах загрязняющие соединения, применительно к которым в региональном законодательстве установлены соответствующие предельные нормы выбросов.
- 3.6.3 «*Деактивированный двигатель внутреннего сгорания*» означает двигатель внутреннего сгорания, к которому применяется один из следующих критериев:
- a) зарегистрированная частота вращения двигателя <50 об/мин;
  - b) либо, если частота вращения двигателя не регистрируется, то измеряется массовый расход отработавших газов при <3 кг/ч.
- 3.6.4 «*Мощность двигателя*» означает следующее:
- a) для поршневых двигателей: номинальный объем цилиндров;
  - b) для роторно-поршневых двигателей (двигателей Ванкеля): двойной номинальный объем цилиндров.
- 3.6.5 «*Блок управления двигателем*» означает электронный блок, который управляет различными приводами для обеспечения оптимальной работы двигателя.
- 3.6.6 «*Выбросы отработавших газов*» означают выбросы газообразных и жидких соединений, а также твердых веществ из выпускной трубы.
- 3.6.7 «*Экстраполированный коэффициент*» означает коэффициент, который учитывает влияние условий повышенной температуры окружающей среды или высоты над уровнем моря на основные выбросы.
- 3.7 Частицы
- Термин «*частица*» обычно используется применительно к веществу, характеризующемуся (измеряемому) в аэрозольном состоянии (взвеси), а термин «*взвешенная частица*» — применительно к осаждаемому веществу.
- 3.7.1 «*Количество частиц в выбросах*» (КЧ) означает общее количество твердых частиц в выбросах отработавших газов транспортного средства, определяемое с соблюдением методов разбавления потока, отбора проб и измерения, указанных в настоящих Правилах.
- 3.8 Процедура
- 3.8.1 «*Прогон с запуском в холодном состоянии с использованием PEMS*» означает прогон с кондиционированием транспортного средства до проведения испытания, как указано в пункте 8.3.2.
- 3.8.2 «*Прогон с запуском в прогретом состоянии с использованием PEMS*» означает прогон без кондиционирования транспортного средства до проведения испытания, описанного в пункте 8.3.2, но с прогревом двигателя и с температурой охлаждающей жидкости выше 70 °С. В том случае, если измерение температуры охлаждающей жидкости невозможно, то по просьбе изготовителя и с одобрения органа по официальному утверждению, вместо использования температуры

охлаждающей жидкости можно использовать температуру моторного масла.

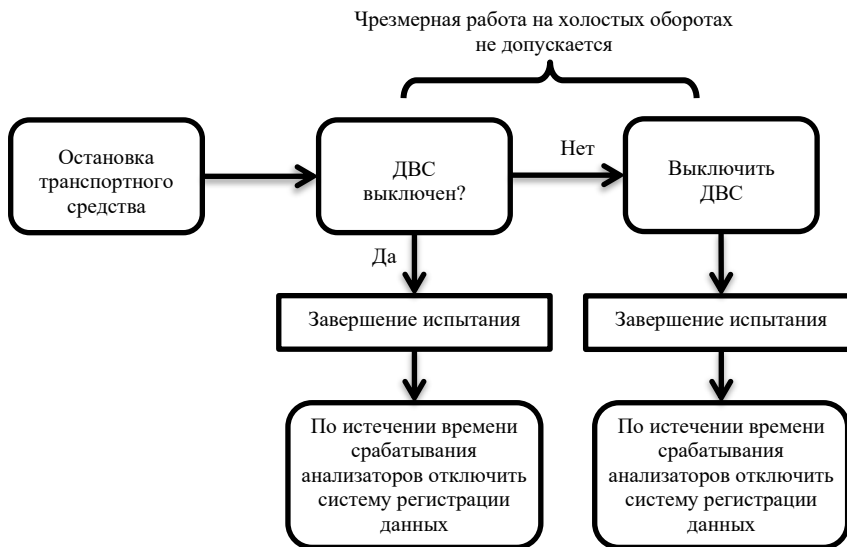
- 3.8.3 «Система периодической регенерации» означает устройство ограничения выбросов отработавших газов (например, каталитический нейтрализатор, уловитель взвешенных частиц), которое требует периодической регенерации.
- 3.8.4 «Реагент» означает любую субстанцию, кроме топлива, которая хранится в специальной емкости на борту транспортного средства и подается в систему последующей обработки отработавших газов по команде системы ограничения выбросов.
- 3.8.5 «Начало испытания» означает (рис. 4) в зависимости от того, что произойдет первым:
- первый запуск двигателя внутреннего сгорания;
  - первое передвижение транспортного средства со скоростью более 1 км/ч в случае ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ.

Рис. 4  
Определение начала испытания



- 3.8.6 «Конец испытания» означает (рис. 5), что транспортное средство завершило прогон и в зависимости от того, что произойдет последним:
- двигатель внутреннего сгорания полностью останавливается;
  - транспортное средство останавливается, притом что в случае ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ, завершающих испытание с выключенным двигателем внутреннего сгорания, скорость составляет 1 км/ч или менее.

Рис. 5  
**Определение момента завершения испытания**



3.8.7 «Подтверждение соответствия PEMS» означает процесс оценки на динамометрическом стенде правильности установки и функциональности в пределах заданных пределов точности портативной системы измерения выбросов и замеров массового расхода отработавших газов, полученных с помощью одного или нескольких массовых расходомеров неотслеживаемых отработавших газов или рассчитанных по данным, снятым с датчиков или сигналов ЭБУ.

## 4. Заявка на официальное утверждение

4.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении требований настоящих Правил подается изготовителем транспортного средства или его уполномоченным представителем, который является любым физическим или юридическим лицом, надлежащим образом назначенным изготовителем в целях представления его в органе по официальному утверждению, и осуществления действий от его имени по вопросам, охватываемым настоящими Правилами.

4.1.1 Заявка, упомянутая в пункте 4.1, оформляется в соответствии с образцом информационного документа, приведенным в приложении 1 к настоящим Правилам.

4.2 Технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, предоставляют соответствующее число транспортных средств, представляющих тип транспортного средства, подлежащего официальному утверждению.

4.3 Изменения конструкции какой-либо системы, компонента или отдельного технического блока, которые вносятся после официального утверждения типа, не влекут за собой автоматическое аннулирование официального утверждения типа, если только его первоначальные характеристики или технические параметры не изменяются таким образом, что это отрицательно сказывается на работе двигателя или системы ограничения выбросов загрязняющих веществ.

4.4 Изготовитель подтверждает соответствие настоящим Правилам путем заполнения свидетельства о соответствии ВРУВ, приведенного в приложении 12.

## 5. Официальное утверждение

- 5.1 Если тип транспортного средства, представленный на официальное утверждение, удовлетворяет всем соответствующим требованиям пунктов 6, 7, 8, 9, 10 и 11 настоящих Правил, то на данный тип транспортного средства выдается официальное утверждение.
- 5.2 Каждому официально утвержденному типу присваивают номер официального утверждения.
- 5.2.1 Номер официального утверждения типа состоит из четырех сегментов. Каждый сегмент отделяется знаком «\*».
- Сегмент 1: прописная буква «E», за которой следует отличительный номер Договаривающейся стороны, предоставившей официальное утверждение типа.
- Сегмент 2: номер [настоящих Правил ООН], за которым следуют буква «R», а затем поочередно:
- две цифры (с ведущими нулями, если применимо), указывающие на серию поправок, содержащих технические положения Правил ООН, применимых к данному официальному утверждению (00 для первоначального варианта Правил ООН);
  - косая черта (/) и две цифры (с ведущими нулями, если применимо), указывающие на номер дополнений к серии поправок, применимых к официальному утверждению (00 для первоначального варианта серии поправок).
- Сегмент 3: четырехзначный порядковый номер (с ведущими нулями, если применимо). Последовательность начинается с 0001.
- Сегмент 4: четырехзначный порядковый номер (с ведущими нулями, если применимо), указывающий на распространение. Последовательность начинается с 00.
- Все цифры должны быть арабскими.
- 5.2.2 Пример номера официального утверждения настоящих Правил:  
E11\*[XXX]R01/00/02\*0123\*01
- Первое распространение официального утверждения № 0123, выданного Соединенным Королевством, на основании поправок серии 01, что соответствует официальному утверждению уровня 2.
- 5.2.3 Одна и та же Договаривающаяся сторона не может присвоить этот номер другому типу транспортного средства.
- 5.3 Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, о распространении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении типа транспортного средства на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.
- 5.3.1 В случае внесения поправок в настоящий текст, например в том случае, если предписаны новые предельные значения, Договаривающиеся стороны Соглашения 1958 года информируются о том, какие типы транспортных средств, уже официально утвержденные в качестве таковых, соответствуют новым положениям.
- 5.4 На каждом транспортном средстве, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил, должен проставляться на видном и легкодоступном месте, указанном в регистрационной карточке официального

- утверждения, международный знак официального утверждения, состоящий из:
- 5.4.1 круга с проставленной в нем буквой «E», за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение<sup>1</sup>;
- 5.4.2 номера настоящих Правил, который расположен справа от круга, предусмотренного в пункте 5.4.1, и за которым следуют буква «R», тире и номер официального утверждения.
- 5.5 Если транспортное средство соответствует типу, официально утвержденному на основании других прилагаемых к Соглашению 1958 года правил в той же стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то условное обозначение, предусмотренное в пункте 5.4.1, повторять не следует; в этом случае номера Правил и официального утверждения и дополнительные обозначения всех Правил, в соответствии с которыми предоставляется официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, располагаются в виде вертикальных колонок справа от обозначения, предусмотренного в пункте 5.4.1.
- 5.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.
- 5.7 Знак официального утверждения помещают рядом с табличкой, на которой приводятся характеристики транспортного средства, или наносят на эту табличку.
- 5.7.1 Примеры схем знаков официального утверждения приводятся в приложении 3 к настоящим Правилам.

## 6. Общие требования

- 6.1 Требования к соответствию
- В случае типов транспортных средств, официально утвержденных на основании настоящих Правил, окончательный уровень выбросов в ходе любого возможного испытания на ВРУВ, проведенного в соответствии с предписаниями настоящих Правил, рассчитывают для оценки в рамках 3-фазного и 4-фазного ВЦИМ.

<i>Требования к оценке в рамках 4-фазного ВЦИМ</i>	<i>Требования к оценке в рамках 3-фазного ВЦИМ</i>
Окончательные результаты выбросов в случае 4-фазного анализа не должны быть больше ни одного из предельных значений основных выбросов (т. е. NO <sub>x</sub> и КЧ), указанных в таблице 1А пункта 6.3.10 поправок серии 03 к Правилам № 154 ООН по ВПИМ.	Для транспортных средств с дизельным двигателем окончательные результаты выбросов в случае 3-фазного анализа не должны быть больше предельных значений NO <sub>x</sub> , указанных в таблице 1В пункта 6.3.10 поправок серии 03 к Правилам № 154 ООН по ВПИМ.

Требования к предельным значениям выбросов должны выполняться в условиях городского движения и полного прогона с использованием PEMS.

<sup>1</sup> Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года перечислены в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, приложение 3 — <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

Испытания на ВРУВ, предписанные настоящими Правилами, служат своего рода презумпцией соответствия. Предположительное соответствие может быть подтверждено дополнительными испытаниями на ВРУВ.

Изготовитель принимает меры к тому, чтобы все транспортные средства, входящие в семейство испытаний с использованием PEMS, отвечали Правилам № 154 ООН по ВПИМ, включая требования о соответствии производства.

Эксплуатационные показатели ВРУВ подтверждают путем проведения необходимых испытаний транспортных средств, которые входят в семейство испытаний с использованием PEMS, на дорогах, эксплуатируемых в диапазоне их обычных режимов работы, условий и нагрузок. Необходимые испытания должны быть репрезентативными для транспортных средств, эксплуатируемых на реальных маршрутах в условиях нормальной нагрузки.

## 6.2 Упрощение испытаний с использованием PEMS

Договаривающаяся сторона принимает меры к тому, чтобы транспортные средства могли подвергаться испытаниям с использованием PEMS на дорогах общего пользования в соответствии с процедурами, предусмотренными их собственным национальным законодательством, в условиях соблюдения местных нормативных положений, регламентирующих дорожное движение, и требований в области безопасности.

Изготовители обеспечивают возможность испытания транспортных средств с использованием PEMS. Это включает следующее:

- a) изготовление выпускных труб такой конструкции, которая позволяла бы облегчить отбор проб выхлопных газов, или обеспечение наличия подходящих переходников для выпускных труб в целях проверки выбросов органами власти;
- b) для Договаривающихся сторон, применяющих Правила № 83 с поправками серии 08, в том случае, если конструкция выпускной трубы не позволяет облегчить отбор проб выхлопных газов, изготовитель должен также предоставить в распоряжение независимых сторон соответствующие адаптеры, которые можно было бы купить или взять напрокат через его сеть запасных частей или рабочих инструментов (например, на портале РТО), через своих уполномоченных представителей или через соответствующий контактный пункт на упомянутом выше общедоступном веб-сайте;
- c) предоставление доступа в онлайн-режиме без необходимости регистрации или входа в систему к руководящим указаниям по креплению системы PEMS к транспортным средствам, официально утвержденным на основании настоящих Правил;
- d) предоставление доступа к сигналам ЭБУ, относящимся к настоящим Правилам, как указано в таблице A4/1 приложения 4; и
- e) принятие необходимых административных мер.

## 6.3 Выбор транспортных средств для испытаний с помощью PEMS

Испытания с помощью PEMS не требуются для каждого «*типа транспортного средства в отношении выбросов*», как это определено в Правилах № 154 ООН по ВПИМ, далее именуемых «*типом выбросов транспортным средством*». Изготовитель транспортного средства может объединить эти типы выбросов в «*испытательное семейство*



PEMS» в соответствии с пунктом 6.3.1, которое должно быть подтверждено на основании предписаний пункта 6.4.

### Символы, параметры и единицы

N	—	число типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами
NT	—	минимальное число типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами
PMR <sub>H</sub>	—	самое высокое соотношение мощности к массе всех транспортных средств в испытательном семействе PEMS
PMR <sub>L</sub>	—	самое низкое соотношение мощности к массе всех транспортных средств в испытательном семействе PEMS
V_eng_max	—	максимальный объем двигателя всех транспортных средств в пределах данного испытательного семейства PEMS

#### 6.3.1 Формирование испытательного семейства PEMS

Испытательное семейство PEMS включает готовые транспортные средства того или иного изготовителя с аналогичными параметрами выбросов. Транспортные средства, относящиеся к испытательному семейству PEMS, могут быть включены в это семейство только в том случае, если транспортные средства, относящиеся к данному испытательному семейству PEMS, идентичны по своим характеристикам в части всех административных и технических критериев, перечисленных ниже.

##### 6.3.1.1 Административные критерии:

- a) орган, предоставляющий официальное утверждение по типу выбросов на основании настоящих Правил («орган»),
- b) изготовитель, получивший официальное утверждение по типу выбросов на основании настоящих Правил («изготовитель»).

##### 6.3.1.2 Технические критерии:

- a) тип тяги (например, ДВС, ГЭМ-БЗУ, ГЭМ-ВЗУ),
- b) тип(ы) топлива (например, бензин, дизельное топливо, СНГ, ПГ, ...); двухтопливные или гибкотопливные транспортные средства могут быть сгруппированы с другими транспортными средствами, которые работают на одном из общих видов топлива,
- c) процесс внутреннего сгорания (например, двухтактный, четырехтактный),
- d) число цилиндров,
- e) конфигурация блока цилиндров (например, в ряд, V-образная, радиальная, горизонтально оппозитная, ...),
- f) объем двигателя.

Изготовитель транспортного средства указывает значение V\_eng\_max (= максимальный объем двигателя всех транспортных средств в пределах испытательного семейства PEMS). Объемы двигателей транспортных средств в пределах семейства испытательных семейств PEMS не должны отклоняться более чем

на 22 % от  $V_{eng\_max}$ , если  $V_{eng\_max} \geq 1500 \text{ см}^3$ , и на 32 % от  $V_{eng\_max}$ , если  $V_{eng\_max} < 1500 \text{ см}^3$ ,

- g) способ подачи топлива в двигатель (например, не прямой, прямой или комбинированный впрыск),
- h) тип охлаждающей системы (например, воздушная, водяная, масляная),
- i) метод забора воздуха, например естественный забор, наддув; тип наддува (например, с внешним приводом, с одним или несколькими турбокомпрессорами, с изменяемой геометрией...),
- j) типы и последовательность компонентов последующей обработки выхлопных газов (например, трехкомпонентный каталитический нейтрализатор, окислительный каталитический нейтрализатор, уловитель  $\text{NO}_x$ , СКВ, каталитический нейтрализатор  $\text{NO}_x$ , уловитель взвешенных частиц),
- k) рециркуляция отработавших газов (с рециркуляцией или без нее, внутренняя/внешняя, с охлаждением/без охлаждения, под низким/высоким давлением).

#### 6.3.2 Альтернативное определение испытательного семейства PEMS

В качестве альтернативы положениям пункта 6.3.1 изготовитель транспортного средства может определить испытательное семейство PEMS, идентичное одному типу выбросов загрязняющих веществ транспортным средством или одному интерполяционному семейству ВПИМ. В этом случае должно быть испытано, по выбору компетентного органа, только одно транспортное средство из этого семейства либо в ходе испытания на прогревом двигателе, либо в ходе испытания с запуском холодного двигателя, при том что в данном случае подтверждать испытательное семейство PEMS, как это указано в пункте 6.4, нет необходимости.

#### 6.4 Подтверждение испытательного семейства PEMS

##### 6.4.1 Общие требования к подтверждению испытательного семейства PEMS

6.4.1.1 Изготовитель транспортного средства представляет компетентному органу репрезентативное транспортное средство, относящееся к испытательному семейству PEMS. Транспортное средство подвергается испытанию с помощью PEMS, которое проводится технической службой с целью проверить соответствие репрезентативного транспортного средства требованиям настоящих Правил.

6.4.1.2 В соответствии с предписаниями пункта 6.4.3 компетентный орган выбирает дополнительные транспортные средства в целях испытания с помощью PEMS, которое проводится технической службой для подтверждения соответствия отобранных транспортных средств предписаниям настоящих Правил. Технические критерии отбора дополнительного транспортного средства в соответствии с пунктом 6.4.2 регистрируют вместе с результатами испытания.

6.4.1.3 С согласия этого органа испытание с помощью PEMS может проводиться другим оператором в присутствии представителя технической службы, при условии что оно включает по крайней мере испытания транспортных средств, требуемые на основании пунктов 6.4.2.2 и 6.4.2.6, и что для подтверждения испытательного семейства PEMS в общей сложности не менее 50 % испытаний с помощью PEMS, требуемых в соответствии с пунктом 6.4.3.7, проводится технической службой. В этом случае техническая служба продолжает нести ответственность за надлежащее проведение всех испытаний с помощью PEMS в соответствии с требованиями настоящих Правил.

- 6.4.1.4 Результаты испытаний с помощью PEMS, проведенных на конкретном транспортном средстве, могут использоваться для подтверждения различных испытательных семейств PEMS при соблюдении следующих условий:
- a) транспортные средства, включенные во все подлежащие утверждению семейства PEMS, официально утверждаются в соответствии с настоящими Правилами одним компетентным органом, который соглашается использовать результаты испытаний с помощью PEMS конкретных транспортных средств для утверждения различных испытательных семейств испытаний PEMS;
  - b) каждое испытательное семейство PEMS, подлежащее официальному утверждению, включает соответствующий тип выбросов транспортным средством, в который входит данное конкретное транспортное средство.
- 6.4.2 Считается, что в случае каждого подтверждения ответственность возлагается на изготовителя транспортных средств, которые отнесены к соответствующему семейству, независимо от того, участвовал этот изготовитель в испытании с помощью PEMS на определение типа выбросов данным конкретным транспортным средством или нет.
- 6.4.3 Выбор транспортных средств для проведения соответствующих испытаний с помощью PEMS на подтверждение испытательного семейства PEMS
- При отборе транспортных средств из испытательного семейства PEMS необходимо убедиться в том, что испытание с помощью PEMS охватывает следующие технические характеристики, имеющие отношение к критериям выбросов загрязняющих веществ. То или иное транспортное средство, выбранное для испытаний, может быть использовано в качестве репрезентативного для различных технических характеристик. Для целей подтверждения действительности испытательного семейства PEMS транспортные средства отбираются для проведения испытаний с помощью PEMS следующим образом:
- 6.4.3.1 Для каждого сочетания видов топлива (например, бензин — СНГ, бензин — ПГ, только бензин), на котором могут работать некоторые транспортные средства семейства PEMS, выбирается — в целях проведения испытания с помощью PEMS — по крайней мере одно транспортное средство, которое может работать на таком сочетании видов топлива.
- 6.4.3.2 Изготовитель указывает значение  $PMR_H$  (= наибольшая удельная мощность на единицу массы всех транспортных средств в испытательном семействе PEMS) и значение  $PMR_L$  (= наименьшая удельная мощность на единицу массы всех транспортных средств в данном испытательном семействе PEMS). Для проведения испытаний из испытательного семейства PEMS выбирают по крайней мере одну конфигурацию транспортного средства, репрезентативную для указанного  $PMR_H$ , и одну конфигурацию транспортного средства, репрезентативную для указанного  $PMR_L$ . Удельная мощность на единицу массы соответствующего транспортного средства не должна отклоняться более чем на 5 % от указанного значения  $PMR_H$  или  $PMR_L$  для того транспортного средства, которое будет считаться репрезентативным для данного значения.
- 6.4.3.3 Для проведения испытаний выбирают по крайней мере одно транспортное средство для каждого типа коробки передач (например, механической, автоматической, КДС), установленной на транспортных средствах испытательного семейства PEMS.

- 6.4.3.4 Для проведения испытаний выбирают по крайней мере одно транспортное средство на каждую конфигурацию ведущей оси, если такие транспортные средства относятся к испытательному семейству PEMS.
- 6.4.3.5 Для каждого объема двигателя, установленного на транспортное средство, входящее в испытательное семейство PEMS, испытывают по крайней мере одно репрезентативное транспортное средство.
- 6.4.3.6 По крайней мере одно транспортное средство, входящее в испытательное семейство PEMS, подвергают испытанию в условиях запуска двигателя в прогретом состоянии.
- 6.4.3.7 Несмотря на положения пунктов 6.4.3.1–6.4.3.6, для проведения испытаний выбирают по меньшей мере следующее число типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами, входящими в данное семейство PEMS:

Число типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами, входящими в испытательное семейство PEMS (N)	Минимальное число типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами, выбранных для испытания с помощью PEMS в условиях запуска в холодном состоянии (NT)	Минимальное число типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами, выбранных для испытания с помощью PEMS в условиях запуска в прогретом состоянии
1	1	1 <sup>(2)</sup>
от 2 до 4	2	1
от 5 до 7	3	1
от 8 до 10	4	1
от 11 до 49	$NT = 3 + 0,1 \times N^{(1)}$	2
более 49	$NT = 0,15 \times N^{(1)}$	3

<sup>(1)</sup> NT округляется до следующего более высокого целого числа.

<sup>(2)</sup> Если в испытательном семействе PEMS есть только один тип транспортного средства, то орган по официальному утверждению типа принимает решение о том, следует ли подвергать данное транспортное средство в условиях запуска в прогретом или холодном состоянии.

## 6.5 Протоколы официального утверждения типа

6.5.1 Изготовитель транспортного средства представляет полное описание испытательного семейства PEMS, которое должно включать технические критерии, указанные в пункте 6.3.1.2, и представить его компетентному органу.

6.5.2 Изготовитель присваивает испытательному семейству PEMS уникальный идентификационный номер в формате *PF-CP-nnnnnnnnn...-WMI* и передает его компетентному органу,

где:

PF означает, что речь идет об испытательном семействе PEMS;

CP Договаривающаяся сторона, предоставляющая официальное утверждение типа на основании настоящих Правил<sup>2</sup>;

nnnnnnnnnn... строка, содержащая не более двадцати пяти знаков, в которой можно использовать только следующие знаки: 0–9, A–Z и знак подчеркивания «\_»;

<sup>2</sup> Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года перечислены в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (CP.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, приложение 3 — <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

WMI (всемирный идентификатор изготовителя) — код, который идентифицирует изготовителя единственным способом, определенным в ISO 3780:2009.

В связи с испытаниями на официальное утверждение, которые проводятся в целях получения официального утверждения, владелец WMI обязан обеспечить, чтобы комбинация строки nnnnnnnnn... и WMI была уникальной для данного семейства и чтобы строка nnnnnnnnn... была уникальной для данного WMI.

6.5.3 Орган по предоставлению официального утверждения и изготовитель транспортного средства ведут перечень типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами, которые являются частью данного семейства по результатам испытаний с помощью PEMS, на основе номеров официального утверждения типа выбросов.

6.5.4 Орган по предоставлению официального утверждения и изготовитель транспортного средства ведут перечень типов транспортных средств, выбранных для испытаний с помощью PEMS, в целях утверждения соответствующего испытательного семейства в соответствии с пунктом 6.4, в котором также содержится необходимая информация о методе соблюдения критериев отбора, изложенных в пункте 6.4.3. В этом перечне должно также указываться, применялись ли положения пункта 6.4.1.3 к конкретному испытанию с помощью PEMS.

6.6 Требования к округлению данных

Округление данных в файле обмена данными, который предусмотрен положениями пункта 10 приложения 7, не допускается. В файлах предварительной обработки данные можно округлять до того же порядка точности, который используется в случае измерения соответствующего параметра.

Промежуточные и окончательные результаты испытания на выбросы основных загрязнителей, рассчитанные в соответствии с приложением 11, округляют до такого числа знаков после запятой, которое предусмотрено применимым стандартом на выбросы, плюс одна значащая цифра. На предшествующих этапах расчетов округление не производят.

## 7. Требования к рабочим характеристикам приборов

Приборы, используемые в ходе испытаний на ВРУВ, должны соответствовать требованиям, установленным в приложении 5. По требованию властей проводящий испытание орган должен представить доказательство того, что используемые приборы соответствуют требованиям приложения 5.

## 8. Условия проведения испытаний

Действительным считается только то испытание на ВРУВ, которое соответствует требованиям настоящего раздела. Испытания, проведенные с нарушением условий испытания, указанных в настоящем разделе, считаются недействительными, если не предусмотрено иное.

8.1 Условия окружающей среды

Испытание проводят в условиях окружающей среды, изложенных в настоящем разделе. Окружающие условия считаются «экстраполированными» в том случае, если экстраполированным

становится хотя бы одно из условий: температура или высота. Коэффициент для экстраполированных условий, определенный в пункте 10.5, применяют только один раз, даже если за один и тот же период времени экстраполированы оба условия. Если какая-либо часть испытания или все испытание проводится вне экстраполированных условий, то невзирая на вступительный пункт настоящего раздела испытание считается недействительным только в том случае, если окончательные выбросы, рассчитанные в соответствии с приложением 11, превышают применимые предельные значения. Условия в этом случае являются следующими:

Условия умеренной высоты	Высота над уровнем моря ниже или равна 700 метрам
Экстраполированные условия умеренной высоты	Высота над уровнем моря более 700 метров и ниже или равна 1300 метрам над уровнем моря
Условия умеренной температуры	Более или равна 273,15 К (0 °С) и менее или равна 308,15 К (35 °С)
Экстраполированные условия умеренной температуры	Более или равна 266,15 К (-7 °С) и менее 273,15 К (0 °С) или более 308,15 К (35 °С) и менее или равна 311,15 К (38 °С)

## 8.2 Динамические условия прогона

Динамические условия включают влияние уклона дороги, ветра и динамики движения (ускорения, замедления) и вспомогательных систем, влияющих на энергопотребление и выбросы загрязнителей испытуемым транспортным средством. Действительность прогона с точки зрения динамических условий проверяют после завершения испытания на основе зарегистрированных данных. Данную проверку проводят в два этапа:

ЭТАП i: Чрезмерную или недостаточную динамику управления во время прогона проверяют с помощью методов, описанных в приложении 9.

ЭТАП ii: Если после проведения проверок в соответствии с ЭТАПОМ i прогон признают действительным, то в этом случае применяют методы проверки действительности прогона, изложенные в приложениях 8 и 10.

## 8.3 Состояние и работа транспортного средства

### 8.3.1 Состояние транспортного средства:

Транспортное средство, в том числе компоненты системы выбросов, должно находиться в исправном техническом состоянии; оно должно быть обкатанным и иметь пробег не менее 3000 км до начала испытания. Пробег и возраст транспортного средства, используемого для испытаний на ВРУВ, регистрируют.

Все транспортные средства, и в частности транспортные средства типа ГЭМ-ВЗУ, можно испытывать в любом выбранном режиме, в том числе в режиме зарядки аккумулятора. На основании представленных изготовителем технических данных и по согласованию с компетентным органом отдельные режимы, которые может выбрать водитель, могут в особых и весьма ограниченных случаях (например, режим технического обслуживания, режим гонки, режим «ползучести») не учитываться. Все остальные режимы, используемые для движения вперед и назад, когда этого требуют условия дорожного движения, могут приниматься в

расчет, причем предельные нормы выбросов основных загрязнителей должны соблюдаться во всех этих режимах.

Изменения, влияющие на аэродинамику транспортного средства, за исключением установки PEMS, не допускаются. Типы шин и давление в них должны соответствовать рекомендациям изготовителя транспортного средства. Давление в шинах проверяют перед предварительным кондиционированием и при необходимости корректируют до рекомендованных значений. Вождение автомобиля с цепями противоскольжения не допускается.

Транспортные средства не следует испытывать с разряженной аккумуляторной батареей. В случае возникновения проблем при запуске транспортного средства аккумулятор заменяют в соответствии с рекомендациями изготовителя транспортного средства.

Испытательная масса транспортного средства включает водителя, свидетеля испытания (в случае применимости), испытательное оборудование, в том числе монтажные устройства и источник питания, а также любую искусственную полезную нагрузку. Она должна находиться в пределах между фактической массой транспортного средства и максимально допустимой испытательной массой транспортного средства в начале испытания и в ходе испытания увеличиваться не должна.

Испытуемым транспортным средством не следует управлять с намерением продублировать зачетное или недействительное испытание в связи с тем, что такие экстремальные условия вождения нельзя рассматривать в качестве нормальных условий эксплуатации. В случае необходимости проверку режима нормального вождения можно обосновать экспертным заключением, сделанным компетентным органом по официальному утверждению типа или от его имени, путем перекрестной корреляции нескольких сигналов, которые могут включать расход отработавших газов, температуру отработавших газов, выбросы CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> и т. п., в сочетании с данными о скорости транспортного средства, ускорении и данных ГНСС и, в принципе, дополнительными параметрами транспортного средства, такими как скорость вращения двигателя, передача, положение педали акселератора и т. д.

### 8.3.2 Кондиционирование транспортного средства перед прогоном с запуском в холодном состоянии с использованием PEMS

До проведения испытания на ВРУВ транспортное средство предварительно подготавливают следующим образом:

Осуществляют прогон транспортного средства, предпочтительно по той же трассе, что и запланированное испытание на ВРУВ, либо в течение не менее 10 минут в расчете на каждый режим движения (например, в городе, в сельской местности, по автомагистрали), либо в течение 30 минут с минимальной средней скоростью 30 км/ч. Предварительной подготовкой также считается проведение контрольного испытания в технической лаборатории, как это указано в пункте 8.4. Затем транспортное средство ставят на стоянку с закрытыми дверьми и капотом и оставляют с выключенным двигателем на средней или экстраполированной высоте при температуре, указанной в пункте 8.1, в течение от 6 до 72 часов. Кроме того, следует избегать воздействия экстремальных атмосферных условий (таких, как сильный снегопад, шторм, град) и чрезмерного количества пыли или дыма.

Перед началом испытания транспортное средство и оборудование проверяют на предмет повреждений и наличия предупреждающих признаков, которые могут указывать на неисправность. В случае

неисправности источник такой неисправности выявляют и устраняют или данное транспортное средство отбраковывают.

- 8.3.3      Вспомогательные устройства
- Система кондиционирования воздуха или другие вспомогательные устройства должны работать в таком режиме, который соответствует их типичному предназначению в реальных условиях дорожного движения. Любой вид использования подтверждают документально. В случае использования кондиционера или отопления окна транспортного средства должны быть закрыты.
- 8.3.4      Транспортные средства, оборудованные системами периодической регенерации
- 8.3.4.1    Все результаты корректируют с помощью коэффициентов  $K_i$  или с помощью поправок  $K_i$ , разработанных в соответствии с процедурами, изложенными в добавлении 1 к приложению В6 к Правилам № 154 ООН по ВПИМ для официального утверждения типа транспортного средства с системой периодической регенерации. Коэффициент  $K_i$  или поправку  $K_i$  используют для корректировки окончательных результатов после проведения оценки в соответствии с приложением 11.
- 8.3.4.2    Если окончательные выбросы, рассчитанные в соответствии с приложением 11, превышают применимые предельные значения, то в этом случае проверяют работу системы регенерации. Проверку процесса регенерации можно провести на основе экспертной оценки путем перекрестной корреляции нескольких из следующих сигналов, которые могут включать измерение температуры отработавших газов, КЧ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  в сочетании со скоростью и ускорением транспортного средства. Если транспортное средство оснащено функцией отображения регенерации, то ее следует использовать для идентификации процесса регенерации. Если такая система идентификации недоступна, то изготовитель может рекомендовать, каким образом выяснить, происходит ли процесс регенерации.
- 8.3.4.3    Если в ходе испытания процесс регенерации происходил, то окончательный результат выбросов проверяют на соответствие применимым предельным значениям выбросов без применения либо коэффициента  $K_i$ , либо поправки  $K_i$ . Если окончательные показатели выбросов превышают предельные значения, то испытание считают недействительным и повторяют еще раз. До начала второго испытания проводят регенерацию и стабилизацию в течение приблизительно 1 часа езды. Второе испытание считается действительным, даже если регенерация происходит во время его проведения.
- Даже если окончательные результаты выбросов окажутся ниже применимых пределов выбросов, регенерацию можно будет проверить, как это указано в пункте 8.3.4.2. Если наличие регенерации может быть подтверждено и если орган по официальному утверждению типа дает свое согласие, то окончательные результаты рассчитывают без применения коэффициента  $K_i$  и без поправки  $K_i$ .
- 8.4        Эксплуатационные требования к PEMS
- Маршрут выбирают таким образом, чтобы испытание было непрерывным, а данные регистрировались на постоянной основе с целью обеспечить минимальную продолжительность испытания, определенного в пункте 9.3.3.
- Электроснабжение PEMS должно обеспечиваться от внешнего источника питания, а не от источника, который прямо или косвенно потребляет энергию от двигателя испытываемого транспортного средства.



Установку оборудования PEMS производят таким образом, чтобы в максимально возможной степени свести к минимуму воздействие на выбросы загрязняющих веществ или рабочие характеристики транспортного средства либо на то и на другое. Следует проявлять осторожность с целью свести к минимуму массу установленного оборудования и возможных последствий изменения аэродинамических параметров испытуемого транспортного средства.

В процессе официального утверждения типа до проведения испытания на ВРУВ в соответствии с приложением 6 проводят проверочное испытание в технической лаборатории. Для ГЭМ-ВЗУ соответствующее испытание ВПИМ проводят при работе транспортного средства в режиме сохранения заряда.

#### 8.5 Смазочное масло, топливо и реагент

Для испытания, которое проводится в процессе официального утверждения типа, топливо, используемое в ходе испытания на ВРУВ, должно быть либо эталонным топливом, определенным в приложении ВЗ к Правилам № 154 ООН по ВПИМ, либо соответствовать техническим требованиям, изданным изготовителем в виде руководства по эксплуатации транспортного средства. Используемый реагент (в случае применимости) и используемая смазка должны соответствовать спецификациям, рекомендованным или изданным изготовителем.

## 9. Процедура испытания

### 9.1 Типы групп данных по скорости

**Группа данных по скорости в городе** (как для 3-фазного, так и для 4-фазного анализа) характеризуется скоростью транспортных средств, меньшей или равной 60 км/ч.

**Группа данных по скорости в сельской местности** (для 4-фазного анализа) характеризуется скоростью транспортных средств, превышающей 60 км/ч и меньшей или равной 90 км/ч. В случае транспортных средств, которые оснащены устройством, постоянно ограничивающим их скорость до 90 км/ч, группа данных по скорости в сельской местности характеризуется скоростью, превышающей 60 км/ч и меньшей или равной 80 км/ч.

**Группа данных по скорости на автомагистралях** (для 4-фазного анализа) характеризуется скоростью транспортных средств более 90 км/ч.

В случае транспортных средств, которые оснащены устройством, постоянно ограничивающим их скорость до 100 км/ч, группа данных по скорости на автомагистралях характеризуется скоростью свыше 90 км/ч.

В случае транспортных средств, которые оснащены устройством, постоянно ограничивающим их скорость до 90 км/ч, группа данных по скорости на автомагистралях характеризуется скоростью свыше 80 км/ч.

**Группа данных по скорости на скоростных автодорогах** (для 3-фазного анализа) характеризуется скоростью свыше 60 км/ч до 100 км/ч.

Полный прогон для 4-фазного анализа состоит из групп данных по скорости в городе, в сельской местности и на автомагистралях, а полный прогон для 3-фазного анализа состоит из групп данных по скорости в городе и на скоростных автодорогах.

## 9.1.1 Прочие требования

Средняя скорость (включая остановки) в условиях режима движения в городе составляет от 15 км/ч до 40 км/ч.

Скоростной режим движения по автомагистралям должен надлежащим образом охватывать диапазон скоростей от 90 км/ч и до по меньшей мере 110 км/ч, причем в течение не менее 5 минут скорость транспортного средства должна превышать 100 км/ч.

В случае транспортных средств категории M<sub>2</sub>, оснащенных устройством, постоянно ограничивающим скорость транспортного средства до 100 км/ч, скоростной режим движения по автомагистрали должен надлежащим образом охватывать диапазон скоростей от 90 км/ч до 100 км/ч, причем в течение не менее 5 минут скорость транспортного средства должна превышать 90 км/ч.

В случае транспортных средств, оснащенных устройством, ограничивающим скорость транспортного средства до 90 км/ч, скоростной режим движения по автомагистрали должен надлежащим образом охватывать диапазон скоростей от 80 км/ч до 90 км/ч, причем в течение не менее 5 минут скорость транспортного средства должна превышать 80 км/ч.

В том случае, если местные ограничения скорости для конкретного испытуемого транспортного средства не позволяют соблюсти требования настоящего пункта, применяются требования следующего пункта:

Скоростной режим движения по автомагистралям должен надлежащим образом охватывать диапазон от  $X - 10$  до  $X$  км/ч, причем в течение не менее 5 минут скорость транспортного средства должна превышать  $X - 10$  км/ч, где  $X$  = местное ограничение скорости для испытуемого автомобиля.

## 9.2 Требуемые доли групп данных по прогонам в соответствующем скоростном режиме

Ниже приводится распределение скоростного режима на участках маршрута ВРУВ, которые необходимы для удовлетворения требований к оценке как в случае 4-фазного ВЦИМ, так и в случае 3-фазного ВЦИМ:

<i>Требования к оценке в случае 4-фазного ВЦИМ</i>	<i>Требования к оценке в случае 3-фазного ВЦИМ</i>
Прогон должен включать участки длиной приблизительно 34 % от общего расстояния прогона с режимом скорости в городе, 33 % с режимом скорости в сельской местности и 33 % с режимом скорости на автомагистралях. «Приблизительно» означает интервал в $\pm 10$ процентных пунктов по отношению к указанным процентным значениям. Однако расстояние, на котором используется режим скорости в городе, должно быть в любом случае не меньше 29 % от общего расстояния прогона.	Прогон должен включать участок с режимом скорости в городе длиной приблизительно 55 % от общего расстояния и участок с режимом скорости на скоростных автодорогах длиной 45 % от общего расстояния. «Приблизительно» означает интервал в $\pm 10$ процентных пунктов по отношению к указанным процентным значениям. Однако расстояние, на котором используется режим скорости в городе, должно быть меньше 45 %, но в любом случае не меньше 40 % от общего расстояния прогона.

Доли прогонов, на которых используется режим скорости в городе, в сельской местности и на автомагистралях, должны выражаться в процентах от общего расстояния прогона для сравнения с 4-фазным ВЦИМ.

Доли прогонов, на которых используется режим скорости в городе и на скоростных автодорогах, должны выражаться в процентах от расстояния прогона на скорости не более 100 км/ч для анализа в сравнении с 3-фазным ВЦИМ.

Минимальное расстояние в каждом режиме скорости, используемом в городе, сельской местности и на автомагистралях или на скоростных автодорогах, должно составлять 16 км.

### 9.3 Проведение испытания на ВРУВ

Показатели ВРУВ подтверждают путем проведения необходимых испытаний транспортных средств на дороге в обычных режимах управления, условиях и при обычных полезных нагрузках. Испытания на ВРУВ проводят на дорогах с твердым покрытием (например, эксплуатация в условиях бездорожья не допускается). Для подтверждения соответствия требованиям к выбросам в сравнении как с 3-фазным, так и 4-фазным ВЦИМ проводят либо один прогон ВРУВ, либо два специальных прогона ВРУВ.

9.3.1 Схема прогона должна быть такой, чтобы она включала в себя вождение, которое в принципе охватывало бы все требуемые доли групп данных по скорости согласно пункту 9.2 и соответствовало бы всем остальным требованиям, предусмотренным в пунктах 9.1.1 и 9.3, пунктах 4.5.1 и 4.5.2 приложения 8 и в пункте 4 приложения 9.

9.3.2 Планируемый прогон ВРУВ всегда должен начинаться с вождения в городе, после чего следует режим вождения в сельской местности и затем режим на автомагистрали или скоростной автодороге, в соответствии с долями групп данных по скорости, предусмотренными для режимов скорости в пункте 9.2. Вождение в городе, в сельской местности и на автомагистрали/скоростной автодороге должно производиться последовательно, но может также включать и участок, который начинается и заканчивается в одной и той же точке. Движение в сельской местности может прерываться на короткие промежутки времени с переходом на режим скорости в городе при движении через городские участки. Движение по автомагистрали/скоростной автодороге может прерываться на короткие промежутки времени с переходом на режим скорости в городе или режим скорости в сельской местности, в частности во время проезда через пункты взимания дорожных сборов или участки, на которых ведутся дорожные работы.

9.3.3 Скорость транспортного средства, как правило, не должна превышать 145 км/ч. Эта максимальная скорость может быть превышена с допуском 15 км/ч не более чем на 3 % продолжительности движения по автомагистрали. Местные ограничения скорости остаются в силе во время испытания с помощью PEMS независимо от других юридических последствий. Нарушение местных ограничений скорости само по себе не является поводом для признания результатов испытания с помощью PEMS недействительными.

На периоды остановок, определяемые по скорости транспортного средства менее 1 км/ч, может приходиться 6–30 % продолжительности времени, которое засчитывается как режим вождения в городских условиях. Движение в городских условиях может включать в себя несколько периодов остановки продолжительностью 10 секунд и более. Если периоды остановок на участке вождения в городе превышают 30 % или если отдельные периоды остановки превышают 300 секунд подряд, то испытание считают недействительным только в том случае, если не соблюдаются предельные значения выбросов.

Продолжительность прогона должна составлять 90–120 минут.

Начальная и конечная точки прогона не должны отличаться по высоте над уровнем моря более чем на 100 метров. Кроме того, пропорциональный совокупный положительный прирост высоты в течение всего прогона и в режиме вождения в городских условиях должен составлять менее 1200 м/100 км и определяться в соответствии с приложением 10.

- 9.3.4 Средняя скорость (включая остановки) в случае запуска двигателя в холодном состоянии должна составлять 15–40 км/ч. Максимальная скорость в случае запуска двигателя в холодном состоянии не должна превышать 60 км/ч.

В начале испытания транспортное средство должно быть приведено в движение в течение 15 секунд. Периоды остановки транспортного средства в течение всего периода запуска в холодном состоянии, определенного в пункте 3.6.1, должны сводиться к минимуму и в целом не должны превышать 90 секунд.

- 9.4 Прочие требования к прогону

Если во время испытания двигатель глохнет, то его можно запустить снова, но отбор проб и регистрация данных прерываться не должны. Если во время испытания двигатель останавливают, то отбор проб и регистрация данных прерываться не должны.

Как правило, массовый расход отработавших газов определяют с помощью измерительных приборов, работающих независимо от транспортного средства. С согласия органа по официальному утверждению в этой связи в процессе официального утверждения типа можно использовать данные ЭБУ транспортного средства.

Если орган по официальному утверждению не удовлетворен проверкой качества данных и итогами подтверждения действительности результатов испытания с помощью PEMS, проведенного в соответствии с приложением 4, то орган по официальному утверждению, может признать данное испытание недействительным. В этом случае данные испытания и причины его недействительности регистрируются органом по официальному утверждению.

Изготовитель подтверждает органу по официальному утверждению, что выбранное транспортное средство, режим движения, условия проведения и полезная нагрузка носят репрезентативный характер для данного испытательного семейства PEMS. Условия окружающей среды и требования к полезной нагрузке, указанные в пункте 8.1 и пункте 8.3.1, используются в предварительном порядке с целью определить приемлемость данных условий для проведения испытания на ВРУВ.

Орган по официальному утверждению предлагает произвести испытательный прогон в режиме скорости в городе, сельской местности и на автомагистрали/скоростной автодороге в соответствии с требованиями пункта 9.2. В случае применимости для целей составления схемы прогона выбирают участки прогона в городе, сельской местности и на автомагистрали/скоростной автодороге на основе соответствующей топографической карты.

Если в случае того или иного транспортного средства сбор данных ЭБУ влияет на выбросы загрязняющих веществ или рабочие характеристики данного транспортного средства, то все испытательное семейство PEMS, к которому относится это транспортное средство, считается не отвечающим требованиям.

В случае испытаний на ВРУВ, проводимых в процессе официального утверждения типа, орган по официальному утверждению типа может проверить, соответствует ли схема испытания и используемое

оборудование требованиям приложений 4 и 5, путем непосредственного осмотра или анализа подтверждающих данных (например, фотографий, записей).

9.5 Соответствие программных средств

Любое программное средство, используемое для проверки действительности прогона и оценки соответствия выбросов положениям, изложенным в пунктах 8 и 9 и приложениях 8, 9, 10 и 11, подтверждается соответствующим субъектом, определенным Договаривающейся стороной. Если такое программное средство включено в прибор PEMS, то вместе с этим прибором представляют доказательство его действительности.

## 10. Анализ данных испытания

10.1 Выбросы и оценка прогона

Испытание проводят в соответствии с приложением 4.

10.2 Подтверждение действительности прогона оценивают в соответствии с трехэтапной процедурой следующим образом:

ЭТАП А: Прогон соответствует общим требованиям, граничным условиям, требованиям к прогону и условиям проведения, а также спецификациям по смазочному маслу, топливу и реагентам, изложенным в пунктах 8 и 9 и приложении 10.

ЭТАП В: Прогон соответствует требованиям, изложенным в приложении 9.

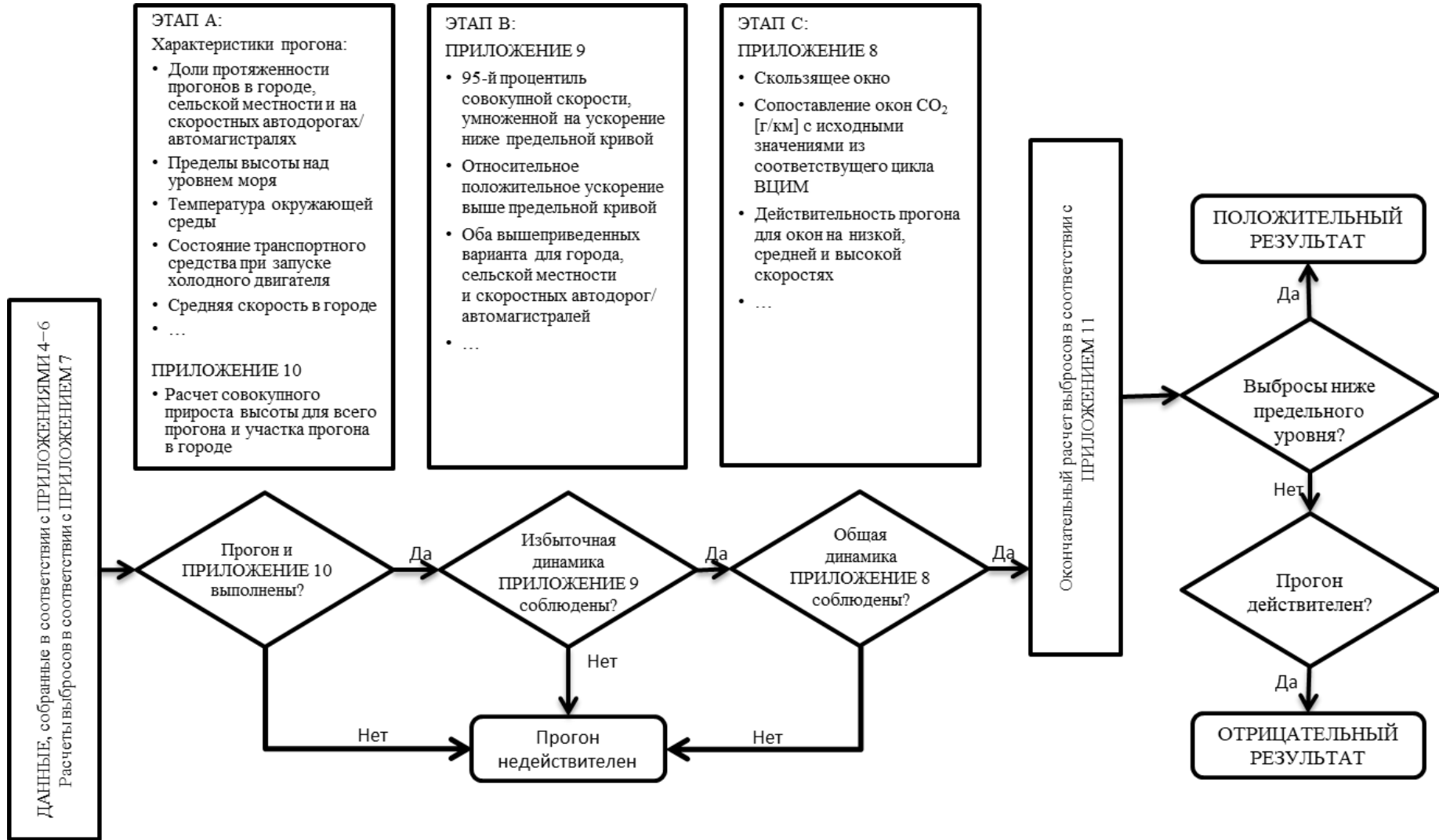
ЭТАП С: Прогон соответствует требованиям, изложенным в приложении 8.

Эти этапы процедуры подробно изложены на рис. 6.

Если хотя бы одно из требований не выполнено, прогон считают недействительным.

Рис. 6

Схема оценки действительности прогона (в схеме отражена не вся информация по указанным этапам. Подробную информацию см. в соответствующих приложениях)



- 10.3 В целях сохранения целостности данных не разрешается объединять данные, полученные в ходе различных прогонов в режиме ВРУВ, в один набор, а также изменять или удалять данные, полученные в процессе какого-либо прогона ВРУВ, за исключением случаев, четко оговоренных в настоящих Правилах.
- 10.4 Результаты выбросов рассчитывают с использованием методов, изложенных в приложении 7 и приложении 11. Расчеты выбросов производят в период между началом испытания и его завершением.
- 10.5 Коэффициент экстраполяции для настоящих Правил установлен на уровне 1,6. Если в течение определенного промежутка времени условия окружающей среды экстраполируются в соответствии с пунктом 8.1, то критерии выбросов, рассчитанные в соответствии с приложением 11, в течение этого конкретного промежутка времени делят на коэффициент экстраполяции. Это положение не применяется к выбросам двуокиси углерода.
- 10.6 Выбросы газообразных загрязняющих веществ и дисперсных частиц в ходе запуска холодного двигателя, как определено в пункте 3.6.1, включают в обычную оценку в соответствии с приложениями 7, 8 и 11.
- Если в течение последних трех часов перед испытанием транспортное средство подвергалось кондиционированию при средней температуре, которая находится в пределах экстраполированного диапазона в соответствии с пунктом 8.1, то к данным, собранным в период запуска двигателя в холодном состоянии, применяют положения пункта 10.5 даже в том случае, если условия окружающей среды в ходе испытания не находятся в пределах экстраполированного диапазона температур.
- 10.7 Там, где это применимо, для 3- и 4-фазной оценки создаются отдельные наборы данных. Данные, собранные в течение всего прогона, берут за основу для 4-фазной оценки результатов по ВРУВ, а данные, за исключением любой точки данных, соответствующей скорости свыше 100 км/ч, берут за основу при определении действительности прогона для 3-фазной оценки ВРУВ и расчетов результатов по выбросам в соответствии с пунктами 8 и 9 и приложениями 8, 9 и 11. Для обеспечения последовательного анализа данных в начале приложения 10 будут представлены положения, касающиеся полного набора данных для обоих видов оценки.
- 10.7.1 В том случае, если один прогон ВРУВ не может обеспечить одновременное соблюдение всех требований к действительности, указанных в пунктах 9.1.1, 9.2 и 9.3, пунктах 4.5.1 и 4.5.2 приложения 8 и пункта 4 приложения 9, то производится второй прогон ВРУВ. Схема второго прогона должна быть такой, чтобы обеспечить соблюдение еще не выполненных требований в отношении 4-фазного и 3-фазного цикла ВЦИМ, а также всех остальных соответствующих требований в отношении действительности прогона, но нет необходимости вновь обеспечивать соответствие требованиям в отношении 4-фазного и 3-фазного цикла ВЦИМ, которые были выполнены в ходе первого прогона.
- 10.7.2 В случае, если выбросы, рассчитанные по результатам 3-фазной оценки ВРУВ, превышают предельные значения выбросов для всего прогона из-за исключения всех точек данных, соответствующих скорости свыше 100 км/ч, хотя сам прогон отвечает требованиям, то должен быть выполнен второй прогон со скоростью не более 100 км/ч в целях оценки на предмет соответствия требованиям для 3-фазного цикла.

- 10.8 Представление данных: все данные по отдельно взятому испытанию на ВРУВ регистрируют в соответствии с файлами представления данных, размещенными по тому же веб-адресу, что и настоящие Правила<sup>1</sup>.

Протокол испытания составляется технической службой в соответствии с файлом представления данных и предоставляется в распоряжение Договаривающейся стороны.

## **11. Модификации и распространение официального утверждения типа**

- 11.1 Каждую модификацию типа выбросов транспортным средством доводят до сведения органа по официальному утверждению типа, который официально утвердил данный тип транспортного средства. Орган по официальному утверждению типа может:

11.1.1 либо принять во внимание, что внесенные модификации отражены в семействах, охватываемых данным официальным утверждением типа, либо тот факт, что они вряд ли окажут заметное отрицательное воздействие на показатели выбросов по какому-либо из критериев выбросов и что в этом случае первоначальное официальное утверждение будет действительным и для модифицированного типа транспортного средства; либо

11.1.2 потребовать нового протокола испытания от технической службы, ответственной за проведение испытаний.

11.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием изменений направляют Договаривающимся сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, предусмотренной в пункте 5.3.

11.3 Орган по официальному утверждению типа, распространивший официальное утверждение, присваивает этому распространению соответствующий порядковый номер и уведомляет об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2 к настоящим Правилам.

11.4 Распространение испытательного семейства PEMS

Существующее испытательное семейство PEMS может быть расширено путем включения в него новых типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами. Расширенное испытательное семейство PEMS и его официальное утверждение должны также удовлетворять требованиям пунктов 6.3 и 6.4. Это может потребовать проведения испытаний с помощью PEMS на дополнительных транспортных средствах в целях подтверждения действительности расширенного испытательного семейства PEMS в соответствии с пунктом 6.4.

## **12. Соответствие производства**

12.1 Поскольку требования к соответствию производства, касающиеся выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами малой грузоподъемности, уже охвачены положениями, приведенными в пункте 8 Правил № 154 ООН о ВПИМ, то считается, что требования к соответствию производства транспортных средств, официально

<sup>1</sup> [Ссылка будет добавлена после окончательного уведомления].



утвержденных на основании настоящих Правил, выполнены, если соблюдаются соответствующие требования в Правилах № 154 ООН.

- 12.2 В дополнение к положениям пункта 12.1 изготовитель принимает меры к тому, чтобы все транспортные средства, которые относятся к испытательному семейству PEMS, удовлетворяли требованиям, касающимся соответствия производства типа 1 и изложенным в Правилах № 154 ООН по ВПИМ.

### **13. Санкции, налагаемые за несоответствие производства**

- 13.1 Если не соблюдаются требования, изложенные в настоящих Правилах, то официальное утверждение типа транспортного средства, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено.
- 13.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения 1958 года, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2 к настоящим Правилам.

### **14. Окончательное прекращение производства**

- 14.1 Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство какого-либо типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он информирует об этом орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение. По получении соответствующего сообщения данный компетентный орган уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством копии карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2 к настоящим Правилам.

### **15. Переходные положения**

- 15.1 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 00 к настоящим Правилам и в порядке отступления от обязательств Договаривающихся сторон Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, а также поправки серии 08 или более позднюю серию поправок к Правилам № 83 ООН, могут отказываться в признании официальных утверждений типа, предоставленных на основании настоящих Правил, которые не сопровождаются официальным утверждением на основании поправок серии 08 или более поздней серии поправок к Правилам № 83 ООН.

**16. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа**

- 16.1 Договаривающиеся стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, сообщают в Секретариат Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выдаваемые в других странах регистрационные карточки официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении или отмены официального утверждения.

## Приложение 1

### Характеристики двигателя и транспортного средства и информация, касающаяся проведения испытаний

Указанный орган и изготовитель транспортного средства ведут перечень типов выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами, определенных в Правилах № 154 ООН по ВПИМ, которые являются частью данного семейства по результатам испытаний с помощью PEMS, на основе номеров официального утверждения типа выбросов транспортными средствами или равноценной информации. По каждому типу выбросов предоставляются все соответствующие комбинации номеров официального утверждения типа транспортного средства или равноценная информация, типы, варианты и версии.

Компетентный орган и изготовитель транспортного средства ведут перечень типов транспортных средств, выбранных для испытаний с помощью PEMS, в целях утверждения соответствующего испытательного семейства в соответствии с пунктом 6.4 настоящих Правил, в котором должна содержаться необходимая информация о методе соблюдения критериев отбора, изложенных в пункте 6.4.3 настоящих Правил. В этом перечне должно также указываться, применялись ли положения пункта 6.4.1.3 настоящих Правил к конкретному испытанию с помощью PEMS.

Указанная ниже информацию, в случае применимости, представляется в трех экземплярах и включает содержание.

Чертежи, в случае их наличия, выполняются в надлежащем масштабе и в достаточно детализированной форме на листах форматом А4 или кратным ему форматом. Фотографии, если таковые имеются, должны достаточно подробно передавать соответствующие детали.

Если системы, элементы или отдельные технические блоки оснащены устройствами электронного управления, то представляется информация об их характеристиках.

Часть 1 В случае, если все транспортные средства, включенные в официальное утверждение на основании настоящих Правил, также официально утверждены на основании Правил № 154 ООН:

	Номер(а) официального утверждения в соответствии с Правилами № 154 ООН: ...
0	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
0.1	Марка (торговое наименование изготовителя): ...
0.2	Тип: ...
0.2.1	Коммерческое(ие) наименование(я) (в случае наличия): ...

0.2.2.1	<p>В качестве допустимых значений параметров в случае многоступенчатого официального утверждения типа (если применимо) используются базовые значения выбросов загрязняющих веществ транспортным средством (указать диапазон, если это применимо):</p> <p>Масса готового транспортного средства в снаряженном состоянии (кг):</p> <p>Площадь фронтальной поверхности готового транспортного средства (см<sup>2</sup>):</p> <p>Сопротивление качению (кг/т):</p> <p>Площадь поперечного сечения воздухозаборных отверстий решетки радиатора (см<sup>2</sup>):</p>
0.2.3	Средства идентификации семейства:
0.2.3.1	Интерполяционное(ые) семейство(а): ...
0.2.3.3	Средства идентификации семейства по PEMS:
2.	<p>МАССЫ И ГАБАРИТЫ <sup>(f) (g) (7)</sup></p> <p>(в кг и мм) (см. чертеж, если это применимо)</p>
2.6	<p>Масса в снаряженном состоянии <sup>(h)</sup></p> <p>а) максимальная и минимальная для каждого варианта: ...</p>
3.	УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ТЯГУ <sup>(k)</sup>
3.1	Изготовитель устройства (устройств) преобразования энергии в тягу: ...
3.1.1	Код, присвоенный изготовителем (проставленный на устройстве преобразования энергии в тягу или указанный каким-либо иным образом): ...
3.2	Двигатель внутреннего сгорания
3.2.1.1	<p>Принцип работы: принудительное зажигание/воспламенение от сжатия/двойное топливо <sup>(1)</sup></p> <p>Цикл: четырехтактный/двухтактный/роторный <sup>(1)</sup></p>
3.2.1.2	Число и расположение цилиндров: ...
3.2.1.3	Рабочий объем двигателя (л): ... см <sup>3</sup>
3.2.2	Топливо
3.2.2.1	Дизельное/бензин/СНГ/ЛГ или биометан/этанол (Е85)/ биодизельное топливо/водород <sup>(1)</sup>
3.2.2.4	Тип транспортного средства по виду топлива: монотопливное, битопливное, гибкотопливное <sup>(1)</sup>
3.2.4	Подача топлива
3.2.4.1	С помощью карбюратора(ов): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.4.2	Путем впрыска (только в случае воспламенения от сжатия или использования двойного топлива): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.4.2.1	Описание системы (общий нагнетательный трубопровод/ форсунки распределительного впрыска/распределительный насос и т. д.): ...

3.2.4.2.2	Принцип работы: прямой впрыск/предкамерный впрыск/впрыск в вихревую камеру <sup>(1)</sup>
3.2.4.3	Путем впрыска (только для двигателей с принудительным зажиганием): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.4.3.1	Принцип работы: впрыск во впускной коллектор (в одной точке/нескольких точках)/прямой впрыск <sup>(1)</sup> /прочее (уточнить): ...
3.2.7	Система охлаждения: жидкостная/воздушная <sup>(1)</sup>
3.2.8.1	Турбокомпрессор: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.8.1.2	Тип(ы): ...
3.2.9	Система выпуска
3.2.9.2	Описание и/или чертеж системы выпуска: ...
3.2.12	Меры, принимаемые в целях предотвращения загрязнения воздуха
3.2.12.1	Устройство рециркуляции картерных газов (описание и чертежи): ...
3.2.12.2	Устройства ограничения загрязнения (если они не упомянуты в другой позиции)
3.2.12.2.1	Каталитический нейтрализатор
3.2.12.2.1.1	Число каталитических нейтрализаторов и элементов (представить указанную ниже информацию по каждому отдельному узлу): ...
3.2.12.2.1.2	Размеры, форма и объем каталитического(их) нейтрализатора(ов): ...
3.2.12.2.1.3	Тип каталитического действия: ...
3.2.12.2.1.9	Расположение каталитического(их) нейтрализатора(ов) (место и исходное расстояние в выпускном тракте): ...
3.2.12.2.4	Рециркуляция отработавших газов (РОГ): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.4.1	Характеристики (марка, тип, расход, высокое/низкое/смешанное давление, проч.): ...
3.2.12.2.4.2	Система водяного охлаждения (указать применительно к каждой системе РОГ, например, высокого/низкого/смешанного давления): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.6	Уловитель взвешенных частиц (РТ): имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.11	Системы каталитического нейтрализатора с использованием потребляемых реагентов (представить указанную ниже информацию по каждому отдельному узлу): имеются/отсутствуют <sup>(1)</sup>
3.4	Сочетания устройств преобразования энергии в тягу
3.4.1	Гибридный электромобиль: да/нет <sup>(1)</sup>
3.4.2	Категория гибридного электромобиля: внешнее зарядное устройство/бортовое зарядное устройство <sup>(1)</sup> :

Часть 2 В случае, если какие-либо транспортные средства, включенные в официальное утверждение на основании настоящих Правил, не были официально утверждены на основании Правил № 154 ООН:

0	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
0.1	Марка (торговое наименование изготовителя): ...
0.2	Тип: ...
0.2.1	Коммерческое(ие) наименование(я) (в случае наличия): ...
0.2.2.1	В качестве допустимых значений параметров в случае многоступенчатого официального утверждения типа (если применимо) используются базовые значения выбросов загрязняющих веществ транспортным средством (указать диапазон, если это применимо): Масса готового транспортного средства в снаряженном состоянии (кг): Площадь фронтальной поверхности готового транспортного средства (см <sup>2</sup> ): Сопротивление качению (кг/т): Площадь поперечного сечения воздухозаборных отверстий решетки радиатора (см <sup>2</sup> ):
0.2.3	Средства идентификации семейства:
0.2.3.1	Интерполяционное семейство: ...
0.2.3.3	Средства идентификации семейства по PEMS:
0.2.3.6	Семейство (семейства) по критерию периодической регенерации: ...
0.2.3.10	Семейство(а) по критерию ER: ...
0.2.3.11	Семейство(а) газомоторных транспортных средств: ...
0.2.3.12	Другое(ие) семейство(а): ...
0.4	Категория транспортного средства <sup>(e)</sup> : ...
0.8	Наименование(я) и адрес(а) сборочного(ых) завода(ов): ...
0.9	Фамилия и адрес представителя изготовителя (в случае наличия): ...
1.	ОБЩИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ
1.1	Фотографии и/или чертежи репрезентативного транспортного средства/компонента/отдельного технического узла <sup>(1)</sup> :
1.3.3	Ведущие оси (число, местоположение, взаимосвязь): ...
2.	МАССЫ И ГАБАРИТЫ <sup>(f) (g) (7)</sup> (в кг и мм) (см. чертеж, если это применимо)
2.6	Масса в снаряженном состоянии <sup>(h)</sup> а) максимальная и минимальная для каждого варианта: ...
2.6.3	Вращающаяся масса: 3 % от суммы массы в снаряженном состоянии плюс 25 кг или значение на ось (кг): ...
2.8	Технически допустимая максимальная масса в грузе состоянии, указанная изготовителем <sup>(i) (3)</sup> : ...

3.	УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ТЯГУ <sup>(k)</sup>
3.1	Изготовитель устройства (устройств) преобразования энергии в тягу: ...
3.1.1	Код, присвоенный изготовителем (проставленный на устройстве преобразования энергии в тягу или указанный каким-либо иным образом): ...
3.2	Двигатель внутреннего сгорания
3.2.1.1	Принцип работы: принудительное зажигание/воспламенение от сжатия/двойное топливо <sup>(1)</sup> Цикл: четырехтактный/двухтактный/роторный <sup>(1)</sup>
3.2.1.2	Число и расположение цилиндров: ...
3.2.1.2.1	Диаметр цилиндра <sup>(1)</sup> : ... мм
3.2.1.2.2	Ход поршня <sup>(1)</sup> : ... мм
3.2.1.2.3	Порядок зажигания: ...
3.2.1.3	Рабочий объем двигателя <sup>(m)</sup> : ... см <sup>3</sup>
3.2.1.4	Степень сжатия <sup>(2)</sup> : ...
3.2.1.5	Чертежи камеры сгорания и верхней части поршня и, в случае двигателя с принудительным зажиганием, поршневых колец: ...
3.2.1.6	Обычная частота вращения двигателя в режиме холостого хода <sup>(2)</sup> : ... мин <sup>-1</sup>
3.2.1.6.1	Повышенная частота вращения двигателя в режиме холостого хода <sup>(2)</sup> : ... мин <sup>-1</sup>
3.2.1.8	Номинальная мощность двигателя <sup>(n)</sup> : ... кВт при ... мин <sup>-1</sup> (значение, заявленное изготовителем)
3.2.1.9	Максимальная разрешенная частота вращения двигателя, предписанная изготовителем: ... мин <sup>-1</sup>
3.2.1.10	Максимальный полезный крутящий момент <sup>(n)</sup> ... (Нм) при ... (мин <sup>-1</sup> ) (значение, заявленное изготовителем)
3.2.2	Топливо
3.2.2.1	Дизельное/бензин/СНГ/ЛГ или биометан/этанол (Е85)/ биодизельное топливо/водород <sup>(1)</sup>
3.2.2.1.1	ОЧИ, без свинцовых присадок: ...
3.2.2.4	Тип транспортного средства по виду топлива: монотопливное, битопливное, гибкотопливное <sup>(1)</sup>
3.2.2.5	Максимально допустимый приемлемый объем биотоплива в топливе (значение, заявленное изготовителем): ... % по объему
3.2.4	Подача топлива
3.2.4.1	С помощью карбюратора(ов): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.4.2	Путем впрыска (только в случае воспламенения от сжатия или использования двойного топлива): да/нет <sup>(1)</sup>

3.2.4.2.1	Описание системы (общий нагнетательный трубопровод/форсунки распределительного впрыска/распределительный насос и т. д.): ...
3.2.4.2.2	Принцип работы: прямой впрыск/предкамерный впрыск/впрыск в вихревую камеру <sup>(1)</sup>
3.2.4.2.3	Насос высокого давления/нагнетательный насос
3.2.4.2.3.1	Марка(и): ...
3.2.4.2.3.2	Тип(ы): ...
3.2.4.2.3.3	Максимальная производительность <sup>(1) (2)</sup> : ... мм <sup>3</sup> /один такт или цикл при частоте вращения двигателя: ... мин <sup>-1</sup> либо, в качестве альтернативы, диаграмма с характеристиками: ... (Если предусмотрена регулировка наддува, привести зависимость подачи топлива и давления наддува от частоты вращения двигателя)
3.2.4.2.4	Регулятор частоты вращения двигателя
3.2.4.2.4.2.1	Частота вращения двигателя, находящегося под нагрузкой, в момент прекращения подачи топлива: ... мин <sup>-1</sup>
3.2.4.2.4.2.2	Максимальная частота вращения без нагрузки: ... мин <sup>-1</sup>
3.2.4.2.6	Форсунка(и)
3.2.4.2.6.1	Марка(и): ...
3.2.4.2.6.2	Тип(ы): ...
3.2.4.2.8	Вспомогательное устройство запуска двигателя
3.2.4.2.8.1	Марка(и): ...
3.2.4.2.8.2	Тип(ы): ...
3.2.4.2.8.3	Описание системы: ...
3.2.4.2.9	Электронная система впрыска: да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.4.2.9.1	Марка(и): ...
3.2.4.2.9.2	Тип(ы): ...
3.2.4.2.9.3	Описание системы: ...
3.2.4.2.9.3.1	Марка и тип блока управления (ЭБУ): ...
3.2.4.2.9.3.1.1	Версия программного обеспечения ЭБУ: ...
3.2.4.2.9.3.2	Марка и тип топливного регулятора: ...
3.2.4.2.9.3.3	Марка и тип датчика расхода воздуха: ...
3.2.4.2.9.3.4	Марка и тип дозатора топлива: ...
3.2.4.2.9.3.5	Марка и тип корпуса дросселей: ...
3.2.4.2.9.3.6	Марка и тип либо принцип работы датчика температуры воды: ...
3.2.4.2.9.3.7	Марка и тип либо принцип работы датчика температуры воздуха: ...
3.2.4.2.9.3.8	Марка и тип либо принцип работы датчика давления воздуха: ...



3.2.4.3	Путем впрыска (только для двигателей с принудительным зажиганием): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.4.3.1	Принцип работы: впрыск во впускной коллектор (в одной точке/нескольких точках)/прямой впрыск <sup>(1)</sup> /прочее (уточнить): ...
3.2.4.3.2	Марка(и): ...
3.2.4.3.3	Тип(ы): ...
3.2.4.3.4	Описание системы (в случае иных систем, помимо системы постоянного впрыска, указать эквивалентные данные): ...
3.2.4.3.4.1	Марка и тип блока управления (ЭБУ): ...
3.2.4.3.4.1.1	Версия программного обеспечения ЭБУ: ...
3.2.4.3.4.3	Марка и тип либо принцип работы датчика расхода воздуха: ...
3.2.4.3.4.8	Марка и тип корпуса дросселей: ...
3.2.4.3.4.9	Марка и тип либо принцип работы датчика температуры воды: ...
3.2.4.3.4.10	Марка и тип либо принцип работы датчика температуры воздуха: ...
3.2.4.3.4.11	Марка и тип либо принцип работы датчика давления воздуха: ...
3.2.4.3.5	Форсунки
3.2.4.3.5.1	Марка: ...
3.2.4.3.5.2	Тип: ...
3.2.4.3.7	Система запуска холодного двигателя
3.2.4.3.7.1	Принцип(ы) работы: ...
3.2.4.3.7.2	Предельные значения параметров работы/регулировки <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : ...
3.2.4.4	Топливный насос
3.2.4.4.1	Давление <sup>(2)</sup> : ... кПа или диаграмма с характеристиками <sup>(2)</sup> : ...
3.2.4.4.2	Марка(и): ...
3.2.4.4.3	Тип(ы): ...
3.2.5	Электрическая система
3.2.5.1	Номинальное напряжение: ... В, положительное/отрицательное заземление <sup>(1)</sup>
3.2.5.2	Генератор
3.2.5.2.1	Тип: ...
3.2.5.2.2	Номинальная мощность: ... ВА
3.2.6	Система зажигания (только для двигателей с искровым зажиганием)
3.2.6.1	Марка(и): ...
3.2.6.2	Тип(ы): ...
3.2.6.3	Принцип работы: ...

3.2.6.6	Свечи зажигания
3.2.6.6.1	Марка: ...
3.2.6.6.2	Тип: ...
3.2.6.6.3	Установка зазора: ... мм
3.2.6.7	Катушка(и) зажигания
3.2.6.7.1	Марка: ...
3.2.6.7.2	Тип: ...
3.2.7	Система охлаждения: жидкостная/воздушная <sup>(1)</sup>
3.2.7.1	Номинальное значение настройки механизма контроля температуры двигателя: ...
3.2.7.2	Жидкостная
3.2.7.2.1	Вид жидкости: ...
3.2.7.2.2	Циркуляционный(ые) насос(ы): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.7.2.3	Характеристики: ... или
3.2.7.2.3.1	Марка(и): ...
3.2.7.2.3.2	Тип(ы): ...
3.2.7.2.4	Передаточное(ые) число(а): ...
3.2.7.2.5	Описание вентилятора и механизма привода: ...
3.2.7.3	Воздушная
3.2.7.3.1	Вентилятор: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.7.3.2	Характеристики: ... или
3.2.7.3.2.1	Марка(и): ...
3.2.7.3.2.2	Тип(ы): ...
3.2.7.3.3	Передаточное(ые) число(а): ...
3.2.8	Система впуска
3.2.8.1	Турбокомпрессор: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.8.1.1	Марка(и): ...
3.2.8.1.2	Тип(ы): ...
3.2.8.1.3	Описание системы (например, максимальное давление наддува: ... кПа; сбрасывающая заслонка турбонагнетателя, если применимо): ...
3.2.8.2	Промежуточный охладитель: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.8.2.1	Тип: воздушно-воздушный/воздушно-водяной <sup>(1)</sup>
3.2.8.3	Разрежение на впуске при номинальной частоте вращения двигателя и 100-процентной нагрузке (только для двигателей с воспламенением от сжатия)
3.2.8.4	Описание и чертежи воздухозаборников и вспомогательного оборудования (распределитель, подогреватель, дополнительные воздухозаборники и т. д.): ...

3.2.8.4.1	Описание впускного коллектора (чертежи и/или фотографии): ...
3.2.8.4.2	Воздушный фильтр, чертежи: ... или
3.2.8.4.2.1	Марка(и): ...
3.2.8.4.2.2	Тип(ы): ...
3.2.8.4.3	Глушитель шума всасывания, чертежи: ... или
3.2.8.4.3.1	Марка(и): ...
3.2.8.4.3.2	Тип(ы): ...
3.2.9	Система выпуска
3.2.9.1	Описание и/или чертежи выпускного коллектора: ...
3.2.9.2	Описание и/или чертеж системы выпуска: ...
3.2.9.3	Максимальное допустимое противодействие на выпуске при номинальной частоте вращения двигателя и 100-процентной нагрузке (только для двигателей с воспламенением от сжатия): ... кПа
3.2.10	Минимальная площадь поперечного сечения впускного и выпускного отверстий: ...
3.2.11	Фазы газораспределения или эквивалентные данные
3.2.11.1	Максимальный ход клапанов, фазовые углы открытия и закрытия или характеристики альтернативных систем распределения, определяемые относительно верхних «мертвых точек». Для систем с регулируемыми характеристиками — минимальный и максимальный фазовые углы закрытия и открытия: ...
3.2.11.2	Контрольные и/или регулировочные диапазоны <sup>(1)</sup> : ...
3.2.12	Меры, принимаемые в целях предотвращения загрязнения воздуха
3.2.12.1	Устройство рециркуляции картерных газов (описание и чертежи): ...
3.2.12.2	Устройства ограничения загрязнения (если они не упомянуты в другой позиции)
3.2.12.2.1	Каталитический нейтрализатор
3.2.12.2.1.1	Число каталитических нейтрализаторов и элементов (представить указанную ниже информацию по каждому отдельному узлу): ...
3.2.12.2.1.2	Размеры, форма и объем каталитического(их) нейтрализатора(ов): ...
3.2.12.2.1.3	Тип каталитического действия: ...
3.2.12.2.1.4	Общее содержание драгоценных металлов: ...
3.2.12.2.1.5	Относительная концентрация: ...
3.2.12.2.1.6	Носитель катализатора (структура и материал): ...
3.2.12.2.1.7	Плотность ячеек: ...
3.2.12.2.1.8	Тип корпуса каталитического(их) нейтрализатора(ов): ...

3.2.12.2.1.9	Расположение каталитического(их) нейтрализатора(ов) (место и исходное расстояние в выпускном тракте): ...
3.2.12.2.1.11	Нормальный диапазон рабочих температур: ...°C
3.2.12.2.1.12	Марка каталитического нейтрализатора: ...
3.2.12.2.1.13	Идентификационный номер детали: ...
3.2.12.2.2	Датчики
3.2.12.2.2.1	Кислородный и/или лямбда-датчик(и): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.2.1.1	Марка: ...
3.2.12.2.2.1.2	Местоположение: ...
3.2.12.2.2.1.3	Контрольный диапазон: ...
3.2.12.2.2.1.4	Тип или принцип работы: ...
3.2.12.2.2.1.5	Идентификационный номер детали: ...
3.2.12.2.2.2	Датчик NO <sub>x</sub> : имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.2.2.1	Марка: ...
3.2.12.2.2.2.2	Тип: ...
3.2.12.2.2.2.3	Местоположение
3.2.12.2.2.3	Датчик взвешенных частиц: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.2.3.1	Марка: ...
3.2.12.2.2.3.2	Тип: ...
3.2.12.2.2.3.3	Местоположение: ...
3.2.12.2.3	Нагнетание воздуха: да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.3.1	Тип (пульсирующая подача, воздушный насос и т. д.): ...
3.2.12.2.4	Рециркуляция отработавших газов (РОГ): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.4.1	Характеристики (марка, тип, расход, высокое/низкое/смешанное давление, проч.): ...
3.2.12.2.4.2	Система водяного охлаждения (указать применительно к каждой системе РОГ, например, высокого/низкого/смешанного давления): да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.6	Уловитель взвешенных частиц (РТ): имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.6.1	Размеры, форма и объем уловителя взвешенных частиц: ...
3.2.12.2.6.2	Конструкция уловителя взвешенных частиц: ...
3.2.12.2.6.3	Место расположения (исходное расстояние в выпускном тракте): ...
3.2.12.2.6.4	Марка уловителя взвешенных частиц: ...
3.2.12.2.6.5	Идентификационный номер детали: ...
3.2.12.2.10	Система периодической регенерации: (представить указанную ниже информацию по каждому отдельному узлу)
3.2.12.2.10.1	Метод или система регенерации, описание и/или чертеж: ...

3.2.12.2.10.2	Число эксплуатационных циклов испытания типа 1 либо эквивалентных циклов стендового испытания двигателя между двумя циклами с фазами регенерации в условиях, эквивалентных условиям испытаний типа 1 (расстояние «D»): ...
3.2.12.2.10.2.1	Применимый цикл в ходе испытания типа 1: ...
3.2.12.2.10.2.2	Число полных применимых испытательных циклов, требуемых для регенерации (расстояние «d»)
3.2.12.2.10.3	Описание метода, используемого для определения числа циклов между двумя циклами с фазами регенерации: ...
3.2.12.2.10.4	Параметры определения уровня нагрузки, требуемой до цикла регенерации (т. е. температура, давление и т. д.): ...
3.2.12.2.10.5	Описание метода, используемого для обеспечения нагрузки системы: ...
3.2.12.2.11	Системы каталитического нейтрализатора с использованием потребляемых реагентов (представить указанную ниже информацию по каждому отдельному узлу): имеются/отсутствуют <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.11.1	Тип и концентрация необходимого реагента: ...
3.2.12.2.11.2	Нормальный диапазон рабочих температур для реагента: ...
3.2.12.2.11.3	Международный стандарт: ...
3.2.12.2.11.4	Периодичность добавления реагента: непрерывно/при техническом обслуживании (в соответствующем случае):
3.2.12.2.11.5	Указатель уровня реагента: (описание и место расположения)
3.2.12.2.11.6	Заправочная емкость для реагента
3.2.12.2.11.6.1	Емкость: ...
3.2.12.2.11.6.2	Система подогрева: имеется/отсутствует
3.2.12.2.11.6.2.1	Описание или чертеж
3.2.12.2.11.7	Блок регулирования подачи реагента: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.12.2.11.7.1	Марка: ...
3.2.12.2.11.7.2	Тип: ...
3.2.12.2.11.8	Форсунка впрыска реагента (марка, тип и место расположения): ...
3.2.12.2.11.9	Датчик контроля за качеством реагента (марка, тип и место расположения): ...
3.2.12.2.12	Впрыск воды: да/нет <sup>(1)</sup>
3.2.14	Подробные данные о любых устройствах, предназначенных для экономии топлива (если не указаны в других позициях): ...
3.2.15	Система подачи топлива — СНГ: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.15.1	Номер официального утверждения (номер официального утверждения в соответствии с Правилами № 67 ООН): ...
3.2.15.2	Электронный управляющий блок двигателя для регулирования подачи СНГ

3.2.15.2.1	Марка(и): ...
3.2.15.2.2	Тип(ы): ...
3.2.15.2.3	Возможности регулировки для изменения уровня выбросов: ...
3.2.15.3	Дополнительная документация
3.2.15.3.1	Описание системы защиты катализатора при переходе с бензина на СНГ и обратно: ...
3.2.15.3.2	Схема системы (электрические соединения, вакуумные соединения, компенсационные шланги и т. д.): ...
3.2.15.3.3	Чертеж условного обозначения: ...
3.2.16	Система подачи топлива — ПГ: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.2.16.1	Номер официального утверждения (номер официального утверждения в соответствии с Правилами № 110 ООН): ...
3.2.16.2	Электронный управляющий блок двигателя для регулирования подачи ПГ
3.2.16.2.1	Марка(и): ...
3.2.16.2.2	Тип(ы): ...
3.2.16.2.3	Возможности регулировки для изменения уровня выбросов: ...
3.2.16.3	Дополнительная документация
3.2.16.3.1	Описание системы защиты катализатора при переходе с бензина на ПГ и обратно: ...
3.2.16.3.2	Схема системы (электрические соединения, вакуумные соединения, компенсационные шланги и т. д.): ...
3.2.16.3.3	Чертеж условного обозначения: ...
3.4	Сочетания устройств преобразования энергии в тягу
3.4.1	Гибридный электромобиль: да/нет <sup>(1)</sup>
3.4.2	Категория гибридного электромобиля: внешнее зарядное устройство/бортовое зарядное устройство <sup>(1)</sup> :
3.4.3	Переключатель рабочих режимов: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.4.3.1	Выбираемые режимы
3.4.3.1.1	Потребление сугубо электроэнергии: да/нет <sup>(1)</sup>
3.4.3.1.2	Потребление сугубо топлива: да/нет <sup>(1)</sup>
3.4.3.1.3	Гибридные режимы: да/нет <sup>(1)</sup> (в случае утвердительного ответа привести краткое описание): ...
3.4.4	Описание устройства аккумулирования энергии: (ПСХЭЭ, конденсатор, маховик/генератор)
3.4.4.1	Марка(и): ...
3.4.4.2	Тип(ы): ...
3.4.4.3	Идентификационный номер: ...
3.4.4.4	Вид электрохимической пары: ...

3.4.4.5	Энергия: ... (в случае ПСХЭЭ: напряжение и емкость в А·ч через 2 часа; в случае конденсатора: Дж, ...)
3.4.4.6	Зарядное устройство: бортовое/внешнее/без зарядного устройства <sup>(1)</sup>
3.4.5	Электрический привод (описать отдельно каждый тип электропривода)
3.4.5.1	Марка: ...
3.4.5.2	Тип: ...
3.4.5.3	Основное назначение: тяговый двигатель/генератор <sup>(1)</sup>
3.4.5.3.1	При использовании в качестве тягового двигателя: один двигатель/несколько двигателей (число) <sup>(1)</sup> : ...
3.4.5.4	Максимальная мощность: ... кВт
3.4.5.5	Принцип работы
3.4.5.5.1	Постоянный ток/переменный ток/число фаз: ...
3.4.5.5.2	Независимое возбуждение/последовательное возбуждение/смешанное возбуждение <sup>(1)</sup>
3.4.5.5.3	Синхронный/асинхронный <sup>(1)</sup>
3.4.6	Управляющий блок
3.4.6.1	Марка(и): ...
3.4.6.2	Тип(ы): ...
3.4.6.3	Идентификационный номер: ...
3.4.7	Регулятор мощности
3.4.7.1	Марка: ...
3.4.7.2	Тип: ...
3.4.7.3	Идентификационный номер: ...
3.6.5	Температура смазки Минимальная: ... К — максимальная: ... К
3.8	Система смазки
3.8.1	Описание системы
3.8.1.1	Местоположение масляного резервуара: ...
3.8.1.2	Система подачи (насосом/впрыск в систему впуска/в смеси с топливом и т. д.) <sup>(1)</sup>
3.8.2	Масляный насос
3.8.2.1	Марка(и): ...
3.8.2.2	Тип(ы): ...
3.8.3	Смазочный материал в смеси с топливом
3.8.3.1	Процентное отношение: ...
3.8.4	Масляный радиатор: имеется/отсутствует <sup>(1)</sup>
3.8.4.1	Чертеж(и): ... или

3.8.4.1.1	Марка(и): ...			
3.8.4.1.2	Тип(ы): ...			
3.8.5	Технические характеристики смазки: вязкость (W) ...			
4.	ТРАНСМИССИЯ <sup>(P)</sup>			
4.4	Диск(и) сцепления			
4.4.1	Тип: ...			
4.4.2	Преобразование максимального крутящего момента: ...			
4.5	Коробка передач			
4.5.1	Тип (механическая/автоматическая/БКП (бесступенчатая коробка передач)) <sup>(1)</sup>			
4.5.1.4	Номинальный крутящий момент: ...			
4.5.1.5	Число дисков сцепления: ...			
4.6	Передаточные числа			
	Передача	Внутренние передаточные числа коробки передач (соотношение «частота вращения двигателя/ число оборотов ведущего вала коробки передач»)	Передаточное(ые) число(а) конечной передачи (соотношение «число оборотов ведущего вала коробки передач/число оборотов ведомого колеса»)	Общие передаточные числа
	Максимум для БКП			
	1			
	2			
	3			
	...			
	Минимум для БКП			
4.7	Максимальная расчетная скорость транспортного средства (км/ч) <sup>(Q)</sup> : ...			
4.12	Редукторная смазка: вязкость (W) ...			
6.	ПОДВЕСКА			
6.6	Шины и колеса			
6.6.1	Комбинация(и) шин/колес			
6.6.1.1	Оси			
6.6.1.1.1	Ось 1: ...			
6.6.1.1.1.1	Обозначение размера шины			
6.6.1.1.2	Ось 2: ...			
6.6.1.1.2.1	Обозначение размера шины			
	и т. д.			
6.6.2	Верхнее и нижнее предельные значения радиусов качения			
6.6.2.1	Ось 1: ...			
6.6.2.2	Ось 2: ...			



6.6.3	Рекомендованный(ые) изготовителем транспортного средства уровень (уровни) давления в шинах: ... кПа
9.	КУЗОВ
9.1	Тип кузова <sup>(с)</sup> : ...
12.	РАЗЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ
12.10	Устройства или системы, задействуемые в выбираемых водителем режимах, но не используемые в преобладающем режиме, которые оказывают влияние на уровень выбросов CO <sub>2</sub> , расход топлива, расход электроэнергии и/или уровень выбросов основных загрязнителей: имеются/отсутствуют <sup>(1)</sup>
12.10.1	Испытание в режиме сохранения заряда (в случае применимости) (указать по каждому устройству/каждой системе)
12.10.1.0	Преобладающий режим в условиях СЗ: да/нет <sup>(1)</sup>
12.10.1.0.1	Преобладающий режим в условиях СЗ: ... (если применимо)
12.10.1.1	Наиболее благоприятный режим: ... (если применимо)
12.10.1.2	Наименее благоприятный режим: ... (если применимо)
12.10.1.3	Режим, позволяющий транспортному средству следовать циклу контрольного испытания: ... (если преобладающий режим в условиях СЗ отсутствует и только один режим способен следовать циклу контрольного испытания)
12.10.2	Испытание в режиме расходования заряда (в случае применимости) (указать по каждому устройству/каждой системе)
12.10.2.0	Преобладающий режим в условиях РЗ: да/нет <sup>(1)</sup>
12.10.2.0.1	Преобладающий режим в условиях РЗ: ... (если применимо)
12.10.2.1	Наиболее энергоемкий режим: ... (если применимо)
12.10.2.2	Режим, позволяющий транспортному средству следовать циклу контрольного испытания: ... (если преобладающий режим в условиях РЗ отсутствует и только один режим способен следовать циклу контрольного испытания)
12.10.3	Испытание типа 1 (в случае применимости) (указать по каждому устройству/каждой системе)
12.10.3.1	Наиболее благоприятный режим: ...
12.10.3.2	Наименее благоприятный режим: ...

### **Пояснительные примечания**

- (1) Ненужное вычеркнуть (в некоторых случаях, когда применяется несколько позиций, ничего вычеркивать не требуется).
- (2) Указать допуск.
- (3) Просьба указать здесь верхнее и нижнее значения для каждого варианта.
- (7) Следует указать факультативное оборудование, которое влияет на габариты транспортного средства.
- (с) В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, пункт 2 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- (f) Если один вариант имеет обычную кабину, а другой — спальную кабину, то необходимо указывать массы и габариты обоих вариантов.
- (g) Стандарт ISO 612: 1978 – Дорожные транспортные средства — Габариты автотранспортных средств и буксируемых транспортных средств — термины и определения.
- (h) Масса водителя принимается равной 75 кг.  
Системы, содержащие жидкость (за исключением систем для отработанной воды, которые должны быть порожними), заполняют на 100 % емкости, указанной изготовителем.
- (i) Для прицепов или полуприцепов и транспортных средств, сочлененных с прицепом и полуприцепом, которые создают значительную вертикальную нагрузку на сцепное или седельно-сцепное устройство, эта нагрузка, разделенная на стандартное значение ускорения свободного падения, включается в технически допустимую максимальную массу.
- (k) В случае транспортного средства, которое может работать либо на бензине, дизельном топливе и т. п., либо также в сочетании с другим топливом, соответствующие позиции повторяют.  
В случае нетрадиционных двигателей и систем завод-изготовитель представляет подробные сведения, аналогичные тем, которые указаны здесь.
- (m) Это значение рассчитывают (при  $\pi = 3,1416$ ) и округляют до ближайшего см<sup>3</sup>.
- (n) Определяется в соответствии с предписаниями Правил № 85 ООН.
- (p) По каждому из предложенных вариантов надлежит указать предписанные данные.
- (q) В случае прицепов — максимальная скорость, разрешенная изготовителем.

## Приложение 2

### Сообщение

(максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



направленное: название административного органа:  
 .....  
 .....  
 .....

касающиеся<sup>2</sup>: предоставления официального утверждения  
 распространения официального утверждения  
 отказа в официальном утверждении  
 отмены официального утверждения  
 окончательного прекращения производства

типа транспортного средства в отношении выбросов газообразных загрязняющих веществ двигателем на основании Правил № ... ООН [по ВРУВ]

Официальное утверждение №: .....

Распространение №: .....

#### Сегмент I

- 0.1 Марка (торговое наименование изготовителя): .....
- 0.2 Тип: .....
- 0.2.1 Коммерческое(ие) наименование(я) (в случае наличия): .....
- 0.3 Средства идентификации типа, если такая маркировка имеется на транспортном средстве<sup>3</sup>
- 0.3.1 Место нанесения маркировки: .....
- 0.4 Категория транспортного средства<sup>4</sup>: .....
- 0.5 Название и адрес изготовителя: .....
- 0.8 Наименование(я) и адрес(а) сборочного(ых) завода(ов): .....
- 0.9 В соответствующих случаях наименование и адрес представителя изготовителя: .....
- 1.0 Примечания: .....

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

<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

<sup>3</sup> Если средство идентификации типа включает знаки, не имеющие отношения к описанию типа транспортного средства, компонента или отдельного технического узла, охватываемых настоящим информационным документом, то такие знаки указываются в документации в виде обозначения «?» (например, ABC??123??).

<sup>4</sup> Согласно определениям, содержащимся в приложении к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, пункт 2 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

Сегмент II

1. Дополнительная информация (в соответствующих случаях):
2. Техническая служба, ответственная за проведение испытаний: .....
3. Даты протоколов испытания на ВРУВ: .....
4. Номер протоколов испытания на ВРУВ: .....
5. Замечания (если таковые имеются):
6. Место: .....
7. Дата: .....
8. Подпись: .....

- Добавления:
1. Информационный пакет.
  2. Протоколы испытаний (как предписано в пункте 10.8 настоящих Правил).

## Приложение 3

### Схема знака официального утверждения

В знаке официального утверждения, выданном и проставленном на транспортном средстве в соответствии с пунктом 5 настоящих Правил, к номеру официального утверждения типа добавляется буквенно-цифровой знак, отражающий уровень, на котором ограничивается действие официального утверждения.

В настоящем приложении в общих чертах описывается вид этого знака и приводится пример того, как его следует составлять.

Нижеследующий схематический рисунок представляет собой общую схему, пропорции и содержание маркировки. На нем идентифицируется значение цифр и буквенных знаков, а также указываются источники, позволяющие определить соответствующие альтернативные варианты в каждом случае официального утверждения.



$a = 8$  мм минимум

Нижеследующее графическое изображение является практическим примером того, как следует составлять маркировку.



<sup>1</sup> Номер страны в соответствии со сноской в пункте 5.4.1 настоящих Правил.

## Приложение 4

### Процедура испытания на определение уровня выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами с помощью портативной системы измерения уровня выбросов (PEMS)

#### 1. Введение

В настоящем приложении описывается процедура испытания на определение уровня выбросов отработавших газов легкими пассажирскими и коммерческими транспортными средствами с использованием портативной системы измерения уровня выбросов.

#### 2. Символы, параметры и единицы измерения

$p_c$	—	давление разрежения [кПа]
$q_{vs}$	—	объемный расход системы [л/мин]
ppm $C_1$	—	частей на миллион в углеродном эквиваленте
$V_s$	—	объем системы [л]

#### 3. Общие требования

##### 3.1 PEMS

Испытание проводят с помощью PEMS, состоящего из компонентов, указанных в пунктах 3.1.1–3.1.5. В соответствующих случаях может быть установлено соединение с ЭБУ транспортного средства для определения соответствующих параметров двигателя и транспортного средства, как указано в пункте 3.2.

3.1.1 Анализаторы для определения концентрации загрязняющих веществ в выхлопных газах.

3.1.2 Один или несколько приборов или датчиков для измерения или определения массового расхода выхлопных газов.

3.1.3 Приемник ГНСС для определения местоположения, высоты над уровнем моря и скорости транспортного средства.

3.1.4 При необходимости, датчики и другие приборы, не являющиеся частью транспортного средства, например для измерения температуры окружающей среды, относительной влажности и давления воздуха.

3.1.5 Источник энергии, не зависящий от транспортного средства, для питания PEMS.

##### 3.2 Параметры испытания

Параметры испытания, указанные в таблице A4/1, измеряют с постоянной частотой 1,0 Гц или выше и регистрируют и отражают в протоколе в соответствии с требованиями пункта 10 приложения 7 при частоте выборки 1,0 Гц. Если есть параметры ЭБУ, то их можно снимать на значительно более высокой частоте, но скорость записи должна быть 1,0 Гц. Анализаторы PEMS, расходомерные приборы и датчики должны соответствовать требованиям, изложенным в приложениях 5 и 6.

Таблица А4/1

**Параметры испытания**

<i>Параметр</i>	<i>Рекомендуемая единица</i>	<i>Источник<sup>1</sup></i>
Концентрация THC <sup>2,3</sup> (если применимо)	млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub>	Анализатор
Концентрация CH <sub>4</sub> <sup>1,2,3</sup> (если применимо)	млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub>	Анализатор
Концентрация NMHC <sup>1,2,3</sup> (если применимо)	млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub>	Анализатор <sup>4</sup>
Концентрация CO <sup>1,2,3</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор
Концентрация CO <sub>2</sub> <sup>2</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор
Концентрация NO <sub>x</sub> <sup>2,3</sup>	млн <sup>-1</sup>	Анализатор <sup>5</sup>
Концентрация КЧ <sup>3</sup>	#/м <sup>3</sup>	Анализатор
Массовый расходомер отработавших газов	кг/с	EFM, любые методы, описанные в пункте 7 приложения 5
Влажность воздуха	%	Датчик
Температура окружающей среды	К	Датчик
Атмосферное давление	кПа	Датчик
Скорость транспортного средства	км/ч	Датчик, ГНСС или ЭБУ <sup>6</sup>
Широта транспортного средства	Градус	ГНСС
Долгота транспортного средства	Градус	ГНСС
Высота транспортного средства <sup>7,8</sup>	м	ГНСС или датчик
Температура отработавших газов <sup>7</sup>	К	Датчик
Температура охлаждающей жидкости в двигателе <sup>7</sup>	К	Датчик или ЭБУ
Частота вращения двигателя <sup>7</sup>	об/мин	Датчик или ЭБУ
Крутящий момент двигателя <sup>7</sup>	Нм	Датчик или ЭБУ
Крутящий момент на ведущей оси <sup>7</sup> (если применимо)	Нм	Измеритель крутящего момента обода
Положение педали <sup>7</sup>	%	Датчик или ЭБУ
Расход топлива двигателем <sup>9</sup> (если применимо)	г/с	Датчик или ЭБУ

<sup>1</sup> Можно использовать несколько источников параметров.

<sup>2</sup> Подлежит измерению на влажной основе или корректировке, как указано в пункте 5.1 приложения 7.

<sup>3</sup> Параметр является обязательным только в том случае, если измерение необходимо для соблюдения предельных значений.

<sup>4</sup> Можно рассчитать на основе концентраций THC и CH<sub>4</sub> в соответствии с пунктом 6.2 приложения 7.

<sup>5</sup> Можно рассчитать на основе измеренных концентраций NO и NO<sub>2</sub>.

<sup>6</sup> Метод, подлежащий выбору в соответствии с пунктом 4.7 настоящего приложения.

<sup>7</sup> Подлежит определению только в том случае, если это необходимо для проверки состояния и условий эксплуатации автомобиля.

<sup>8</sup> Предпочтительным источником является датчик атмосферного давления.

<sup>9</sup> Подлежит определению только в том случае, если для расчета массового расхода отработавших газов, как указано в пунктах 7.2 и 7.4 приложения 7, используются косвенные методы.

<i>Параметр</i>	<i>Рекомендуемая единица</i>	<i>Источник<sup>1</sup></i>
Поток всасываемого воздуха двигателем <sup>9</sup> (если применимо)	г/с	Датчик или ЭБУ
Состояние неисправности <sup>7</sup>	–	ЭБУ
Температура окружающего воздуха	К	Датчик или ЭБУ
Режим регенерации <sup>7</sup> (если применимо)	–	ЭБУ
Температура масла в двигателе <sup>7</sup>	К	Датчик или ЭБУ
Фактическая передача <sup>7</sup>	#	ЭБУ
Желаемая передача (например, указатель переключения передач) <sup>7</sup>	#	ЭБУ
Другие данные, касающиеся транспортного средства <sup>7</sup>	не указаны	ЭБУ

### 3.4 Установка PEMS

#### 3.4.1 Общие положения:

Установку PEMS производят в соответствии с инструкциями изготовителя PEMS и местными правилами техники безопасности и охраны труда. Если PEMS устанавливаются внутри транспортного средства, то это транспортное средство должно быть оснащено газовыми мониторами или системами предупреждения о наличии опасных газов (например, CO). PEMS следует устанавливать таким образом, чтобы свести к минимуму электромагнитные помехи во время испытания, а также воздействие ударов, вибрации, пыли и колебаний температуры. Порядок монтажа и использования PEMS должен быть таким, который позволял бы избежать утечки и свести к минимуму потери тепла. Порядок установки и использования PEMS не должен изменять характер отработавших газов или чрезмерно увеличивать длину выпускной трубы. Во избежание образования частиц соединители должны быть термически стабильными при температуре отработавших газов, ожидаемой во время испытания. Использовать эластомерные разъемы для соединения выпускной трубы транспортного средства с соединительным патрубком, не рекомендуется. Во избежание искусственных помех разъемы из эластомеров, если они используются, не должны соприкасаться с отработавшими газами. Если провести испытание с использованием разъемов из эластомеров не удастся, то в этом случае его следует повторить без использования разъемов из эластомеров.

#### 3.4.2 Допустимое противодавление

Установка и использование пробоотборников PEMS не должны приводить к повышению давления на выходе отработавших газов таким образом, что это может сказаться на репрезентативности измерений. По этой причине рекомендуется устанавливать в одной плоскости только один пробоотборник. Если это технически осуществимо, то любая удлинительная насадка для облегчения отбора проб или соединения с массовым расходомером отработавших газов должна иметь эквивалентную или большую площадь поперечного сечения, чем выпускной патрубок.

#### 3.4.3 Массовый расходомер отработавших газов

Массовый расходомер отработавших газов, в каких бы случаях он не использовался, должен крепиться к выпускной трубе (выпускным трубам) транспортного средства в соответствии с рекомендациями



изготовителя EFM. Диапазон измерения EFM должен соответствовать диапазону массового расхода отработавших газов, ожидаемого в ходе испытания. Выбирать EFM рекомендуется таким образом, чтобы максимальный ожидаемый расход во время испытания достигал не менее 75 % полного диапазона EFM, но не выходил за его пределы. Установка EFM и любых переходников или соединителей выпускных труб не должна отрицательно сказываться на работе двигателя или системы последующей обработки отработавших газов. С обеих сторон чувствительного к потоку элемента устанавливается прямолинейная труба диаметром, равным четыре диаметра трубы или 150 мм, в зависимости от того, что больше. В ходе испытания многоцилиндрового двигателя с разветвленным выпускным коллектором рекомендуется расположить массовый расходомер отработавших газов ниже места соединения коллекторов и увеличить поперечное сечение трубопроводов, с тем чтобы иметь эквивалентную или большую площадь поперечного сечения трубы, из которой поступает проба. Если сделать это не представляется возможным, то в этом случае можно использовать систему замера массового расхода отработавших газов с помощью нескольких массовых расходомеров. Большое разнообразие конфигураций, размеров и показателей массового расхода выпускных труб может обусловить необходимость использования компромиссных решений на основе взвешенных инженерных суждений, которыми следует руководствоваться при выборе и установке EFM. Допускается установка EFM с меньшим диаметром по сравнению с диаметром выпускного отверстия или с меньшей общей площадью поперечного сечения нескольких выпускных отверстий, при условии что это позволит повысить точность измерений и не окажет отрицательного воздействия на работу или последующую очистку отработавших газов, как это указано в пункте 3.4.2. В этой связи рекомендуется документально отразить установку и отладку EFM с помощью соответствующих фотографий.

#### 3.4.4 Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС)

Антенну ГНСС устанавливают как можно ближе к самому высокому месту на транспортном средстве, с тем чтобы обеспечить хороший прием спутникового сигнала. Установленная антенна ГНСС должна создавать как можно меньше помех для работы транспортного средства.

#### 3.4.5 Подключение к электронному блоку управления двигателем (ЭБУ)

При желании соответствующие параметры транспортного средства и двигателя, перечисленные в таблице A4/1, можно зарегистрировать с помощью соответствующего регистратора данных, подключенного к ЭБУ или сети транспортного средства на базе национальных или международных стандартов, таких как ISO 15031-5 или SAE J1979, OBD-II, EOBD или WH-OBD. В соответствующих случаях изготовители должны раскрывать адресный признак, позволяющий идентифицировать требуемые параметры.

#### 3.4.6 Датчики и вспомогательные устройства

Датчики скорости транспортного средства, датчики температуры, термодатчики с низкой теплоемкостью или любые иные измерительные устройства, не являющиеся частью транспортного средства, устанавливают для измерения данного параметра репрезентативным, надежным и точным образом без создания ненужных помех для работы транспортного средства и других анализаторов, расходомерных приборов, датчиков и сигналов. Питание датчиков и вспомогательного оборудования должно обеспечиваться независимо от транспортного средства. По соображениям безопасности допускается подача питания от аккумуляторной батареи транспортного средства на любую подсветку

креплений и монтажных компонентов PEMS вне салона транспортного средства.

### 3.5 Отбор проб отработавших газов

Отбор проб отработавших газов должен быть репрезентативным и проводиться в точках с хорошо перемешанными выхлопными газами и с минимальным влиянием окружающего воздуха ниже точки отбора. В соответствующих случаях отбор проб выбросов производят после массового расходомера отработавших газов на расстоянии не менее 150 мм от элемента, чувствительного к потоку. Пробоотборники устанавливают на расстоянии не менее 200 мм или на расстоянии, которое в три раза больше внутреннего диаметра выпускной трубы, в зависимости от того, что больше, перед точкой, в которой отработавшие газы выходят из пробоотборной установки PEMS в окружающую среду.

Если PEMS возвращает часть пробы в поток отработавших газов, то это должно происходить после пробоотборника и таким образом, чтобы не оказывать отрицательного воздействия на характер отработавших газов в точке(ах) отбора проб. Если длина линии отбора проб изменяется, то время прохождения пробы по системе проверяют и, при необходимости, корректируют. Если транспортное средство оборудовано более чем одним выпускной трубой, то перед отбором проб и измерением расхода отработавших газов все действующие выпускные трубы соединяют вместе.

Если двигатель оснащен системой последующей обработки отработавших газов, то отбор проб производят на выходе системы последующей обработки отработавших газов. В случае испытания транспортного средства с разнесенными группами выпускных патрубков, вход пробоотборника должен располагаться на достаточном удалении по ходу потока, с тем чтобы проба являлась репрезентативной и отражала средний выброс отработавших газов из всех цилиндров. В случае многоцилиндровых двигателей с разнесенными группами выпускных патрубков, например с V-образной конфигурацией двигателя, пробоотборник устанавливают на участке, расположенном после соединения этих групп выпускных патрубков. Если это технически неосуществимо, то можно использовать многоточечный отбор проб в местах расположения хорошо перемешанных отработавших газов. В этом случае число и расположение пробоотборников должно соответствовать, насколько это возможно, показателям массовых расходомеров отработавших газов. В случае неравномерности потоков отработавших газов используют вариант пропорционального отбора проб или отбора проб с помощью нескольких анализаторов.

Если производится замер количества частиц, то пробы отбирают из центра потока выхлопных газов. Если для отбора проб выбросов используется несколько пробоотборников, то пробоотборник для частиц следует устанавливать перед другими пробоотборниками. Пробоотборник для частиц не должен мешать отбору проб газообразных загрязняющих веществ. Тип и технические характеристики пробоотборника и его установка подробно подтверждаются документально (например, L-образный срез или срез под углом в 45°, внутренний диаметр, с насадкой/без насадки и т. д.).

В случае замеров углеводородов температуру пробоотборной магистрали доводят до  $463 \pm 10$  K ( $190 \pm 10$  °C). Для измерения других газообразных компонентов с охладителем или без него температуру пробоотборной магистрали поддерживают на уровне не менее 333 K (60 °C) во избежание конденсации и в целях обеспечения надлежащей эффективности проникновения различных газов. В случае систем отбора проб низкого

давления температуру можно снижать в соответствии с уменьшением давления при условии, что система отбора проб обеспечивает эффективность проникновения всех регулируемых газообразных загрязняющих веществ на уровне 95 %. Если произведенный отбор пробы дисперсных частиц не разбавляется в выхлопной трубе, то пробоотборную магистраль от точки отбора необработанной пробы до точки разбавления или детектора дисперсных частиц нагревают как минимум до 373 K (100 °C). Время нахождения пробы дисперсных частиц в пробоотборной магистрали должно составлять менее 3 секунд до достижения первой точки разбавления или детектора дисперсных частиц.

Все части системы отбора проб на участке от выпускной трубы до детектора частиц, находящихся в контакте с первичными или разбавленными отработавшими газами, должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести осаждение частиц к минимуму. В целях предотвращения электростатического эффекта все части должны быть изготовлены из антистатического материала.

#### 4. Процедуры до испытания

##### 4.1 Проверка герметичности PEMS

После завершения установки PEMS проводят как минимум одну проверку на герметичность для каждой установки PEMS на транспортном средстве в соответствии с предписаниями изготовителя PEMS или следующим образом. Для этого пробоотборник отсоединяют от системы выпуска, а его входное отверстие закрывают заглушкой. После этого включают насос анализатора. После первоначального периода стабилизации все расходомеры должны показывать приблизительно ноль при отсутствии утечки. Если этого не происходит, то проводят проверку пробоотборных магистралей и неполадку устраняют.

Степень утечки со стороны разрежения не должна превышать 0,5 % реального расхода в проверяемой части системы. Допускается определять значения реального расхода по расходам потоков, идущих через анализатор и по обходному контуру.

В качестве альтернативы газы из системы можно откачать до вакуумного давления не более 20 кПа (абсолютное давление — 80 кПа). После первоначального периода стабилизации скорость нарастания давления  $\Delta p$  (кПа/мин) в системе не должна превышать:

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0,005,$$

где:

$p_e$  — вакуумное давление [Па],

$V_s$  — объем системы [л],

$q_{vs}$  — объемный расход системы [л/мин].

В качестве альтернативного варианта можно изменить степень концентрации в начале пробоотборной магистрали путем переключения с нуля на поверочный газ, сохранив те же условия давления, что и в случае нормальной работы этой системы. Если — в случае правильно калиброванного анализатора — после соответствующего периода времени прибор показывает  $\leq 99$  % по сравнению с введенной концентрацией, это свидетельствует о наличии утечки, которую необходимо устранить.

- 4.2 Начало испытаний и стабилизация PEMS
- PEMS должна включаться, нагреваться и стабилизироваться в соответствии с техническими условиями изготовителя PEMS до тех пор, пока ключевые функциональные параметры (например, давление, температура и расход) не достигнут заданных установочных значений до начала испытаний. Для обеспечения правильной работы PEMS можно держать включенной или разогревать и стабилизировать во время кондиционирования транспортного средства. Система не должна допускать ошибок и выдавать критические предупреждения.
- 4.3 Подготовка системы отбора проб
- Система отбора проб, состоящая из пробоотборника и пробоотборных магистралей, подготавливается к испытаниям в соответствии с инструкцией изготовителя PEMS. Необходимо убедиться в том, что система отбора проб чиста и что конденсация влаги отсутствует.
- 4.4 Подготовка массового расходомера отработавших газов (EFM)
- Если EFM используется для замера массового расхода отработавших газов, то его следует протестировать и подготовить к использованию в соответствии с техническими условиями изготовителя EFM. Эта процедура позволяет, при необходимости, удалить конденсат и отложения из пробоотборных магистралей и соответствующих измерительных портов.
- 4.5 Проверка и калибровка анализаторов для измерения газообразных выбросов
- Регулировку установки на ноль и диапазона калибровки анализаторов производят с использованием калибровочных газов, удовлетворяющих требованиям пункта 5 приложения 5. Калибровочные газы выбирают таким образом, чтобы они соответствовали диапазону концентраций загрязняющих веществ, ожидаемых в ходе испытания с помощью PEMS. Для того чтобы свести к минимуму дрейф показаний анализатора, рекомендуется проводить калибровку нуля и диапазона анализаторов при температуре окружающей среды, которая максимально приближена к температуре, которой подвергается испытательное оборудование в ходе прогона.
- 4.6 Проверка анализаторов для замера выбросов частиц
- Нулевой уровень в анализаторе регистрируют путем отбора проб пропущенного окружающего воздуха через фильтр HEPA в соответствующей точке отбора проб, в идеальном случае на входе в пробоотборную магистраль. Сигнал регистрируют на постоянной частоте, кратной 1,0 Гц, усредненной за период продолжительностью 2 минуты. Окончательная концентрация должна соответствовать спецификациям изготовителя, но не должна превышать 5000 частиц на кубический сантиметр.
- 4.7 Определение контрольной скорости транспортного средства
- Скорость транспортного средства определяют по крайней мере одним из следующих методов:
- а) Датчик (например, оптический или микроволновой датчик); если скорость транспортного средства определяют с помощью датчика, то замеры скорости должны соответствовать требованиям пункта 8 приложения 5 или, в качестве альтернативного варианта, совокупное расстояние прогона, показанное датчиком, сопоставляют с контрольным расстоянием, определенным по цифровой дорожной сети или топографической карте. Совокупное

расстояние прогона, показанное датчиком, не должно отклоняться от контрольного расстояния более чем на 4 %.

- b) ЭБУ; если скорость транспортного средства определяют по ЭБУ, то совокупное расстояние прогона проверяют в соответствии с пунктом 3 приложения 6 и в случае необходимости корректируют сигнал скорости ЭБУ в целях выполнения требований пункта 3 приложения 6. В качестве альтернативного варианта можно сравнить совокупное расстояние прогона, показанное ЭБУ, с контрольным расстоянием, определенным по цифровой дорожной сети или топографической карте. Совокупное расстояние прогона, показанное ЭБУ, не должно отклоняться от контрольного расстояния более чем на 4 %.
- c) ГНСС; если скорость транспортного средства определяют с помощью ГНСС, то совокупное расстояние прогона проверяют по замерам, произведенным с помощью другого метода в соответствии с пунктом 6.5 приложения 4.

#### 4.8 Проверка настройки PEMS

Проверяют правильность соединений со всеми датчиками и, в случае применимости, с ЭБУ. Если извлекаются параметры двигателя, то необходимо убедиться в том, что ЭБУ правильно выдает требуемые значения (например, нулевая частота вращения двигателя [об/мин], когда двигатель внутреннего сгорания находится в режиме «ключ повернут в замке зажигания в рабочее положение и двигатель выключен»). Система PEMS не должна допускать ошибок и выдавать критические предупреждения.

#### 5. Испытание на выбросы

##### 5.1 Начало испытания

Отбор проб, измерение и регистрацию параметров следует начинать до начала испытания (как определено в пункте 3.8.5 настоящих Правил). Перед началом испытания следует убедиться в том, что все необходимые параметры регистрируются регистратором данных.

Для облегчения синхронизации рекомендуется записывать параметры, которые подлежат синхронизации, либо одним устройством записи данных, либо посредством синхронизированной временной метки.

##### 5.2 Испытание

Отбор проб, измерение и регистрацию параметров продолжают в течение всего периода испытания транспортного средства в условиях дорожного движения. Двигатель можно останавливать и запускать, однако отбор проб выбросов и регистрацию параметров продолжают все время. В ходе прогона ВРУВ следует избегать повторных остановок двигателя (т. е. непреднамеренной остановки двигателя). Любые предупреждающие сигналы, указывающие на неисправность PEMS, оформляют документально и проверяют. Если во время испытания выдается(ются) какой(ие)-либо сигнал(ы) об ошибке, то испытание считают недействительным. Запись параметров должна обеспечивать полноту данных на уровне более 99 %. Измерения и запись данных могут прерываться менее чем на 1 % от общей продолжительности прогона, но не более чем на 30 секунд подряд только в случае непреднамеренной потери сигнала или в целях технического обслуживания системы PEMS. Перерывы могут регистрироваться непосредственно PEMS, но при этом включение перерывов в записываемый параметр методом предварительной обработки, обмена или последующей обработки данных не допускается. В случае автоматического обнуления его следует выполнять по отслеживаемому нулевому стандарту, аналогичному

тому, который используется для обнуления анализатора. Настоятельно рекомендуется начинать обслуживание системы PEMS в периоды нулевой скорости транспортного средства.

### 5.3 Завершение испытания

Следует избегать чрезмерной работы двигателя на холостых оборотах после завершения прогона. Регистрацию данных продолжают и после завершения испытания (как определено в пункте 3.8.6 настоящих Правил) до тех пор, пока система отбора проб не перестанет реагировать на выбросы. В случае транспортных средств с системой обнаружения регенерации сигнала проверку системы БД проводят и оформляют документально сразу же после регистрации данных и до начала движения на любом последующем участке прогона.

## 6. Процедуры до испытания

### 6.1 Проверка анализаторов для замера выбросов газообразных веществ

Проверка на нулевую концентрацию и диапазона чувствительности к газообразным компонентам производят с помощью калибровочных газов, идентичных тем, которые применяются в соответствии с пунктом 4.5 для проверки дрейфа нуля показаний анализатора в сравнении с результатами предварительной калибровки. До проверки дрейфа показаний анализатора его можно обнулить, если было установлено, что дрейф нуля находится в пределах допустимого диапазона. Проверку дрейфа после испытания завершают как можно скорее после испытания и до того, как PEMS или отдельные анализаторы или датчики будут выключены или переведены в нерабочий режим. Разница между результатами до испытания и результатами после испытания должна соответствовать требованиям, указанным в таблице A4/2.

Таблица A4/2

### Допустимый дрейф анализатора по сравнению с результатами испытания с помощью PEMS

Загрязнитель	Абсолютный дрейф чувствительности к нулевой концентрации	Абсолютный дрейф чувствительности к калибровке <sup>1</sup>
CO <sub>2</sub>	≤2000 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание	≤2 % показаний или ≤2000 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание в зависимости от того, что больше
CO	≤75 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание	≤2 % показаний или ≤75 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание в зависимости от того, что больше
NO <sub>x</sub>	≤3 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание	≤2 % показаний или ≤3 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание в зависимости от того, что больше
CH <sub>4</sub>	≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> в расчете на испытание	≤2 % показаний или ≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> в расчете на испытание в зависимости от того, что больше
THC	≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> в расчете на испытание	≤2 % показаний или ≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> в расчете на испытание в зависимости от того, что больше

Если разница между результатами предварительной и последующей проверки дрейфа чувствительности к нулю и дрейфа чувствительности к калибровке больше допустимой, то все результаты проверки считают недействительными, и проверку повторяют.

<sup>1</sup> Если дрейф чувствительности к нулю находится в пределах допустимого диапазона, то до проверки дрейфа чувствительности к калибровке анализатор можно обнулить.

- 6.2 Проверка анализаторов для замера выбросов частиц  
Нулевой уровень анализатора регистрируют в соответствии с пунктом 4.6.
- 6.3 Проверка замеров выбросов в условиях дорожного движения  
Концентрация поверочного газа, который использовался для калибровки анализаторов в соответствии с пунктом 4.5 в начале испытания, должна составлять по крайней мере 90 % от значений концентрации после 99 % зачетных замеров в ходе испытания на выбросы. Допускается, что 1 % от общего числа замеров, используемых для оценки, превышает концентрацию использованного поверочного газа в два раза. Если эти требования не выполняются, то испытание считают недействительным.
- 6.4 Проверка соответствия высоты транспортного средства  
В том случае, если высота измерялась только с помощью ГНСС, то данные ГНСС, указывающие высоту, проверяют на соответствие и, при необходимости, корректируют. Соответствие данных проверяют путем сравнения данных о широте, долготе и высоте, полученных с помощью ГНСС, с высотой, указанной в цифровой модели рельефа или на топографической карте соответствующего масштаба. Измерения, которые отличаются более чем на 40 м от высоты, указанной на топографической карте, подлежат корректировке вручную. Оригинальные и неисправленные данные следует сохранить, а все скорректированные данные отмечают как таковые.  
Мгновенные данные о высоте проверяют на полноту. Пробелы в данных заполняют методом интерполяции данных. Правильность интерполированных данных сверяют с топографической картой. Интерполированные данные рекомендуется исправлять, если действует следующее условие:
- $$|h_{GNSS}(t) - h_{map}(t)| > 40 \text{ м.}$$
- Корректировку высоты производят таким образом, чтобы удовлетворялось следующее условие:
- $$|h(t) - h_{map}(t)| < 40 \text{ м,}$$
- где:
- $h(t)$  — высота транспортного средства после сравнения и принципиальной проверки качества данных в точке  $t$  [м над уровнем моря];
- $h_{GNSS}(t)$  — высота транспортного средства, измеренная с помощью ГНСС в точке  $t$  [м над уровнем моря];
- $h_{map}(t)$  — высота транспортного средства, измеренная по топографической карте в точке  $t$  [м над уровнем моря].
- 6.5 Проверка соответствия скорости транспортного средства данным ГНСС  
Скорость транспортного средства, определенная с помощью ГНСС, проверяют на соответствие путем расчета и сравнения совокупного расстояния прогона с контрольными замерами, полученными либо с помощью соответствующего датчика, либо с помощью утвержденного ЭБУ, либо, в качестве альтернативы, по цифровой дорожной сети или по топографической карте. В случае очевидных ошибок перед проверкой соответствия данные ГНСС необходимо исправлять, например, с помощью датчика счисления пути. Оригинальные и неисправленные данные следует сохранить, а все скорректированные данные отмечают как таковые. Исправленные данные не должны превышать непрерывный

промежуток времени продолжительностью 120 секунд или в общей сложности 300 секунд. Совокупное расстояние прогона, рассчитанное на основе скорректированных данных ГНСС, не должно отклоняться от контрольного расстояния более чем на 4 %. Если данные ГНСС не соответствуют этим требованиям и если нет другого надежного источника скорости, то испытание считают недействительным.

6.6 Проверка соответствия температуры окружающей среды

Данные о температуре окружающей среды проверяют на соответствие, а непоследовательные данные заменяют скорректированными путем замены выпадающих значений усредненными соседними значениями. Оригинальные и неисправленные данные следует сохранить, а все скорректированные данные отмечают как таковые.



## Приложение 5

### Спецификации и калибровка компонентов и сигналов PEMS

#### 1. Введение

В настоящем приложении излагаются спецификации и порядок калибровки компонентов и сигналов PEMS

#### 2. Символы, параметры и единицы

$A$	—	концентрация неразбавленного $\text{CO}_2$ [%]
$a_0$	—	точка пересечения линии регрессии на оси $y$
$a_1$	—	угол наклона линии регрессии
$B$	—	концентрация разбавленного $\text{CO}_2$ [%]
$C$	—	концентрация разбавленного $\text{NO}$ [ $\text{млн}^{-1}$ ]
$c$	—	чувствительность анализатора в ходе испытания на интерференцию кислорода
$C_b$		измеренная концентрация разбавленного $\text{NO}$ на выходе барботёра
$C_{\text{FS},b}$	—	концентрация $\text{HC}$ по полной шкале при операции b), [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$C_{\text{FS},d}$	—	концентрация $\text{HC}$ по полной шкале при операции d), [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$C_{\text{HC}(w/\text{NMC})}$	—	концентрация $\text{HC}$ с $\text{CH}_4$ или $\text{C}_2\text{H}_6$ при пропускинии через $\text{NMC}$ [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$C_{\text{HC}(w/o\text{NMC})}$	—	концентрация $\text{HC}$ с $\text{CH}_4$ или $\text{C}_2\text{H}_6$ при пропускинии в обход $\text{NMC}$ [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$C_{m,b}$	—	измеренная концентрация $\text{HC}$ при операции b), [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$C_{m,d}$	—	измеренная концентрация $\text{HC}$ при операции d), [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$C_{\text{ref},b}$	—	контрольная концентрация $\text{HC}$ при операции b), [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$C_{\text{ref},d}$	—	контрольная концентрация $\text{HC}$ при операции d), [ $\text{млн}^{-1} C_1$ ]
$D$	—	концентрация разбавленного $\text{NO}$ [ $\text{млн}^{-1}$ ]
$D_e$	—	ожидаемая концентрация разбавленного $\text{NO}$ [ $\text{млн}^{-1}$ ]
$E$	—	абсолютное рабочее давление [кПа]
$E_{\text{CO}_2}$	—	сбой в процентах по $\text{CO}_2$
$E(d_p)$	—	эффективность анализатора PEMS-КЧ
$E_E$	—	эффективность по этану
$E_{\text{H}_2\text{O}}$	—	сбой в процентах по воде
$E_M$	—	эффективность по метану

$E_{O_2}$	—	интерференция кислорода
$F$	—	температура воды [K]
$G$	—	давление насыщенных паров [kPa]
$H$	—	концентрация водяного пара [%]
$H_m$	—	максимальная концентрация водяного пара [%]
$NO_{X,dry}$	—	зарегистрированные данные скорректированной на влажность средней концентрации стабилизированного $NO_x$
$NO_{X,m}$	—	зарегистрированные данные средней концентрации стабилизированного $NO_x$
$NO_{X,ref}$	—	зарегистрированные данные контрольной средней концентрации стабилизированного $NO_x$
$r^2$	—	коэффициент смешанной корреляции
$t_0$	—	временная точка переключения газового потока [с]
$t_{10}$	—	временная точка срабатывания при 10 % конечных показаний
$t_{50}$	—	временная точка срабатывания при 50 % конечных показаний
$t_{90}$	—	временная точка срабатывания при 90 % конечных показаний
$T_{bd}$	—	подлежит определению
$X$	—	независимая переменная или контрольное значение
$x_{min}$	—	минимальное значение
$Y$	—	независимая переменная или контрольное значение

### 3. Проверка линейности

#### 3.1 Общие положения

Точность и линейность анализаторов, расходомерных приборов, датчиков и сигналов должна соответствовать международным или национальным стандартам. Любые датчики или сигналы, которые не соответствуют непосредственно тому или иному стандарту (например, упрощенные расходомерные приборы), калибруют в качестве варианта по лабораторному оборудованию для динамометрических стендов, которое было откалибровано в соответствии с международными или национальными стандартами.

#### 3.2 Требования к линейности

Все анализаторы, расходомерные приборы, датчики и сигналы должны соответствовать требованиям к линейности, приведенным в таблице A5/1. Если данные, касающиеся потока воздуха, расхода топлива, соотношения воздуха к топливу или массового расхода отработавших газов, сняты с ЭБУ, то рассчитанный массовый расход отработавших газов должен удовлетворять линейным требованиям, указанным в таблице A5/1.

Таблица А5/1

**Требования к линейности измеряемых параметров и систем измерения**

<i>Измеряемый параметр/ измерительный прибор</i>	$ x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	<i>Наклон <math>a_1</math></i>	<i>Стандартная погрешность оценки СПО</i>	<i>Коэффициент смешанной корреляции <math>r^2</math></i>
Расход топлива <sup>1</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98–1,02	$\leq 2 \% \text{ от } x_{max}$	$\geq 0,990$
Расход воздуха <sup>2</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98–1,02	$\leq 2 \% \text{ от } x_{max}$	$\geq 0,990$
Массовый расход отработавших газов	$\leq 2 \% x_{max}$	0,95–1,03	$\leq 3 \% \text{ от } x_{max}$	$\geq 0,990$
Газоанализаторы	$\leq 0,5 \% \text{ макс.}$	0,99–1,01	$\leq 1 \% \text{ от } x_{max}$	$\geq 0,998$
Крутящий момент <sup>3</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98–1,02	$\leq 2 \% \text{ от } x_{max}$	$\geq 0,990$
Анализаторы КЧ <sup>4</sup>	$\leq 5 \% x_{max}$	0,85–1,15 <sup>5</sup>	$\leq 10 \% \text{ от } x_{max}$	$\geq 0,950$

## 3.3 Частота проверки линейности

Требования к линейности проверяют в соответствии с пунктом 3.2:

- а) для каждого газоанализатора не реже одного раза в 12 месяцев или всякий раз, когда производится ремонт системы или замена или модификация компонентов, которые могут повлиять на калибровку;
- б) для других соответствующих приборов, таких как анализаторы КЧ, массовые расходомеры отработавших газов и датчики с прослеживаемым подтверждением калибровки, при обнаружении повреждений, как это предписано процедурами внутреннего контроля или изготовителем данного прибора, но не позже, чем за один год до фактического испытания.

Соблюдение требований к линейности в соответствии с пунктом 3.2 датчиков или сигналов ЭБУ, которые не отслеживаются непосредственно, проверяют с помощью измерительного устройства с прослеживаемой калибровкой на динамометрическом стенде один раз для каждой наладки PEMS на транспортном средстве.

## 3.4 Процедура проверки линейности

## 3.4.1 Общие требования

Соответствующие анализаторы, приборы и датчики доводят до нормального рабочего состояния в соответствии с рекомендациями их изготовителя. Анализаторы, приборы и датчики приводятся в действие при указанных значениях температуры, давления и расхода.

## 3.4.2 Общая процедура

Линейность проверяют для каждого нормального рабочего диапазона путем выполнения следующих операций:

- а) Анализатор, расходомерный прибор или датчик устанавливают на ноль путем подачи нулевого сигнала. В случае газовых анализаторов очищенный синтетический воздух или азот подают

<sup>1</sup> Факультативно для определения массового расхода выхлопных газов.

<sup>2</sup> Факультативно для определения массового расхода выхлопных газов.

<sup>3</sup> Факультативный параметр.

<sup>4</sup> Проверку линейности проводят с помощью сажеподобных частиц, как они определены в пункте 6.2 настоящего приложения.

<sup>5</sup> Подлежит обновлению на основе графиков распространенности и прослеживаемости ошибок.

на вход газоанализатора по как можно более прямому и короткому газопроводу.

- b) Анализатор, расходомерный прибор или датчик калибруют путем подачи поверочного сигнала. Для газовых анализаторов соответствующий поверочный газ подают на вход газоанализатора по как можно более прямому и короткому газопроводу.
- c) Процедуру установки на ноль, указанную в подпункте а), повторяют еще раз.
- d) Линейность проверяют путем подачи через приблизительно равные промежутки времени не менее 10 применимых контрольных значений (включая ноль). Эти контрольные значения концентрации компонентов, массового расхода отработавших газов или любого другого соответствующего параметра выбирают таким образом, чтобы они соответствовали диапазону значений, ожидаемых в ходе испытания на выбросы. При измерении массового расхода отработавших газов контрольные точки, которые на 5 % ниже максимального калибровочного значения, из проверки линейности можно исключить.
- e) В случае газоанализаторов на вход анализатора подаются в соответствии с пунктом 5 известные концентрации газа. Для стабилизации сигнала следует отводить достаточно времени. В случае анализаторов количества частиц концентрация частиц должна как минимум в два раза превышать предел обнаружения (как определено в пункте 6.2).
- f) Значения, подлежащие оценке, и при необходимости контрольные значения регистрируют на постоянной частоте, кратной 1 Гц, в течение 30 секунд (60 секунд в случае анализаторов количества частиц).
- g) Расчет параметров с использованием линейной регрессии методом наименьших квадратов производят на основе среднеарифметических значений, полученных в течение указанного выше 30-секундного (или 60-секундного) периода в соответствии с наиболее подходящей формулой, указанной ниже:

$$y = a_1x + a_0,$$

где:

- $y$  — фактическое значение системы измерения;
- $a_1$  — угол наклона линии регрессии;
- $x$  — контрольное значение;
- $a_0$  — точка пересечения линии регрессии на оси  $y$ .

Для каждого измеряемого параметра и системы измерения рассчитывают стандартную погрешность оценки (СПО) по осям  $y$  и  $x$  и коэффициент смешанной корреляции ( $r^2$ ).

- h) Параметры линейной регрессии должны удовлетворять требованиям, указанным в таблице A5/1.

### 3.4.3

Требования к проверке линейности на динамометрическом стенде

Неотслеживаемые расходомерные приборы, датчики или сигналы ЭБУ, которые не могут быть непосредственно откалиброваны в соответствии с отслеживаемыми стандартами, калибруют на динамометрическом стенде. Эта процедуру, насколько это применимо, осуществляют в соответствии с требованиями Правил № 154 ООН по ВПИМ. При необходимости подлежащий калибровке прибор или датчик

устанавливают на испытательном транспортном средстве и используют в соответствии с предписаниями приложения 4. Процедура калибровки должна, по возможности, соответствовать требованиям пункта 3.4.2. Для того чтобы обеспечить не менее чем 90-процентный охват максимального значения, ожидаемого в ходе испытаний на ВРУВ, выбирают не менее 10 соответствующих контрольных значений.

Если для замера расхода отработавших газов необходимо откалибровать какой-либо неотслеживаемый расходомерный прибор, датчик или ЭБУ, то в этом случае на выпускную трубу транспортного средства устанавливают эталонный массовый расходомер отработавших газов с прослеживаемой калибровкой или систему CVS. Следует убедиться в том, что массовый расходомер отработавших газов точно замеряет показатель отработавших газов в соответствии с пунктом 3.4.3 приложения 4. Транспортное средство работает в нужном режиме посредством использования постоянного дросселя на соответствующей изначально выбранной передаче и нагрузки на динамометрическом стенде.

#### 4. Анализаторы для измерения газообразных компонентов

##### 4.1 Допустимые виды анализаторов

###### 4.1.1 Стандартные анализаторы

Газообразные компоненты измеряют с помощью анализаторов, указанных в пункте 4.1.4 приложения В5 к Правилам № 154 ООН по ВПИМ. Если анализатор NDUV позволяет производить замер NO и NO<sub>2</sub>, то преобразователь NO<sub>2</sub>/NO не требуется.

###### 4.1.2 Альтернативные анализаторы

Допускается использование любого анализатора, не отвечающего конструктивным спецификациям, указанным в пункте 4.1.1, при условии что он отвечает требованиям пункта 4.2. Изготовитель принимает меры к тому, чтобы альтернативный анализатор обладал эквивалентными или более высокими измерительными характеристиками по сравнению со стандартным анализатором в диапазоне концентраций загрязняющих веществ и сопутствующих газов, которые, как можно ожидать, будут выбрасываться транспортными средствами, эксплуатируемыми на разрешенных видах топлива в умеренных и экстраполированных условиях нормативных испытаний на ВРУВ, как это указано в пунктах 5, 6 и 7 настоящего приложения. По запросу изготовитель анализатора представляет в письменном виде дополнительную информацию, подтверждающую, что результаты измерений альтернативным анализатором последовательно и надежно согласуются с результатами измерений, выполненных с помощью стандартных анализаторов. Эта дополнительная информация должна содержать:

- a) описание теоретических основ и технических компонентов альтернативного анализатора;
- b) подтверждение эквивалентности в сравнении с соответствующим стандартным анализатором, указанным в пункте 4.1.1, ожидаемым диапазоном концентраций загрязняющих веществ и окружающих условий испытания на официальное утверждение типа, определенного в Правилах № 154 ООН по ВПИМ, а также в сравнении с описанным в пункте 3 приложения 6 испытанием на официальное утверждение транспортного средства, оснащенного двигателем с искровым зажиганием, и двигателем с воспламенением от сжатия; изготовитель анализатора подтверждает уровень эквивалентности в пределах разрешенных допусков, указанных в пункте 3.3 приложения 6;

- с) подтверждение эквивалентности в сравнении с соответствующим стандартным анализатором, указанным в пункте 4.1.1, в части влияния атмосферного давления на измерительные характеристики анализатора; результаты показательного испытания, позволяющего определить время срабатывания на поверочный газ, имеющий концентрацию в установленных пределах данного анализатора, в целях проверки влияния атмосферного давления в условиях умеренной и экстрополированной высоты над уровнем моря, определенной в пункте 5.2. Такое испытание может быть проведено в соответствующей испытательной камере, моделирующей высотные условия окружающей среды;
- d) подтверждение эквивалентности в сравнении с соответствующим стандартным анализатором, указанным в пункте 4.1.1, по меньшей мере в ходе трех дорожных испытаний, которые отвечают требованиям настоящего приложения;
- e) подтверждение того факта, что влияние вибраций, ускорений и температуры окружающей среды на показания анализатора не превышает требований к чувствительности анализаторов к уровню помех, которые изложены в пункте 4.2.4.

Органы по официальному утверждению могут запросить дополнительную информацию в порядке обоснования эквивалентности или отказать в официальном утверждении, если результаты измерений свидетельствуют о том, что альтернативный анализатор не эквивалентен стандартному.

#### 4.2 Технические требования к анализатору

##### 4.2.1 Общие положения

Помимо требований к линейности, определенных для каждого анализатора в пункте 3, изготовитель анализатора должен подтвердить соответствие типов анализаторов техническим требованиям, изложенным в пунктах 4.2.2–4.2.8. Диапазон измерений и время срабатывания анализаторов должны соответствовать требованиям к измерению концентраций соответствующих компонентов отработавших газов с надлежащей точностью, предусмотренной применимым стандартом на выбросы в условиях переходного и устойчивого состояния. Чувствительность анализаторов к ударам, вибрации, старению, колебаниям температуры и давления воздуха, а также к электромагнитным помехам и другим воздействиям, связанным с работой транспортного средства и анализатора, должна быть, по возможности, ограничена.

##### 4.2.2 Точность

Погрешность, определяемая как отклонение показаний анализатора от контрольного значения, не должна превышать 2 % от считываемых показаний или 0,3 % полной шкалы в зависимости от того, какое из этих значений больше.

##### 4.2.3 Прецизионность

Прецизионность, определяемая как увеличенное в 2,5 раза отклонение 10 повторных срабатываний на данный калибровочный или поверочный газ, не должна превышать 1 % верхнего значения концентрации по полной шкале для любого диапазона концентраций свыше  $155 \text{ млн}^{-1}$  (или  $\text{млн}^{-1} C_1$ ) или 2 % верхнего значения концентрации по полной шкале для любого диапазона ниже  $155 \text{ млн}^{-1}$  (или  $\text{млн}^{-1} C_1$ ).

- 4.2.4 Помехи  
Помехи не должны превышать 2 % от полной шкалы. Каждый из 10 периодов измерения должен быть разнесен по времени с интервалом в 30 секунд, в течение которого анализатор подвергают воздействию соответствующего поверочного газа. Перед каждым отбором проб и перед каждым периодом поверки необходимо предусмотреть достаточный промежуток времени для очистки анализатора и пробоотборных магистралей.
- 4.2.5 Дрейф чувствительности к нулевой концентрации  
Дрейф чувствительности к нулевой концентрации, определяемый как среднее время срабатывания на нулевой газ в течение интервала времени не менее 30 секунд, должен соответствовать спецификациям, приведенным в таблице A5/2.
- 4.2.6 Дрейф чувствительности к калибровке  
Дрейф чувствительности к калибровке, определяемый как среднее время срабатывания на нулевую концентрацию поверочного газа в течение интервала времени не менее 30 секунд, должен соответствовать техническим требованиям, приведенным в таблице A5/2.

Таблица A5/2

**Допустимый дрейф чувствительности к нулевой концентрации и к калибровке анализаторов для измерения газообразных компонентов в лабораторных условиях**

<i>Загрязнитель</i>	<i>Абсолютный дрейф чувствительности к нулевой концентрации</i>	<i>Абсолютный дрейф чувствительности к калибровке</i>
CO <sub>2</sub>	≤1000 млн <sup>-1</sup> за 4 часа	≤2 % показаний или ≤1000 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание за 4 часа в зависимости от того, что больше
CO	≤50 млн <sup>-1</sup> за 4 часа	≤2 % показаний или ≤50 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание за 4 часа в зависимости от того, что больше
КЧ	5000 частиц на кубический сантиметр за 4 часа	в соответствии со спецификациями изготовителя
NO <sub>x</sub>	≤3 млн <sup>-1</sup> за 4 часа	≤2 % показаний или ≤3 млн <sup>-1</sup> в расчете на испытание за 4 часа в зависимости от того, что больше
CH <sub>4</sub>	≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub>	≤2 % показаний или ≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> в расчете на испытание за 4 часа в зависимости от того, что больше
THC	≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub>	≤2 % показаний или ≤10 млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> в расчете на испытание за 4 часа в зависимости от того, что больше

- 4.2.7 Время нарастания  
«Время нарастания», определяемое в качестве промежутка времени в пределах 10–90 % конечных показаний времени срабатывания (t<sub>10</sub>–t<sub>90</sub>; см. пункт 4.4), не должно превышать 3 секунд.

- 4.2.8 Сушка газа
- Замер отработавших газов можно производить на влажной или сухой основе. Устройство для сушки газа, если оно используется, должно оказывать минимальное влияние на состав измеряемых газов. Химические сушки не допускаются.
- 4.3 Дополнительные требования
- 4.3.1 Общие положения
- Положения пунктов 4.3.2–4.3.5 определяют дополнительные требования к рабочим характеристикам конкретных типов анализаторов и применяются только в тех случаях, когда рассматриваемый анализатор используют для замера выбросов ВРУВ.
- 4.3.2 Испытание на эффективность конвертеров  $\text{NO}_x$
- Если применяется преобразователь  $\text{NO}_x$ , например для преобразования  $\text{NO}_2$  в  $\text{NO}$  для анализа с помощью анализатора хемиллюминесценции, то его эффективность проверяют путем выполнения требований пункта 5.5 приложения В5 к Правилам № 154 ООН по ВПИМ. Эффективность конвертера  $\text{NO}_x$  проверяют не позднее чем за один месяц до испытания на выбросы.
- 4.3.3 Настройка пламенно-ионизационного детектора (FID)
- a) Оптимизация чувствительности детектора
- Если производят замер углеводородов, то FID регулируют согласно указаниям изготовителя анализатора, в соответствии с пунктом 5.4.1 приложения В5 к Правилам № 154 ООН по ВПИМ. Для оптимизации чувствительности в наиболее часто используемом рабочем диапазоне используют поверочный газ в виде смеси пропана и воздуха или пропана и азота.
- b) Коэффициенты чувствительности на углеводороды
- Если измеряют углеводороды, то коэффициент чувствительности FID на углеводороды проверяют в соответствии с положениями пункта 5.4.3 приложения В5 к Правилам № 154 ООН по ВПИМ с использованием смеси пропана и воздуха или смеси пропана и азота в качестве поверочных газов и очищенного синтетического воздуха или азота в качестве нулевых газов соответственно.
- c) Проверка интерференции кислорода
- Проверку интерференции кислорода проводят при сдаче анализатора FID в эксплуатацию и после капитального технического обслуживания. Диапазон измерений выбирают таким образом, чтобы концентрация газов, используемых для проверки интерференции кислорода, находилась в пределах 50 % верхней части шкалы. Испытание проводят при предписанной температуре воздуха горелки. Спецификации газа, используемого для проверки интерференции кислорода, указаны в пункте 5.3.
- Применяют следующую процедуру:
- i) анализатор устанавливают на нуль;
- ii) в случае двигателей с принудительным зажиганием анализатор настраивают с помощью 0-процентной смеси кислорода, а в случае двигателей с воспламенением от сжатия — с помощью смеси, содержащей 21 % кислорода;



- iii) чувствительность на нулевую концентрацию проверяют еще раз. Если она изменилась более чем на 0,5 % полной шкалы, то операции i) и ii), указанные в настоящем пункте, повторяют;
- iv) для проверки интерференции кислорода вводят 5-процентную и 10-процентную смесь газов;
- v) чувствительность на нулевую концентрацию проверяют еще раз: если она изменилась более чем на  $\pm 1$  % полной шкалы, то испытание повторяют;
- vi) показатель интерференции кислорода  $E_{O_2}$  [%] рассчитывают для каждой проверки интерференции кислорода, используемой в ходе операции iv), по следующей формуле;

$$E_{O_2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100,$$

где чувствительность анализатора определяется по следующей формуле:

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,d}}{c_{FS,d}},$$

где:

- $c_{ref,b}$  — контрольная концентрация HC при операции ii) [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];
- $c_{ref,d}$  — контрольная концентрация HC при операции iv) [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];
- $c_{FS,b}$  — концентрация HC по полной шкале при операции ii), [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];
- $c_{FS,d}$  — концентрация HC по полной шкале при операции iv), [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];
- $c_{m,b}$  — измеренная концентрация HC при операции ii), [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];
- $c_{m,d}$  — измеренная концентрация HC при операции vi), [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];

- vii) до начала испытания показатель интерференции кислорода  $E_{O_2}$  должен быть меньше  $\pm 1,5$  % для всех газов, требуемых для проверки интерференции кислорода;
- viii) если показатель интерференции кислорода  $E_{O_2}$  больше  $\pm 1,5$  %, то можно произвести корректировку посредством ступенчатого регулирования расхода воздуха несколько выше и несколько ниже диапазона значений, указанных в спецификациях изготовителя, а также расхода топлива и расхода проб;
- ix) проверку интерференции кислорода проводят в случае каждой новой регулировки.

#### 4.3.4 Эффективность преобразования неметановых фракций отделителем (NMC)

Если производится анализ углеводородов, то NMC можно использовать для удаления неметановых углеводородов из газовой пробы путем окисления всех углеводородов, кроме метана. В идеальном случае преобразование метана должно составлять 0 %, а остальных

углеводородов, представленных этаном, — 100 %. Для точного измерения NMHC определяют два показателя эффективности, которые используют для расчета выбросов NMHC (см. пункт 6.2 приложения 7). Определять эффективность преобразования метана нет необходимости в том случае, если калибровка NMC-FID произведена в соответствии с методом b), указанным в пункте 6.2 приложения 7, посредством пропуска калибровочного газа в виде смеси метана/воздуха через NMC.

a) Эффективность преобразования метана

Содержащий метан калибровочный газ пропускают через FID с пропуском через NMC и в обход его; обе концентрации регистрируют. Эффективность метана определяют по следующей формуле:

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o NMC)}},$$

где:

$c_{HC(w/NMC)}$  — концентрация HC при пропуске  $CH_4$  через NMC [ $млн^{-1} C_1$ ];

$c_{HC(w/o NMC)}$  — концентрация HC при пропуске  $CH_4$  в обход NMC [ $млн^{-1} C_1$ ].

b) Эффективность преобразования этана

Содержащий этан калибровочный газ пропускают через FID с пропуском через NMC и в обход его; обе концентрации регистрируют. Эффективность этана определяют по следующей формуле:

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o NMC)}},$$

где:

$c_{HC(w/NMC)}$  — концентрация HC при пропуске  $C_2H_6$  через NMC [ $млн^{-1} C_1$ ];

$c_{HC(w/o NMC)}$  — концентрация HC при пропуске  $C_2H_6$  в обход NMC [ $млн^{-1} C_1$ ].

#### 4.3.5 Эффекты интерференции

a) Общие положения

Влияние на показания анализатора могут оказывать и другие газы, помимо тех, которые подвергаются анализу. Проверку на предмет воздействия интерференций и правильности функционирования анализаторов производит изготовитель анализатора до его передачи в систему сбыта по крайней мере один раз в случае каждого типа анализатора или устройства, о которых идет речь в подпунктах b)–f) пункта 4.3.5.

b) Проверка анализатора на интерференцию CO

Воздействие на результаты измерения анализатором CO может оказывать вода и CO<sub>2</sub>. Поэтому поверочный газ, содержащий CO<sub>2</sub> и имеющий концентрацию 80–100 % полной шкалы максимального рабочего диапазона анализатора CO<sub>2</sub>, используемого в ходе испытаний, прогоняют через воду при комнатной температуре и регистрируют чувствительность анализатора. Чувствительность анализатора должна составлять не более 2 % от средней концентрации CO, ожидаемой во время

испытаний в нормальных условиях дорожного движения, или  $\pm 50$  млн<sup>-1</sup> в зависимости от того, что больше. Проверку на наличие интерференции H<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub> можно выполнять в качестве отдельных процедур. Если используемые уровни H<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub> превышают максимальные уровни интерференции, ожидаемые в ходе испытания, то каждое из выявленных значений интерференции снижают посредством умножения полученного показателя интерференции на соотношение ожидаемой максимальной концентрации в ходе испытания и реального значения концентрации, используемого в процессе проверки. Можно также проводить отдельные проверки концентраций H<sub>2</sub>O, которые ниже максимальных уровней, ожидаемых в ходе испытания, но при этом выявленную интерференцию H<sub>2</sub>O повышают посредством умножения полученного показателя интерференции на соотношение ожидаемой максимальной концентрации H<sub>2</sub>O в ходе испытания и реального значения концентрации, используемого в процессе проверки. Сумма этих двух полученных значений интерференции должна соответствовать допуску, указанному в этом пункте.

с) Проверка на сбой анализатора NO<sub>x</sub>

К двум газам, которые отрицательно влияют на работу анализаторов CLD и HCLD, относятся CO<sub>2</sub> и водяной пар. Чувствительность к сбою в случае этих газов пропорциональна концентрации газа. Сбой определяют методом проверки при самых высоких концентрациях, ожидаемых в ходе испытания. Если в анализаторах CLD и HCLD используются алгоритмы корректировки сбоя на базе анализаторов для измерения H<sub>2</sub>O или CO<sub>2</sub> или того и другого, то оценку сбоя производят в режиме работы этих анализаторов и с применением этих алгоритмов корректировки.

i) Проверка на сбой по CO<sub>2</sub>

Через анализатор NDIR пропускают поверочный газ, содержащий CO<sub>2</sub>, с концентрацией в пределах от 80 до 100 % максимального рабочего диапазона; значение CO<sub>2</sub> регистрируют как *A*. Затем поверочный газ, содержащий CO<sub>2</sub>, разбавляют примерно на 50 % поверочным газом, содержащим NO, и пропускают через NDIR и CLD или HCLD; значения CO<sub>2</sub> и NO регистрируют соответственно как *B* и *C*. Затем поток газа CO<sub>2</sub> перекрывают и через CLD или HCLD пропускают только поверочный газ, содержащий NO; значение NO регистрируют как *D*. Сбой в процентах рассчитывают по следующей формуле:

$$E_{CO_2} = \left[ 1 - \left( \frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100,$$

где:

- A* — концентрация неразбавленного CO<sub>2</sub>, измеренная с помощью NDIR [%];
- B* — концентрация разбавленного CO<sub>2</sub>, измеренная с помощью NDIR [%];
- C* — концентрация разбавленного NO, измеренная с помощью CLD или HCLD [млн<sup>-1</sup>];
- D* — концентрация неразбавленного NO, измеренная с помощью CLD или HCLD [млн<sup>-1</sup>].

С одобрения компетентного органа по официальному утверждению допускается использовать альтернативные методы разбавления и количественного определения значений концентрации поверочных газов, содержащих  $\text{CO}_2$  и  $\text{NO}$ , такие как динамическое смешивание/добавление присадок.

ii) Проверка на сбой по воде

Эта проверка относится только к измерениям концентрации газа на влажной основе. При расчете вероятности сбоя по воде учитывают разбавление поверочного газа, содержащего  $\text{NO}$ , водяным паром и уровень концентрации водяного пара в смеси, ожидаемый во время испытания на выбросы. Через анализатор  $\text{CLD}$  или  $\text{HCLD}$  пропускают поверочный газ, содержащий  $\text{NO}$ , с концентрацией в пределах от 80 до 100 % полной шкалы максимального рабочего диапазона; значение  $\text{NO}$  регистрируют как  $D$ . Затем поверочный газ, содержащий  $\text{NO}$ , прогоняют через воду при комнатной температуре, а затем через  $\text{CLD}$  или  $\text{HCLD}$ ; значение  $\text{NO}$  регистрируют как  $C_b$ . Определяют абсолютное рабочее давление и температуру воды в анализаторе и регистрируют их как  $E$  и  $F$  соответственно. Кроме того, определяют и регистрируют в качестве  $G$  давление насыщенных паров смеси, соответствующее температуре  $F$  воды в барботёре. Концентрацию водяного пара  $H$  [%] в смеси рассчитывают следующим образом:

$$H = \frac{G}{E} \times 100.$$

Ожидаемую концентрацию поверочного газа, разбавленного смесью паров  $\text{NO}$  и воды, регистрируют как  $D_e$  после ее расчета по формуле:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100}\right).$$

В случае отработавших газов дизельного двигателя максимальную концентрацию водяных паров в отработавших газах (в процентах), ожидаемую в ходе испытания, определяют — при предположении, что соотношение  $\text{H/C}$  в топливе составляет 1,8/1, — на основе максимальной концентрации  $\text{CO}_2$  в отработавших газах  $A$  по следующей формуле и регистрируют как  $H_m$ :

$$H_m = 0,9 \times A.$$

Вероятность сбоя по воде (в процентах) рассчитывают по следующей формуле:

$$E_{\text{H}_2\text{O}} = \left(\frac{D_e - C_b}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right) \times 100,$$

где:

- $D_e$  — ожидаемая концентрация разбавленного  $\text{NO}$  [ $\text{млн}^{-1}$ ];
- $C_b$  — измеренная концентрация разбавленного  $\text{NO}$  [ $\text{млн}^{-1}$ ];
- $H_m$  — максимальная концентрация водяного пара [%];

$H$  — фактическая концентрация водяного пара [%].

iii) Максимально допустимый сбой

Совокупный сбой по  $\text{CO}_2$  и воде не должен превышать 2 % от полной шкалы.

d) Проверка на сбой анализаторов NDUV

Углеводороды и вода могут однозначно воздействовать на работу анализатора NDUV, который реагирует на них таким же образом, как и на  $\text{NO}_x$ . Изготовитель анализатора NDUV должен использовать следующую процедуру проверки, позволяющей убедиться в том, что последствия сбоя ограничены:

- i) Анализатор и охладитель настраивают в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя; в целях оптимизации работы анализатора и охладителя необходимо произвести соответствующие настройки.
- ii) Анализатор подвергают калибровке на нулевой газ, а также калибровке с помощью поверочного газа на те значения концентрации, которые ожидаются в ходе испытаний на выбросы.
- iii) Выбирают калибровочный газ  $\text{NO}_2$ , который, по возможности, соответствует максимальной концентрации  $\text{NO}_2$ , ожидаемой в ходе испытаний на выбросы.
- iv) Калибровочный газ  $\text{NO}_2$  в избытке подают в систему отбора проб газа до тех пор, пока не стабилизируется реакция анализатора на  $\text{NO}_x$ .
- v) Рассчитывают среднюю концентрацию стабилизированных показаний  $\text{NO}_x$  в течение 30 секунд, которую регистрируют как  $\text{NO}_{x,\text{ref}}$ .
- vi) Подачу калибровочного газа  $\text{NO}_2$  прекращают и насыщают систему отбора проб посредством избыточной подачи газов, выходящих из генератора при точке росы, установленной на температуру 50 °C. Эти газы при точке росы на выходе генератора отбирают с помощью системы отбора проб и охладителя в течение как минимум 10 минут до тех пор, пока охладитель не начнет удалять воду с постоянной скоростью.
- vii) После завершения процесса, предусмотренного в подпункте vi), систему отбора проб вновь заполняют в избытке калибровочным газом  $\text{NO}_2$ , который используется для установления концентрации  $\text{NO}_{x,\text{ref}}$ , до тех пор пока полностью не стабилизируется процесс срабатывания на  $\text{NO}_x$ .
- viii) Рассчитывают среднюю концентрацию стабилизированных показаний  $\text{NO}_x$  в течение 30 секунд, которую регистрируют как  $\text{NO}_{x,\text{m}}$ .
- ix)  $\text{NO}_{x,\text{m}}$  корректируют на  $\text{NO}_{x,\text{dry}}$  на основе остаточного водяного пара, который прошел через охладитель при температуре и давлении на выходе охладителя.

Расчетное значение  $\text{NO}_{x,\text{dry}}$  должно составлять не менее 95 %  $\text{NO}_{x,\text{ref}}$ .

## е) Сушитель для проб

Сушитель для проб удаляет воду, которая в противном случае может повлиять на измерение содержания  $\text{NO}_x$ . В случае сухих анализаторов CLD следует подтвердить, что при наибольшей предполагаемой концентрации водяных паров  $H_m$  осушитель для проб позволяет поддерживать влажность CLD на уровне  $\leq 5$  г воды/кг сухого воздуха (или приблизительно 0,8 % по объему  $\text{H}_2\text{O}$ ), что соответствует относительной влажности 100 % при 3,9 °C и 101,3 кПа или около 25 % относительной влажности при 25 °C и 101,3 кПа. Это соответствие можно подтвердить посредством замера температуры на выходе термического осушителя для проб, измерив влажность в точке, расположенной непосредственно перед CLD. Влажность отработавших газов, проходящих через CLD, можно также измерить в том случае, если в CLD поступает только поток из осушителя для проб.

f) Воздействие осушителя для проб на  $\text{NO}_2$ 

Вода в жидком виде, сохраняющаяся в осушителе для проб с неэффективной конструкцией, может вытеснять  $\text{NO}_2$  из пробы. Если осушитель для проб в сочетании с анализатором NDUV используют без подключенного перед ним конвертера  $\text{NO}_2/\text{NO}$ , то в этом случае вода может вытеснить  $\text{NO}_2$  из пробы до измерения содержания  $\text{NO}_x$ . Сушитель проб позволяет измерять по крайней мере 95 %  $\text{NO}_2$ , содержащегося в газе, который насыщен водяными парами с максимальной концентрацией  $\text{NO}_2$ , которая, как ожидается, будет проявляться во время испытаний на выбросы.

## 4.4 Проверка времени срабатывания аналитической системы

Для проверки времени срабатывания аналитической системы все ее параметры должны быть отлажены точно так же, как и в ходе испытания на выбросы (т. е. давление, показатель расхода, настройка фильтра в анализаторах и все другие параметры, влияющие на время срабатывания). Время срабатывания определяют посредством переключения газа, который подают непосредственно на вход пробоотборника. Время переключения газа должно составлять менее 0,1 секунды. Газы, используемые для испытания, должны вызывать изменение концентрации на уровне не менее 60 % полной шкалы анализатора.

Регистрируют следовую концентрацию каждого отдельного газового компонента.

Для целей синхронизации сигналов анализатора и сигналов регистрации расхода отработавших газов время перехода означает промежуток времени с момента изменения ( $t_0$ ) до момента, когда показания сработавшей системы составляют 50 % от конечных показаний ( $t_{50}$ ).

Для всех компонентов и всех используемых диапазонов измерений время срабатывания системы должно составлять  $\leq 12$  секунд, а время нарастания —  $\leq 3$  секунд. При использовании NMC для измерения NMHC время срабатывания системы может превышать 12 секунд.

5. Газы
- 5.1 Калибровочные и поверочные газы для испытаний на ВРУВ
- 5.1.1 Общие положения
- Необходимо использовать калибровочные и поверочные газы с неистекшим сроком годности. Чистые, а также смешанные калибровочные и поверочные газы должны соответствовать спецификациям, содержащимся в приложении В5 Правил № 154 ООН по ВПИМ.
- 5.1.2 Калибровочный газ NO<sub>2</sub>
- Кроме того, допускается использование калибровочного газа NO<sub>2</sub>. Концентрация калибровочного газа NO<sub>2</sub> должна находиться в пределах  $\pm 2\%$  заявленной величины. Количество NO, содержащегося в калибровочном газе NO<sub>2</sub>, не должно превышать 5 % от содержания NO<sub>2</sub>.
- 5.1.3 Многокомпонентные смеси
- Должны использоваться только многокомпонентные смеси, отвечающие требованиям пункта 5.1.1. Эти смеси могут содержать два или более компонентов. Многокомпонентные смеси, содержащие как NO, так и NO<sub>2</sub>, освобождаются от выполнения требования к примесям NO<sub>2</sub>, изложенного в пунктах 5.1.1 и 5.1.2.
- 5.2 Газовые сепараторы
- Для получения калибровочных и поверочных газов можно использовать газовые сепараторы (т. е. прецизионные смесительные устройства, которые разбавляют газы очищенным N<sub>2</sub> или синтетическим воздухом). Точность, обеспечиваемая газовым сепаратором, должна быть такой, чтобы концентрацию смешанных калибровочных газов можно было определять с погрешностью, не превышающей  $\pm 2\%$ . Проверку производят в диапазоне 15–50 % полной шкалы для каждой операции калибровки с использованием газового сепаратора. Если первая проверка дала отрицательные результаты, то можно провести дополнительную проверку с использованием другого калибровочного газа.
- В факультативном порядке газовый сепаратор можно проверить с помощью прибора, который по своему характеру является линейным, например CLD с использованием газа NO. Чувствительность прибора регулируют с помощью поверочного газа, направляемого непосредственного в прибор. Газовый сепаратор проверяют по заданным параметрам типичной настройки, а номинальное значение сопоставляют с концентрацией, измеренной с помощью данного прибора. Разность в показаниях в каждой точке должна находиться в пределах  $\pm 1\%$  номинального значения концентрации.
- 5.3 Газы для проверки интерференции кислорода
- Газы для проверки интерференции кислорода состоят из смеси пропана, кислорода и азота и должны содержать пропан в концентрации  $350 \pm 75 \text{ млн}^{-1} \text{ C}_1$ . Концентрацию определяют гравиметрическими методами, динамическим смешиванием или хроматографическим анализом общего содержания углеводородов плюс примесей. Показатели концентрации кислорода в газах, используемых для проверки интерференции кислорода, должны соответствовать требованиям, перечисленным в таблице A5/3; остальная часть контрольного газа для проверки интерференции кислорода должна состоять из очищенного азота.

Таблица А5/3  
Газы для проверки интерференции кислорода

	<i>Тип двигателя</i>	
	<i>Воспламенение от сжатия</i>	<i>Принудительное зажигание</i>
Концентрация O <sub>2</sub>	21 ± 1 %	10 ± 1 %
	10 ± 1 %	5 ± 1 %
	5 ± 1 %	0,5 ± 0,5 %

6. Анализаторы для измерения выбросов (твердых) частиц

В этом разделе будут определены будущие требования к анализаторам для измерения количества частиц в выбросах, после того как их измерение станет обязательным.

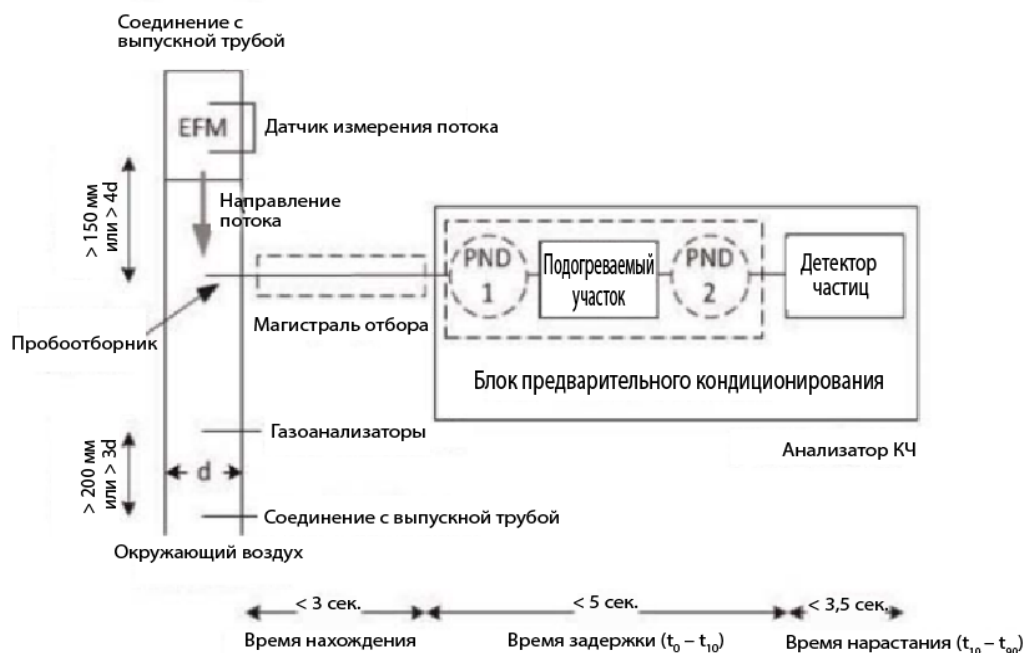
6.1 Общие положения

Анализатор КЧ состоит из блока предварительного кондиционирования и детектора частиц, который подсчитывает их количество с 50-процентной точностью начиная приблизительно с 23 нм. При этом детектор частиц может также производить предварительное кондиционирование аэрозоли. Чувствительность анализаторов к ударам, вибрации, старению, колебаниям температуры и давления воздуха, а также к электромагнитным помехам и другим воздействиям, связанным с работой транспортного средства и анализатора, должна быть, по возможности, ограничена; при этом данный момент должен быть четко оговорен изготовителем этого оборудования в его справочных материалах. Анализатор КЧ должен использоваться только в пределах эксплуатационных параметров, заявленных изготовителем. Пример настройки анализатора КЧ приведен на рисунке А5/1.



Рис. А5/1

Пример настройки анализатора КЧ: Пунктирные линии изображают необязательные детали. EFM = массовый расходомер отработавших газов, d = внутренний диаметр, PND = разбавитель количества частиц



Анализатор КЧ подключают к точке отбора проб через пробоотборник, который снимает пробу на осевой линии выпускной трубы. Как указано в пункте 3.5 приложения 4, если частицы не разбавлены в выпускной трубе, то магистраль отбора проб нагревают до минимальной температуры 373 К (100 °С) до точки первого разбавления на уровне анализатора КЧ или детектора частиц в анализаторе. Время нахождения в магистральной линии отбора проб должно быть менее 3 секунд.

Все части, находящиеся в контакте с пробой отработавших газов, должны всегда поддерживаться при температуре, исключающей конденсацию любого соединения в данном устройстве. Это можно обеспечить, например, посредством нагревания при более высокой температуре и разбавления пробы или окисления (полу)летучих видов.

Анализатор КЧ включает обогреваемую секцию при температуре стенки  $\geq 573$  К. Этот блок должен регулировать стадии нагревания в постоянном режиме до номинальной рабочей температуры с допуском  $\pm 10$  К и обеспечивать индикацию стадий нагревания с указанием соответствия или несоответствия температурного режима работы. Более низкие температуры приемлемы до тех пор, пока эффективность удаления летучих частиц соответствует спецификациям, указанным в пункте 6.4.

Датчики давления, температуры и других параметров должны контролировать надлежащую работу прибора во время работы и в случае неисправности выдавать соответствующее предупреждение или сообщение.

Время задержки анализатора КЧ должно составлять  $\leq 5$  секунд.

Время нарастания анализатора КЧ (и/или детектора частиц) должно составлять  $\leq 3,5$  секунд.

Замеры концентрации частиц указывают в пересчете на нормализованную температуру 273 К и нормализованное давление 101,3 кПа. При необходимости давление и/или температуру измеряют на входе детектора и указывают для целей нормализации концентрации частиц.

Системы КЧ, которые соответствуют требованиям калибровки, содержащимся в Правилах ООН № 83 или № 49 либо в Правилах № 154 ООН по ВПИМ, автоматически соответствуют требованиям калибровки, содержащимся в настоящем приложении.

## 6.2 Требования к эффективности

Вся система анализаторов КЧ, включая магистраль отбора проб, должна соответствовать требованиям к эффективности, указанным в таблице А5/3а.

Таблица А5/3а

### Требования к эффективности системы анализатора КЧ (включая магистраль отбора проб)

$d_p$ [нм]	До 23	23	30	50	70	100	200
$E(d_p)$ анализатора КЧ	Подлежит определению	0,2–0,6	0,3–1,2	0,6–1,3	0,7–1,3	0,7–1,3	0,5–2,0

Эффективность  $E(d_p)$  определяют как отношение показаний системы анализатора КЧ к показаниям эталонного счетчика конденсации частиц (СРС) ( $d_{50\%} = 10$  нм или ниже, с проверкой на линейность и калибровку электрометром) или к числовой концентрации, измеряемой электрометром в параллельном монодисперсном аэрозоле с диаметром подвижности  $d_p$  и нормализованной в пересчете на те же условия температуры и давления.

Материал должен быть термостабильным и сажеподобным (например, графит с возбуждением в искровом разряде или сажа с осаждением из диффузионного пламени с предварительной термической обработкой). Если кривую эффективности измеряют с другим аэрозолем (например, NaCl), то корреляция с сажеподобной кривой должна быть представлена в виде графика, на котором сравниваются коэффициенты эффективности, полученные с использованием обоих испытательных аэрозолей. Для получения коэффициентов эффективности аэрозолей, подобных саже, такие коэффициенты подсчитывают с учетом присущих им различий посредством соответствующей корректировки измеренных коэффициентов эффективности на основе представленного графика. В случае многозарядных частиц применяют и документально оформляют соответствующую корректировку, которая не должна превышать 10 %. Эти коэффициенты эффективности относятся к анализаторам КЧ с пробоотборной магистралью. Анализатор КЧ можно также калибровать частями (т. е. блок предварительной подготовки отдельно от детектора частиц), если доказано, что анализатор КЧ и пробоотборная магистраль вместе соответствуют требованиям, содержащимся в таблице А5/3а. Измеряемый сигнал детектора должен быть в 2 раза больше предела обнаружения (здесь определяется как нулевой уровень плюс 3 стандартных отклонения).

## 6.3 Требования к линейности

В случае использования монодисперсных или полидисперсных сажеподобных частиц анализатор КЧ, включая пробоотборную магистраль, должен отвечать требованиям к линейности, содержащимся в пункте 3.2 приложения 5. Размер частиц (диаметр подвижности или

учетный медианный диаметр) должен превышать 45 нм. В качестве эталонного прибора используют электрометр или счетчик частиц конденсации (СЧК) с  $d_{50} = 10$  нм или ниже, проверенный на линейность. В качестве альтернативного варианта — система подсчета частиц в соответствии с Правилами № 154 ООН по ВПИМ.

Кроме того, разница в результатах анализатора КЧ в отличие от эталонного прибора во всех проверяемых точках (кроме нулевой точки) должна быть в пределах 15 % от их среднего значения. Проверке подвергается не менее 5 равно распределенных точек (плюс ноль). Максимальная контролируемая концентрация должна превышать 90 % номинального диапазона измерения анализатора КЧ.

Если анализатор КЧ откалиброван по частям, то линейность можно проверить только для детектора КЧ, но при расчете наклона следует учитывать эффективность как остальных частей, так и пробоотборной магистрали.

#### 6.4 Эффективность удаления летучих частиц

Система должна обеспечивать удаление >99 % частиц тетраоктана ( $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3)$ ) размером  $\geq 30$  нм с концентрацией на входе  $\geq 10\,000$  частиц на кубический сантиметр при минимальном разбавлении.

Система также должна обеспечивать эффективность удаления >99 % тетраоктана с медианным диаметром >50 нм и массой >1 мг/м<sup>3</sup>.

Эффективность удаления летучих соединений с помощью тетраоктана подлежит подтверждению для данного семейства приборов только один раз. Изготовитель данного прибора должен указать сроки технического обслуживания или замены, в течение которых эффективность удаления не опускается ниже технических требований. Если такая информация не указывается, то эффективность удаления летучих соединений следует проверять ежегодно для каждого прибора.

### 7. Приборы для измерения массового расхода выхлопных газов

#### 7.1 Общие положения

Приборы или сигналы для измерения массового расхода отработавших газов должны иметь такой диапазон измерения и такое время срабатывания, которые обеспечивали бы заданную точность, необходимую для измерения массового расхода отработавших газов в условиях переходного и устойчивого состояния. Чувствительность приборов и сигналов к вибрации, старению, колебаниям температуры и атмосферного давления, электромагнитным помехам и другим воздействиям, связанным с работой транспортного средства и приборов, должна быть на таком уровне, который позволял бы устранять дополнительные ошибки.

#### 7.2 Технические требования к приборам

Массовый расход отработавших газов определяют с помощью метода прямого измерения, используемого в каждом из следующих приборов:

- a) измерительные устройства на основе трубки Пито;
- b) дифференциальные устройства измерения давления, например мерное сопло (более подробно см. ИСО 5167);
- c) ультразвуковой расходомер;
- d) вихревой расходомер.

Каждый отдельный массовый расходомер отработавших газов должен соответствовать требованиям к линейности, изложенным в пункте 3. Кроме того, изготовитель прибора должен подтвердить соответствие каждого типа массового расходомера отработавших газов техническим характеристикам, указанным в пунктах 7.2.3–7.2.9.

Допускается расчет массового расхода отработавших газов на основе измерений расхода воздуха и расхода топлива, полученных с помощью датчиков с прослеживаемой калибровкой, если они отвечают требованиям пункта 3 в отношении линейности и требованиям пункта 8 в отношении точности и если полученный массовый расход отработавших газов подтверждается в соответствии с пунктом 4 приложения 6.

Кроме того, допускаются и другие методы определения массового расхода отработавших газов на основе неотслеживаемых приборов и сигналов, такие как упрощенные массовые расходомеры отработавших газов или сигналы ЭБУ, если результирующий массовый расход отработавших газов удовлетворяет требованиям пункта 3 в отношении линейности и подтверждается в соответствии с пунктом 4 приложения 6.

#### 7.2.1 Стандарты калибровки и поверки

Эксплуатационные характеристики массовых расходомеров отработавших газов проверяют с помощью воздуха или отработавших газов на предмет соответствия отслеживаемому стандарту, такому как калиброванный массовый расходомер отработавших газов или канал для разбавления потока.

#### 7.2.2 Частота проверки

Соответствие массовых расходомеров отработавших газов положениям пунктов 7.2.3–7.2.9 проверяют не позднее, чем за один год до фактического испытания.

#### 7.2.3 Точность

Точность EFM, определяемая как отклонение показаний EFM от контрольного значения расхода, не должна превышать  $\pm 3\%$  показаний либо  $0,3\%$  полной шкалы, в зависимости от того, что больше.

#### 7.2.4 Прецизионность

Прецизионность, определяемая как 2,5-кратное стандартное отклонение, равное 10 повторным срабатываниям на заданный номинальный расход, приблизительно в середине диапазона калибровки, не должна превышать  $1\%$  максимального расхода, при котором была проведена калибровка EFM.

#### 7.2.5 Помехи

Помехи не должны превышать  $2\%$  от максимального калиброванного значения расхода. Каждый из 10 периодов измерения должен быть разнесен по времени с интервалом в 30 секунд, в течение которого EFM подвергают воздействию соответствующего калибровочного газа.

#### 7.2.6 Дрейф чувствительности к нулевой концентрации

Дрейф чувствительности к нулевой концентрации означает среднюю чувствительность к нулевому сигналу за промежуток времени продолжительностью не менее 30 секунд. Дрейф чувствительности к нулевой концентрации можно проверить по зарегистрированным первичным сигналам, например, по давлению. Дрейф первичных сигналов в течение 4 часов должен составлять менее  $\pm 2\%$  от максимального значения первичного сигнала, зарегистрированного в условиях потока, в котором была проведена калибровка EFM.

- 7.2.7 Дрейф чувствительности к поверочному газу
- Дрейф чувствительности к поверочному газу определяется как среднее время срабатывания на расход поверочного газа за промежуток времени, продолжительностью не менее 30 секунд. Дрейф чувствительности к поверочному газу можно проверить по зарегистрированным первичным сигналам, например, по давлению. Дрейф первичных сигналов в течение 4 часов должен составлять менее  $\pm 2\%$  от максимального значения первичного сигнала, зарегистрированного в условиях потока, в котором была проведена калибровка EFM.
- 7.2.8 Время нарастания
- Время нарастания в случае приборов и методов измерения расхода отработавших газов должно соответствовать, насколько это возможно, времени нарастания газоанализаторов, указанному в пункте 4.2.7, но не должно превышать 1 секунды.
- 7.2.9 Проверка времени срабатывания
- Время срабатывания массовых расходомеров отработавших газов определяют путем применения параметров, аналогичных параметрам, применяемым при испытании на выбросы (т. е. давление, показатели расхода, настройка фильтра и все другие факторы воздействия на время срабатывания). Время срабатывания определяют посредством переключения потока газа непосредственно на вход пробоотборника. Переключение потока газа выполняют как можно быстрее, однако настоятельно рекомендуется сделать это менее чем за 0,1 секунды. Расход газа, используемый для испытания, должен вызывать изменение расхода не менее чем на 60 % полной шкалы массового расходомера отработавших газов. Параметры потока газа регистрируют. Время задержки определяется в качестве промежутка времени, исчисляемого с момента переключения потока газа ( $t_0$ ) до момента, в который показания сработавшей системы составляют 10 % от конечных показаний ( $t_{10}$ ). Время нарастания определяется в качестве промежутка времени в пределах 10–90 % конечных показаний времени срабатывания ( $t_{10}$ – $t_{90}$ ); время срабатывания ( $t_{90}$ ) определяется как сумма времени задержки и времени нарастания. В соответствии с пунктом 7.2.8 время срабатывания массового расходомера отработавших газов ( $t_{90}$ ) должно составлять  $\leq 3$  секунд с учетом времени нарастания ( $t_{10}$ – $t_{90}$ )  $\leq 1$  секунды.
8. Датчики и вспомогательное оборудование
- Любой датчик или вспомогательное оборудование, используемое, например, для определения температуры, атмосферного давления, влажности окружающей среды, скорости транспортного средства, расхода топлива или всасываемого воздуха, не должно изменять или ненадлежащим образом влиять на работу двигателя транспортного средства и системы последующей обработки выхлопных газов. Точность работы датчиков и вспомогательного оборудования должна соответствовать требованиям, указанным в таблице A5/4. Соответствие требованиям, указанным в таблице A5/4, подтверждают через промежутки времени, указанные изготовителем приборов, как это предусмотрено процедурами внутреннего аудита, или в соответствии с ИСО 9000.

Таблица А5/4

**Требования к точности измеряемых параметров**

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Точность</i>
Расход топлива <sup>1</sup>	±1 % показаний <sup>2</sup>
Расход воздуха <sup>3</sup>	±2 % показаний
Скорость транспортного средства <sup>4</sup>	±1,0 км/ч, абсолютная
Значения температуры ≤600 К	±0,2 К, абсолютное
Значения температуры >600 К	±0,4 % показаний в градусах Кельвина
Атмосферное давление	±0,2 кПа, абсолютное
Относительная влажность	±5 %, абсолютная
Абсолютная влажность	±10 % от показаний или 1 гН <sub>2</sub> О/кг сухого воздуха в зависимости от того, что больше

<sup>1</sup> Факультативно для определения массового расхода выхлопных газов.

<sup>2</sup> Точность должна составлять 0,02% от показаний, если они используются для расчета расхода воздуха и массы отработавших газов на основе расхода топлива в соответствии с пунктом 7 приложения 7.

<sup>3</sup> Факультативно для определения массового расхода отработавших газов.

<sup>4</sup> Это требование относится только к датчику частоты вращения; если скорость транспортного средства используется для определения таких параметров, как ускорение, произведение скорости и положительного ускорения или ОПУ, то точность сигнала скорости должна составлять 0,1 % при скорости более 3 км/ч и частоту выборки 1 Гц. Это требование к точности может быть выполнено посредством использования сигнала скорости вращения колеса.

## Приложение 6

### Подтверждение соответствия PEMS и неотслеживаемого массового расхода отработавших газов

#### 1. Введение

В настоящем приложении излагаются требования к подтверждению в переходных условиях функциональности установленной PEMS, а также правильности массового расхода отработавших газов, определяемого с помощью неотслеживаемых массовых расходомеров отработавших газов или рассчитываемого на основе сигналов ЭБУ.

#### 2. Символы, параметры и единицы

$a_0$	—	точка пересечения линии регрессии на оси $y$
$a_1$	—	угол наклона линии регрессии
$r^2$	—	коэффициент смешанной корреляции
$x$	—	фактическое значение контрольного сигнала
$y$	—	фактическое значение сигнала при подтверждении

#### 3. Порядок подтверждения соответствия PEMS

##### 3.1 Частота подтверждения соответствия PEMS

Рекомендуется проверять правильность установки PEMS на транспортном средстве путем сравнения с лабораторным оборудованием в ходе соответствующего испытания на динамометрическом стенде либо до проведения испытания на ВРУВ, либо, в качестве альтернативы, после его завершения. В случае испытаний, проводимых в процессе официального утверждения типа, требуется проведение проверочного испытания.

##### 3.2 Процедура подтверждения соответствия PEMS

###### 3.2.1 Установка PEMS

PEMS устанавливаются и подготавливаются в соответствии с требованиями приложения 4. Схему установки PEMS сохраняют в неизменном виде в течение периода времени между подтверждением и испытанием на ВРУВ.

###### 3.2.2 Условия проведения испытания

Испытание на подтверждение соответствия проводят на динамометрическом стенде, по возможности, в условиях официального утверждения типа в соответствии с предписаниями Правил № 154 ООН по ВПИМ в течение 4-фазного цикла. Поток отработавших газов, поступивших в PEMS во время испытаний на подтверждение, рекомендуется направлять обратно в систему CVS. Если это не представляется возможным, то результаты CVS корректируют с учетом массы отработавших газов. Если массовый расход отработавших газов подтверждается массовым расходомером отработавших газов, то рекомендуется провести перекрестную проверку измерений массового расхода газов с использованием данных, выдаваемых датчиком или ЭБУ.

## 3.2.3 Анализ данных испытания

Общие удельные выбросы в расчете на пройденное расстояние [г/км], измеренные с помощью лабораторного оборудования, рассчитывают в соответствии с Правилами № 154 ООН по ВПИМ. Выбросы, измеренные с помощью PEMS, рассчитывают в соответствии с приложением 7, суммируют для получения общей массы загрязняющих веществ [г], а затем делят на испытательное расстояние [км], пройденное на динамометрическом стенде. Общую удельную массу загрязняющих веществ в расчете на пройденное расстояние [г/км], измеренную с помощью PEMS и эталонной лабораторной системы, оценивают в соответствии с требованиями, указанными в пункте 3.3. Для подтверждения результатов измерений выбросов NO<sub>x</sub> в соответствии с Правилами № 154 ООН по ВПИМ производят соответствующую корректировку на влажность.

## 3.3 Разрешенные допуски для подтверждения соответствия PEMS

Результаты подтверждения соответствия PEMS должны соответствовать требованиям, указанным в таблице А6/1. Если какой-либо разрешенный допуск не соблюдается, то принимают соответствующие меры по корректировке и процедуру подтверждения соответствия PEMS повторяют.

Таблица А6/1

**Допустимые отклонения**

<i>Параметр [единица измерения]</i>	<i>Разрешенные абсолютные допуски</i>
Расстояние (км) <sup>1</sup>	250 м от лабораторного контрольного значения
THC <sup>2</sup> [мг/км]	15 мг/км или 15 % от лабораторного контрольного значения в зависимости от того, что больше
CH <sub>4</sub> <sup>2</sup> [мг/км]	15 мг/км или 15 % от лабораторного контрольного значения в зависимости от того, что больше
NMHC <sup>2</sup> [мг/км]	20 мг/км или 20 % от лабораторного контрольного значения в зависимости от того, что больше
КЧ <sup>2</sup> [# /км]	8•10 <sup>10</sup> ч/км или 42 % от лабораторного контрольного значения <sup>3</sup> в зависимости от того, что больше
CO <sup>2</sup> [мг/км]	100 мг/км или 15 % от лабораторного контрольного значения в зависимости от того, что больше
CO <sub>2</sub> [г/км]	10 мг/км или 7,5 % от лабораторного контрольного значения в зависимости от того, что больше
NO <sub>x</sub> <sup>2</sup> [мг/км]	10 мг/км или 12,5 % от лабораторного контрольного значения в зависимости от того, что больше

<sup>1</sup> Применяется только в том случае, если скорость транспортного средства определяется ЭБУ; в целях соблюдения разрешенного допуска можно отрегулировать функцию измерения скорости транспортного средства ЭБУ на основе результатов испытания на подтверждение.

<sup>2</sup> Параметр обязателен только в том случае, если измерение необходимо для соблюдения предельных значений.

<sup>3</sup> Приборы для измерения КЧ соответствуют положениям приложения В5 к Правилам № 154 ООН.



4. Процедура подтверждения массового расхода отработавших газов, определяемого неотслеживаемыми приборами и датчиками

4.1 Частота подтверждения

Помимо выполнения требований пункта 3 приложения 5 в отношении линейности в установившихся условиях, линейность массовых расходомеров отработавших газов, не подлежащих отслеживанию, или массового расхода отработавших газов, рассчитанного с помощью неотслеживаемых датчиков или сигналов ЭБУ, подтверждают в переходных условиях на каждом испытуемом транспортном средстве с помощью калиброванного массового расходомера отработавших газов или CVS.

4.2 Процедура подтверждения

Подтверждение проводят на динамометрическом стенде в условиях официального утверждения типа в той мере, в какой это применимо к тому же транспортному средству, которое используется для проведения испытания на ВРУВ. В качестве эталона используют расходомер с отслеживаемой калибровкой. Температура окружающей среды может быть любой в пределах диапазона, указанного в пункте 8.1 настоящих Правил. Установка массового расходомера отработавших газов и проведение испытания должны отвечать предписаниям пункта 3.4.3 приложения 4.

Для подтверждения линейности выполняют следующие операции по расчету:

- a) сигнал, подлежащий подтверждению, и эталонный сигнал корректируют по времени путем соблюдения, насколько это применимо, требований пункта 3 приложения 7,
- b) точки ниже 10 % максимального значения расхода из дальнейшего анализа исключают,
- c) при постоянной частоте не менее 1 Гц сигнал, подлежащий подтверждению, и эталонный сигнал согласовывают с помощью подходящего уравнения следующего вида:

$$y = a_1x + a_0,$$

где:

- |       |   |  |
|-------|---|--|
| $y$   | — | фактическое значение сигнала, подлежащего подтверждению; |
| $a_1$ | — | угол наклона линии регрессии;                            |
| $x$   | — | фактическое значение контрольного сигнала;               |
| $a_0$ | — | точка пересечения линии регрессии на оси $y$ .           |

Для каждого параметра и системы измерения рассчитывают стандартную погрешность оценки (СПО) по осям  $y$  и  $x$  и коэффициент смешанной корреляции ( $r^2$ ),

- d) параметры линейной регрессии должны удовлетворять требованиям, указанным в таблице А6/2.

4.3 Требования

Требования к линейности, указанные в таблице А6/2, подлежат соблюдению. Если какой-либо разрешенный допуск не соблюдается, то принимают соответствующие меры по корректировке и процедуру подтверждения повторяют.

Таблица А6/2

**Требования к линейности рассчитанного и измеренного массового расхода отработавших газов**

<i>Параметр/система измерения</i>	$a_0$	<i>Уклон</i> $a_1$	<i>Стандартная ошибка оценки (СПО)</i>	<i>Коэффициент смешанной корреляции</i> $r^2$
Массовый расход отработавших газов	$0,0 \pm 3,0$ кг/ч	$1,00 \pm 0,075$	$\leq 10$ % макс.	$\geq 0,90$

## Приложение 7

### Определение мгновенного уровня выбросов

#### 1. Введение

В настоящем приложении описывается процедура определения мгновенной массы и мгновенного количества частиц [г/с; #/с] вследствие применения правил обеспечения согласованности данных, содержащихся в приложении 4. Впоследствии показатели мгновенной массы и количества частиц используют для дальнейшей оценки прогона ВРУВ и расчета промежуточного и окончательного результата выбросов, как это описано в приложении 11.

#### 2. Символы, параметры и единицы измерения

$\alpha$	—	молярная доля водорода (H/C)
$\beta$	—	молярная доля углерода (C/C)
$\gamma$	—	молярная доля серы (S/C)
$\delta$	—	молярная доля азота (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	время перехода $t$ анализатора [с]
$\Delta t_{t,m}$	—	время перехода $t$ массового расходомера отработавших газов [с]
$\varepsilon$	—	молярная доля кислорода (O/C)
$\rho_e$	—	плотность отработавших газов
$\rho_{\text{gas}}$	—	плотность «газообразного» компонента отработавших газов
$\lambda$	—	коэффициент избытка воздуха
$\lambda_i$	—	мгновенный коэффициент избытка воздуха
$A/F_{\text{st}}$	—	стехиометрическое соотношение воздуха к топливу [кг/кг]
$c_{\text{CH}_4}$	—	концентрация метана
$c_{\text{CO}}$	—	сухая концентрация CO [%]
$c_{\text{CO}_2}$	—	сухая концентрация CO <sub>2</sub> [%]
$c_{\text{dry}}$	—	сухая концентрация загрязняющего вещества в млн <sup>-1</sup> или в процентах по объему
$c_{\text{gas},i}$	—	мгновенная концентрация «газообразного компонента» отработавших газов [млн <sup>-1</sup> ]
$c_{\text{HCw}}$	—	концентрация HC на влажной основе [млн <sup>-1</sup> ]
$c_{\text{HC(w/NMC)}}$	—	концентрация HC с CH <sub>4</sub> или C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> с пропуском через NMC [млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> ]
$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$	—	концентрация HC с CH <sub>4</sub> или C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> с пропуском в обход NMC [млн <sup>-1</sup> C <sub>1</sub> ]
$c_{i,c}$	—	скорректированная по времени концентрация компонента $i$ [млн <sup>-1</sup> ]
$c_{i,r}$	—	концентрация компонента $i$ [млн <sup>-1</sup> ] в выпускных газах

$c_{\text{NMHC}}$	—	концентрация неметановых углеводородов
$c_{\text{wet}}$	—	сухая концентрация загрязняющего вещества в $\text{млн}^{-1}$ или в процентах по объему
$E_E$	—	эффективность по этану
$E_M$	—	эффективность по метану
$H_a$	—	влажность всасываемого воздуха [г воды на кг сухого воздуха]
$i$	—	номер замера
$m_{\text{gas},i}$	—	масса «газообразного» компонента отработавших газов [г/с]
$q_{\text{maw},i}$	—	мгновенное значение массового расхода всасываемого воздуха [кг/с]
$q_{\text{m,c}}$	—	скорректированный по времени массовый расход отработавших газов [кг/с]
$q_{\text{mew},i}$	—	мгновенное значение массового расхода отработавших газов [кг/с]
$q_{\text{mf},i}$	—	мгновенное значение массового расхода топлива [кг/с]
$q_{\text{m,r}}$	—	массовый расход первичных отработавших газов [кг/с]
$r$	—	коэффициент взаимной корреляции
$r^2$	—	коэффициент смешанной корреляции
$r_h$	—	коэффициент чувствительности на углеводороды
$u_{\text{gas}}$	—	значение $u$ «газообразного» компонента отработавших газов

### 3. Корректировка параметров по времени

Для правильного расчета выбросов в зависимости от расстояния регистрируемые следы концентраций соответствующих компонентов, массового расхода отработавших газов, скорости транспортного средства и другие данные о транспортном средстве корректируют по времени. Для облегчения корректировки по времени данные, подлежащие согласованию по времени, регистрируют либо в одном устройстве записи данных, либо с помощью синхронизированной временной метки в соответствии с пунктом 5.1 приложения 4. Время корректировки и согласование параметров осуществляют в последовательности, описанной в пунктах 3.1–3.3.

#### 3.1 Корректировка концентраций компонентов по времени

Записанные следы концентрации всех компонентов корректируют по времени в обратном порядке, соответствующем времени перехода соответствующих анализаторов. Время перехода анализаторов определяют в соответствии с пунктом 4.4 приложения 5:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t),$$

где:

$c_{i,c}$  — скорректированная по времени концентрация компонента  $i$  как функция времени  $t$ ;

$c_{i,r}$	— скорректированная по времени концентрация необработанного компонента $i$ как функция времени $t$ ;
$\Delta t_{t,i}$	— время перехода $t$ анализатора в момент замера компонента $i$ .

### 3.2 Скорректированный по времени массовый расход отработавших газов

Массовый расход отработавших газов, измеренный с помощью расходомера отработавших газов, корректируют в обратном порядке в зависимости от времени перехода массового расходомера отработавших газов. Время перехода анализаторов определяют в соответствии с пунктом 4.4 приложения 5:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t),$$

где:

$q_{m,c}$	— скорректированная по времени концентрация компонента $i$ как функция времени $t$ ;
$q_{m,r}$	— массовый расход необработанных первичных отработавших газов в зависимости от времени $t$ ;
$\Delta t_{t,m}$	— время перехода $t$ массового расходомера отработавших газов.

Если массовый расход отработавших газов определяют на основе данных ЭБУ или датчика, то в этом случае учитывают дополнительное время перехода, которое получают методом перекрестной корреляции между рассчитанным массовым расходом отработавших газов и массовым расходом отработавших газов, измеренным в соответствии с пунктом 4 приложения 6.

### 3.3 Согласование времени бортовых данных транспортного средства

Другие данные, снятые с датчика или ЭБУ, согласуются по времени методом перекрестной корреляции с соответствующими данными о выбросах (например, о концентрации компонентов).

#### 3.3.1 Скорость транспортного средства из разных источников данных

Для согласования скорости транспортного средства с расходом массы отработавших газов сначала необходимо составить одну кривую действительной скорости. Если скорость транспортного средства определяют по нескольким источникам (например, ГНСС, датчик или ЭБУ), то значения скорости следует согласовать по времени методом перекрестной корреляции.

#### 3.3.2 Скорость транспортного средства с массовым расходом отработавших газов

Скорость транспортного средства следует согласовать по времени с расходом массы отработавших газов методом перекрестной корреляции между массовым расходом отработавших газов и производением скорости транспортного средства и положительного ускорения.

#### 3.3.3 Дополнительные сигналы

Согласование по времени сигналов, уровень которых изменяется медленно и в пределах небольшого диапазона значений, например температура окружающей среды, можно не производить.

4. Измерение выбросов во время остановки двигателя внутреннего сгорания

Все измерения мгновенных значений выбросов или расхода отработавших газов, снятые при неработающем двигателе внутреннего сгорания, регистрируют в файле обмена данными.

5. Корректировка измеренных значений

5.0 Корректировка на дрейф

$$c_{\text{cor}} = c_{\text{ref,z}} + (c_{\text{ref,s}} - c_{\text{ref,z}}) \left( \frac{2c_{\text{gas}} - (c_{\text{pre,z}} + c_{\text{post,z}})}{(c_{\text{pre,s}} + c_{\text{post,s}}) - (c_{\text{pre,z}} + c_{\text{post,z}})} \right)$$

$c_{\text{ref,z}}$	—	исходная концентрация нулевого газа (равная обычно нулю) [в млн <sup>-1</sup> ];
$c_{\text{ref,s}}$	—	исходная концентрация поверочного газа [в млн <sup>-1</sup> ];
$c_{\text{pre,z}}$	—	концентрация нулевого газа, измеренная при помощи анализатора, до проведения испытания [в млн <sup>-1</sup> ];
$c_{\text{pre,s}}$	—	концентрация поверочного газа, измеренная при помощи анализатора, до проведения испытания [в млн <sup>-1</sup> ];
$c_{\text{post,z}}$	—	концентрация нулевого газа, измеренная при помощи анализатора, после проведения испытания [в млн <sup>-1</sup> ];
$c_{\text{post,s}}$	—	концентрация поверочного газа, измеренная при помощи анализатора, после проведения испытания [в млн <sup>-1</sup> ];
$c_{\text{gas}}$	—	концентрация газа, отобранного в качестве пробы [в млн <sup>-1</sup> ].

5.1 Корректировка на сухое/влажное состояние

Если выбросы измеряют на сухой основе, то измеренные концентрации пересчитывают на влажную основу по следующей формуле:

$$c_{\text{wet}} = k_w \times c_{\text{dry}},$$

где:

$c_{\text{wet}}$	—	концентрация загрязняющего вещества на влажной основе в млн <sup>-1</sup> или в процентах по объему;
$c_{\text{dry}}$	—	концентрация загрязняющего вещества на сухой основе в млн <sup>-1</sup> или в процентах по объему;
$k_w$	—	поправочный коэффициент на сухое/влажное состояние.

Для расчета  $k_w$  используют следующее уравнение:

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

где:

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

где:

$H_a$	—	влажность всасываемого воздуха [г воды на кг сухого воздуха];
$c_{\text{CO}_2}$	—	концентрация CO <sub>2</sub> на сухой основе [%];
$c_{\text{CO}}$	—	концентрация CO на сухой основе [%];
$\alpha$	—	молярная доля водорода в топливе (H/C).

- 5.2           Корректировка  $\text{NO}_x$  на влажность и температуру окружающей среды  
Выбросы  $\text{NO}_x$  не следует корректировать на температуру и влажность окружающей среды.
- 5.3           Корректировка отрицательных результатов выбросов  
Корректировка отрицательных результатов измерения мгновенных выбросов не допускается.
6.            Определение мгновенных показателей компонентов отработавших газов
- 6.1           Введение  
Компоненты первичных отработавших газов замеряют с помощью измерительных и пробоотборных анализаторов, описанных в приложении 5. Первичные концентрации соответствующих компонентов измеряют в соответствии с приложением 4. Полученные данные корректируют по времени и согласовывают в соответствии с пунктом 3 настоящего приложения.
- 6.2           Расчет концентраций NMHC и  $\text{CH}_4$   
В случае измерения содержания метана при помощи детектора NMC-FID расчет NMHC зависит от калибровочного газа/метода, использованного для корректировки результатов проверки с помощью нулевого/поверочного газа. Если для измерения THC без отделителя NMC используют детектор FID, то его калибруют при помощи смеси пропана с воздухом или пропана с  $\text{N}_2$  в обычном порядке. Для калибровки детектора FID, установленного последовательно с NMC, допускается использование следующих методов:
- калибровочный газ, состоящий из пропана и воздуха, пропускают в обход NMC;
  - калибровочный газ, состоящий из пропана и воздуха, пропускают через NMC.

Детектор FID для метана настоятельно рекомендуется калибровать при помощи смеси метана с воздухом, пропускаемой через NMC.

В случае метода а) концентрации  $\text{CH}_4$  и NMHC рассчитывают по следующим формулам:

$$C_{\text{CH}_4} = \frac{c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})} \times (1 - E_M) - c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}}{E_E - E_M},$$

$$C_{\text{NMHC}} = \frac{c_{\text{HC}(w/\text{NMC})} - c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}.$$

В случае метода б) концентрация  $\text{CH}_4$  и NMHC рассчитывают по следующим формулам:

$$C_{\text{CH}_4} = \frac{c_{\text{HC}(w/\text{NMC})} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)},$$

$$C_{\text{NMHC}} = \frac{c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})} \times (1 - E_M) - c_{\text{HC}(w/\text{NMC})} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)},$$

где:

- $c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})}$  — концентрация HC с  $\text{CH}_4$  или  $\text{C}_2\text{H}_6$  при пропуске в обход NMC [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];
- $c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}$  — концентрация HC с  $\text{CH}_4$  или  $\text{C}_2\text{H}_6$  при пропуске через NMC [ $\text{млн}^{-1} \text{C}_1$ ];
- $r_h$  — коэффициент чувствительности к углеводородам, определяемый согласно пункту 4.3.3 б) приложения 5;

$E_M$	—	эффективность метана, определяемая согласно пункту 4.3.4 а) приложения 5;
$E_E$	—	эффективность этана, определяемая согласно пункту 4.3.4 б) приложения 5.

Если детектор FID для метана калибруют с помощью отделителя (метод b)), то эффективность преобразования метана, определенная в пункте 4.3.4 а) приложения 5, равна нулю. Показатель плотности, используемый для расчета массовой доли NMHC, принимают равным показателю для расчета массовой доли общего содержания углеводородов при 273,15 К и 101,325 кПа; этот показатель зависит от вида топлива.

## 7. Определение массового расхода отработавших газов

### 7.1 Введение

Для расчета мгновенных показателей массы выбросов в соответствии с пунктами 8 и 9 необходимо определить показатель массового расхода отработавших газов. Показатель массового расхода отработавших газов определяют с помощью одного из методов прямого измерения, указанных в пункте 7.2 приложения 5. В качестве альтернативы допускается расчет массового расхода отработавших газов, как указано в пунктах 7.2–7.4 настоящего приложения.

### 7.2 Метод расчета с использованием массового расхода воздуха и массового расхода топлива

Мгновенный показатель массового расхода отработавших газов можно рассчитать по массовому расходу воздуха и массовому расходу топлива следующим образом:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i},$$

где:

$q_{mew,i}$	—	мгновенное значение массового расхода отработавших газов [кг/с];
$q_{maw,i}$	—	мгновенное значение массового расхода всасываемого воздуха [кг/с];
$q_{mf,i}$	—	мгновенное значение массового расхода топлива [кг/с].

Если массовый расход воздуха и массовый расход топлива или массовый расход отработавших газов определяют на основе данных, зарегистрированных ЭБУ, то рассчитанный мгновенный показатель массового расхода отработавших газов должен удовлетворять требованиям линейности, указанным для массового расхода отработавших газов в пункте 3 приложения 5, и требованиям к подтверждению действительности, указанным в пункте 4.3 приложения 6.

### 7.3 Метод расчета с использованием массового расхода воздуха и соотношению воздуха к топливу

Мгновенный показатель массового расхода отработавших газов можно рассчитать по массовому расходу воздуха и соотношению воздуха к топливу следующим образом:



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

где:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12,011 + 1,008 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,0675 \times \gamma},$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2}}}\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})},$$

где:

$q_{maw,i}$	—	мгновенное значение массового расхода всасываемого воздуха [кг/с];
$A/F_{st}$	—	стехиометрическое соотношение воздуха к топливу [кг/кг];
$\lambda_i$	—	мгновенное значение коэффициента избытка воздуха;
$c_{CO2}$	—	концентрация CO <sub>2</sub> на сухой основе [%];
$c_{CO}$	—	концентрация CO на сухой основе [млн <sup>-1</sup> ];
$c_{HCw}$	—	концентрация HC на влажной основе [млн <sup>-1</sup> ];
$\alpha$	—	молярная доля водорода (H/C);
$\beta$	—	молярная доля углерода (C/C);
$\gamma$	—	молярная доля серы (S/C);
$\delta$	—	молярная доля азота (N/C);
$\varepsilon$	—	молярная доля кислорода (O/C).

Коэффициенты относятся к топливу C<sub>β</sub> H<sub>α</sub> O<sub>ε</sub> N<sub>δ</sub> S<sub>γ</sub> при β = 1 для углеродных видов топлива. Концентрация выбросов HC, как правило, низкая и при расчете λ<sub>i</sub> можно опустить.

Если массовый расход воздуха и соотношение воздуха к топливу или массовый расход отработавших газов определяют на основе данных, снятых с ЭБУ, то рассчитанный мгновенный показатель массового расхода отработавших газов должен удовлетворять требованиям линейности, указанным для массового расхода отработавших газов в пункте 3 приложения 5, и требованиям к подтверждению действительности, указанным в пункте 4.3 приложения 6.

7.4 Метод расчета с использованием массового расхода топлива и соотношения воздуха к топливу

Мгновенный массовый расход отработавших газов можно рассчитать по расходу топлива и соотношению воздуха к топливу (рассчитывается по A/F<sub>st</sub> и λ<sub>i</sub> в соответствии с пунктом 7.3) следующим образом:

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

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

Рассчитанный мгновенный показатель массового расхода отработавших газов должен удовлетворять требованиям линейности, указанным для массового расхода отработавших газов в пункте 3 приложения 5, и требованиям к подтверждению действительности, указанным в пункте 4.3 приложения 6.

8. Расчет мгновенных показателей массовых выбросов газообразных компонентов

Мгновенные показатели массовых выбросов [г/с] определяют путем умножения мгновенной концентрации рассматриваемого загрязняющего вещества [млн<sup>-1</sup>] на мгновенный показатель массового расхода отработавших газов [кг/с], которые в том и другом случае корректируют и приводят в соответствие с учетом времени преобразования, и соответствующее значение  $u$  в таблице А7/1. В случае измерения на сухой основе до проведения любых дальнейших расчетов мгновенные значения концентрации компонентов корректируют на сухое/влажное состояние в соответствии с пунктом 5.1. Если при этом выявляются отрицательные мгновенные значения выбросов, то они вводятся во все последующие оценки данных. Значения параметров вводят в систему расчета мгновенных выбросов [г/с], которые выдаются анализатором, расходомерным прибором, датчиком или ЭБУ. Для расчета используют следующее уравнение:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot c_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

где:

$m_{gas,i}$	—	масса «газообразного» компонента отработавших газов [г/с];
$u_{gas}$	—	соотношение плотности «газообразного» компонента отработавших газов и общей плотности отработавших газов, как показано в таблице А7/1;
$c_{gas,i}$	—	мгновенная концентрация «газообразного» компонента отработавших газов [млн <sup>-1</sup> ];
$q_{mew,i}$	—	мгновенное значение массового расхода отработавших газов [кг/с];
$gas$	—	соответствующий компонент;
$i$	—	номер замера.

Таблица А7/1

**Показатель и первичных отработавших газов, представляющий собой соотношение между плотностью соответствующего компонента отработавших газов или загрязнителя  $i$  [кг/м<sup>3</sup>] и плотностью отработавших газов [кг/м<sup>3</sup>]**

Топливо	$\rho_e$ [кг/м <sup>3</sup> ]	Компонент или загрязнитель $i$					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$\rho_{gas}$ [кг/м <sup>3</sup> ]					
		2,052	1,249	<sup>a</sup>	1,9630	1,4276	0,715
$u_{gas}^{b,f}$							
Дизельное топливо (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Дизельное топливо (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Дизельное топливо (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Этанол (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
КПП <sup>c</sup>	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 <sup>d</sup>	0,001551	0,001128	0,000565
Пропан	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Бутан	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
СПГ <sup>e</sup>	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Бензин (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Бензин (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Бензин (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Этанол (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

<sup>a</sup> В зависимости от топлива.

<sup>b</sup> При  $\lambda = 2$ , сухом воздухе, 273 К, 101,3 кПа.

<sup>c</sup>  $u$  с точностью 0,2 % по массовому составу: C = 66–76 %; H = 22–25 %; N = 0–12 %.

<sup>d</sup> NMHC на основе CH<sub>2,93</sub> (применительно к THC для CH<sub>4</sub> используют коэффициент  $u_{gas}$ ).

<sup>e</sup>  $u$  с точностью 0,2 % по массовому составу: C<sub>3</sub> = 70–90 %; C<sub>4</sub> = 10–30 %.

<sup>f</sup>  $u_{gas}$  — безразмерный параметр; значения  $u_{gas}$  включают перевод в другие единицы с целью обеспечить выдачу мгновенных показателей выбросов отработавших газов в заданной физической единице, т. е. г/с.

В качестве альтернативы вышеуказанному методу, показатели расхода выбросов также можно рассчитать с помощью метода, описанного в приложении А.7 к ГТП № 11.

#### 9. Расчет мгновенного количества частиц в выбросах

Мгновенные показатели количества частиц выбросов [частиц/с] определяют путем умножения мгновенной концентрации рассматриваемого загрязняющего вещества [частиц/см<sup>3</sup>] на мгновенный показатель массового расхода отработавших газов [кг/с], которые в том и другом случае корректируют и приводят в соответствие с учетом времени перехода, и путем деления на плотность [кг/м<sup>3</sup>] в соответствии с таблицей А7/1. В случае применимости отрицательные мгновенные значения выбросов вводятся во все последующие оценки данных. Все значащие цифры предшествующих результатов вводятся в систему расчета мгновенных показателей выбросов. Для расчета используют следующее уравнение:

$$PN_i = c_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e,$$

где:

$PN_i$  — количество частиц в потоке [частиц/с];

$C_{PN,i}$	—	измеренная концентрация количества частиц [ $\#/m^3$ ], нормализованная на температуру 0 °C;
$Q_{mew,i}$	—	мгновенное значение массового расхода отработавших газов [кг/с];
$\rho_e$	—	плотность отработавших газов [ $kg/m^3$ ] при 0 °C (см. таблицу A7/1).

#### 10. Обмен данными

Обмен данными: Обмен данными между измерительными системами и программным обеспечением для оценки данных производится с помощью стандартизированного файла обмена данными, который размещен по тому же веб-адресу<sup>1</sup>, что и Правила ООН.

Любую предварительную обработку данных (например, корректировку по времени в соответствии с пунктом 3 настоящего приложения, корректировку скорости транспортного средства согласно пункту 4.7 приложения 4 или корректировку сигнала скорости транспортного средства по ГНСС в соответствии с пунктом 6.5 приложения 4) производят с помощью контрольного программного обеспечения измерительных систем и завершают до создания файла обмена данными.

---

<sup>1</sup> [Ссылка будет добавлена после окончательного уведомления].

## Приложение 8

### Оценка общей действительности прогона с использованием метода окна скользящего усреднения

#### 1. Введение

Метод окна скользящего усреднения используют для оценки общей динамики прогона. Испытание делится на подэтапы (окна), а последующий анализ результатов имеет целью определить, является ли данный прогон в целом действительным для целей ВРУВ. «Нормальность» окон оценивают путем сравнения выбросов CO<sub>2</sub>, специфичных для конкретного расстояния, которые зарегистрированы во время этих окон, с контрольной кривой, полученной на основе данных о выбросах CO<sub>2</sub> транспортным средством, измеренных в соответствии с испытанием ВПИМ.

Для соблюдения настоящих Правил этот метод применяют с использованием требований к 4-фазному и 3-фазному циклу ВЦИМ.

#### 2. Символы, параметры и единицы измерения

Индекс *i*) относится к временному этапу.

Индекс *j*) относится к окну.

Индекс *k*) относится к категории (*t* = общая, *ls* = медленная скорость, *ms* = средняя скорость, *hs* = высокая скорость) или к характеристической кривой CO<sub>2</sub> (*cc*).

$a_1, b_1$	—	коэффициенты характеристической кривой CO <sub>2</sub>
$a_2, b_2$	—	коэффициенты характеристической кривой CO <sub>2</sub>
$M_{CO_2}$	—	масса CO <sub>2</sub> , [г]
$M_{CO_2,j}$	—	масса CO <sub>2</sub> в окне <i>j</i> , [г]
$t_i$	—	общее время на этапе <i>i</i> , [с]
$t_t$	—	продолжительность испытания, [с]
$v_i$	—	фактическая скорость транспортного средства на временном этапе <i>i</i> , [км/ч]
$\bar{v}_j$	—	средняя скорость транспортного средства в течение окна <i>j</i> , [км/ч]
$tol_{1H}$	—	верхний допуск на характеристическую кривую CO <sub>2</sub> транспортного средства, [%]
$tol_{1L}$	—	нижний допуск на характеристическую кривую CO <sub>2</sub> транспортного средства, [%]

#### 3. Окна скользящего усреднения

##### 3.1 Определение окна усреднения

Мгновенные выбросы CO<sub>2</sub>, рассчитанные в соответствии с приложением 7, интегрируют с использованием метода скользящего усреднения на основе контрольной массы CO<sub>2</sub>.

Использование контрольной массы CO<sub>2</sub> показано на рис. A8/2. Принцип расчета состоит в следующем: массу выбросов CO<sub>2</sub>, специфичных для конкретного расстояния, рассчитывают с использованием не всего набора данных в целом, а отдельных подгрупп полного набора данных, причем протяженность этих подгрупп данных определяют таким образом, чтобы она всегда соответствовала той же доле массы

выбросов  $\text{CO}_2$  транспортным средством в течение применимого испытания ВПИМ (после внесения, в случае необходимости, всех соответствующих коррективов, например в рамках ИКТС). Расчеты скользящего среднего производят с использованием интервала времени  $\Delta t$ , соответствующего частоте снятия данных. В следующих разделах эти подгруппы, используемые для расчета уровня выбросов  $\text{CO}_2$  транспортным средством на дороге и его средней скорости, называются «окнами усреднения». Расчет, описанный в этом пункте, выполняют начиная с первой точки сбора данных (вперед), как показано на рис. А8/1.

При расчете массы  $\text{CO}_2$ , расстояния и средней скорости транспортного средства в каждом окне усреднения не учитывают следующие данные:

данные контроля периодических проверок приборов и/или их проверок на дрейф нуля;

скорость движения транспортного средства  $< 1$  км/ч.

Расчет начинают с того момента, когда скорость движения транспортного средства превышает или равна 1 км/ч, и включает этапы управления, в ходе которых не выделяется  $\text{CO}_2$ , а также в тех случаях, когда скорость движения транспортного средства превышает или равна 1 км/ч.

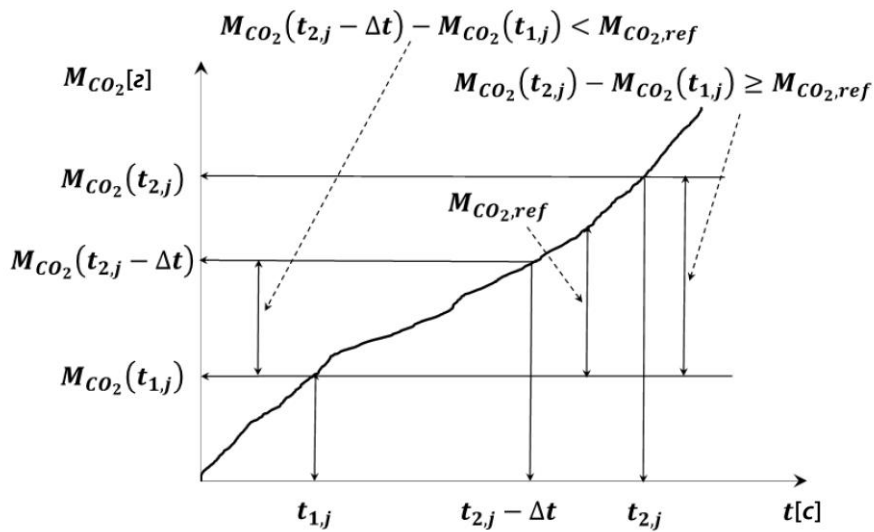
Массу выбросов  $M_{\text{CO}_2,j}$  определяют путем интегрирования мгновенных выбросов в г/с, как указано в приложении 7.

Рис. А8/1

**Скорость транспортного средства по отношению к времени — усредненные выбросы транспортным средством в зависимости от времени начиная с первого окна усреднения**



Рис. А8/2

Определение массы CO<sub>2</sub> на основе окон усреднения

Продолжительность  $(t_{2,j} - t_{1,j})$   $j$ -го окна усреднения определяют следующим образом:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref},$$

где:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$  — масса CO<sub>2</sub>, измеренная в промежутке между началом испытания и моментом времени  $t_{i,j}$ , [г];

$M_{CO_2,ref}$  — контрольная масса CO<sub>2</sub> (половина массы CO<sub>2</sub>, выброшенной транспортным средством в ходе применимого испытания ВПИМ).

В процессе официального утверждения типа контрольное значение массы CO<sub>2</sub> берут из результатов испытания ВПИМ отдельного транспортного средства в соответствии с Правилами № 154, включая все соответствующие корректировки.

$t_{2,j}$  выбирают таким образом, чтобы соблюдалось следующее неравенство:

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}),$$

где  $\Delta t$  — период выборки данных.

Массу CO<sub>2</sub>  $M_{CO_2,j}$  во временных окнах рассчитывают путем интегрирования мгновенных показателей выбросов, рассчитанных как указано в приложении 7.

## 3.2

Расчет параметров окна:

для каждого окна, определяемого в соответствии с пунктом 3.1, рассчитывают следующие параметры:

- показатели выбросов CO<sub>2</sub>  $M_{CO_2,d,j}$  в зависимости от расстояния;
- среднюю скорость транспортного средства  $\bar{v}_j$ .

4. Оценка «окон»
- 4.1 Введение
- Контрольные динамические условия испытываемого транспортного средства определяют на основе выбросов CO<sub>2</sub> транспортным средством в зависимости от средней скорости, измеренной в процессе официального утверждения типа в ходе испытания ВПИМ, и обозначают в качестве «характеристической кривой выбросов CO<sub>2</sub> транспортным средством».
- 4.2 Контрольные точки характеристической кривой CO<sub>2</sub>
- Результаты выбросов CO<sub>2</sub> испытываемым транспортным средством в зависимости от конкретного расстояния берут из результатов испытаний на применимых этапах 4-фазного цикла испытания ВПИМ, проведенного в соответствии с Правилами № 154 ООН по ВПИМ на данном конкретном транспортном средстве. Для транспортных средств ГЭМ-ВЗУ берут то значение, которое было получено в ходе применимого испытания ВПИМ, проведенного при работе транспортного средства в режиме сохранения заряда.
- В процессе официального утверждения типа контрольные значения CO<sub>2</sub> берут из результатов испытания ВПИМ отдельного транспортного средства, полученных в соответствии с положениями Правил № 154 ООН, включая все соответствующие корректировки.
- Контрольные точки P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> и P<sub>3</sub>, необходимые для определения характеристической кривой CO<sub>2</sub> транспортного средства, устанавливают следующим образом:
- 4.2.1 Точка P<sub>1</sub>
- $\bar{v}_{P_1} = 18,882$  км/ч (средняя скорость фазы низкой скорости цикла ВПИМ);
- $M_{CO_2,d,P_1}$  = выбросы CO<sub>2</sub> транспортным средством в ходе фазы низкой скорости испытания ВПИМ [г/км].
- 4.2.2 Точка P<sub>2</sub>
- $\bar{v}_{P_2} = 56,664$  км/ч (средняя скорость фазы высокой скорости цикла ВПИМ);
- $M_{CO_2,d,P_2}$  = выбросы CO<sub>2</sub> транспортным средством в ходе фазы высокой скорости испытания ВПИМ [г/км].
- 4.2.3 Точка P<sub>3</sub>
- $\bar{v}_{P_3} = 91,997$  км/ч (средняя скорость фазы сверхвысокой скорости цикла ВПИМ);
- $M_{CO_2,d,P_3}$  = выбросы CO<sub>2</sub> транспортным средством в ходе фазы сверхвысокой скорости испытания ВПИМ [г/км] (для сравнения с 4-фазным циклом ВПИМ)
- и
- $M_{CO_2,d,P_3} = M_{CO_2,d,P_2}$  (для сравнения с 3-фазным циклом WLTP).
- 4.3 Определение характеристической кривой CO<sub>2</sub>
- Используя контрольные точки, определенные в пункте 4.2, характеристическую кривую выбросов CO<sub>2</sub> рассчитывают как функцию средней скорости с использованием двух линейных участков (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>) и (P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>). Скорость на участке (P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>) ограничена до 145 км/ч по оси скорости автомобиля. Характеристическая кривая определяется уравнениями следующим образом:



Для участка ( $P_1, P_2$ )

$$M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}) = a_1 \bar{v} + b_1$$

при:  $a_1 = (M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) / (\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})$

и:  $b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1 \bar{v}_{P_1}$ .

Для участка ( $P_2, P_3$ )

$$M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}) = a_2 \bar{v} + b_2$$

при:  $a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P_3} - \bar{v}_{P_2})$

и:  $b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2 \bar{v}_{P_2}$ .

Рис. А8/3

Характеристическая кривая  $CO_2$  и допуски для транспортных средств, оснащенных ДВС, и ГЭМ-БЗУ

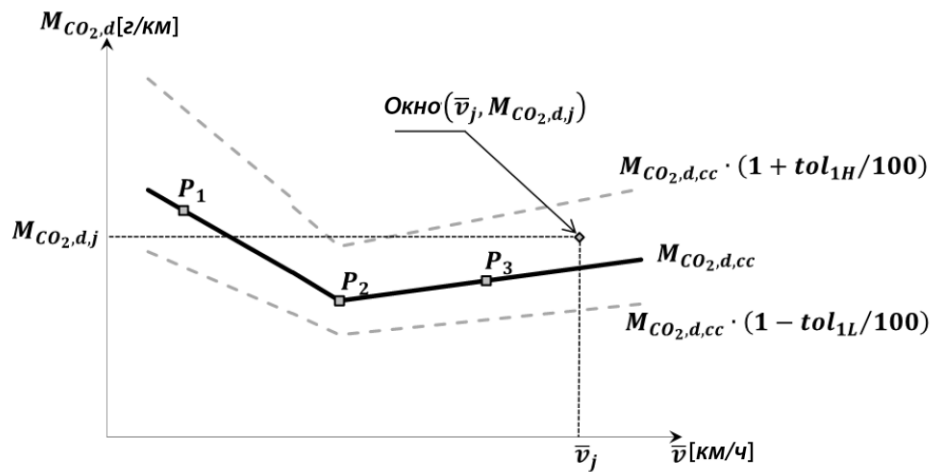


Рис. А8/4

Характеристическая кривая  $CO_2$  и допуски для транспортных средств ГЭМ-ВЗУ

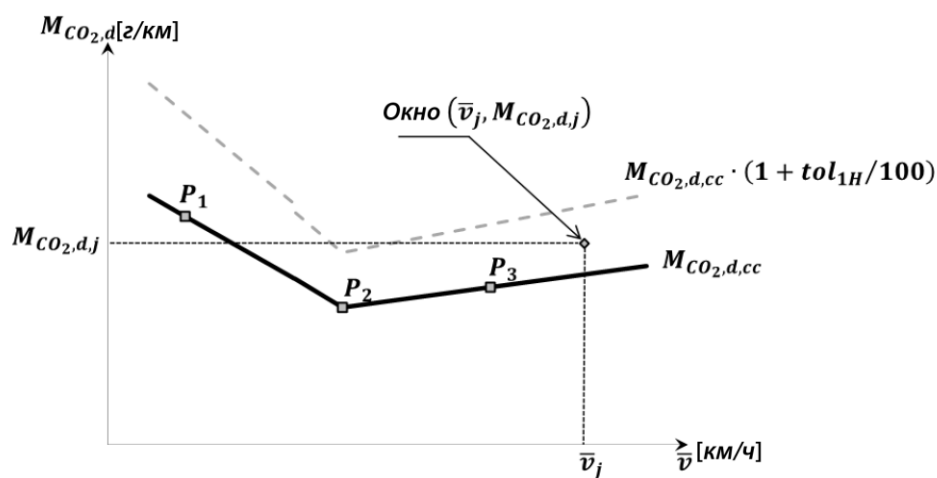


Рис. А8/3-2

Характеристическая кривая CO<sub>2</sub> и допуски для транспортных средств, оснащенных ДВС, и ГЭМ-БЗУ в случае 3-фазного цикла ВПИМ

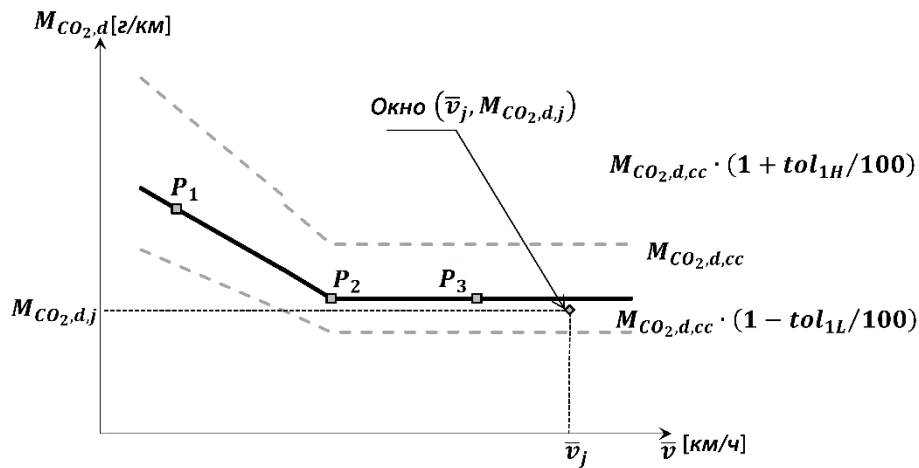
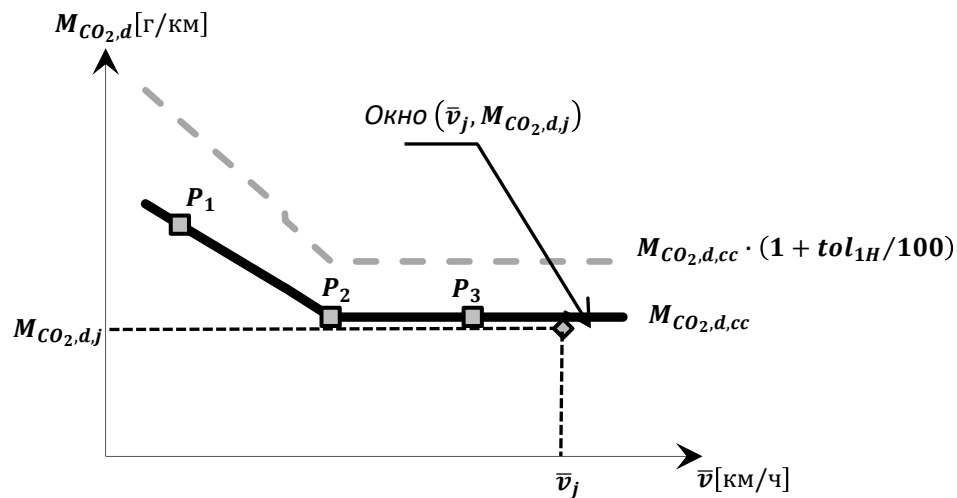


Рис. А8/4-2

Характеристическая кривая CO<sub>2</sub> и допуски для транспортных средств ГЭМ-ВЗУ в случае 3-фазного цикла ВПИМ



4.4.1 Низкоскоростные, среднескоростные и высокоскоростные временные окна (для анализа с 4-фазным циклом ВПИМ)

Окна должны быть разделены на категории с низкоскоростным, среднескоростным и высокоскоростным режимом в соответствии с предусмотренной для них средней скоростью.

4.4.1.1 Окна с низкоскоростным режимом

Окна с низкоскоростным режимом характеризуются средней скоростью движения транспортного средства  $\bar{v}_j$  ниже 45 км/ч.

## 4.4.1.2 Окна со среднескоростным режимом

Окна со среднескоростным режимом характеризуются средней скоростью движения транспортного средства  $\bar{v}_j$  от 45 км/ч до 80 км/ч.

## 4.4.1.3 Окна с высокоскоростным режимом

Окна с высокоскоростным режимом характеризуются средней скоростью движения транспортного средства  $\bar{v}_j$  от 80 км/ч до 145 км/ч.

Рис. А8/5

**Характеристическая кривая CO<sub>2</sub> транспортного средства: определения низкоскоростного, среднескоростного и высокоскоростного режима (на примере транспортных средств, оснащенных ДВС, и ГЭМ-БЗУ)**

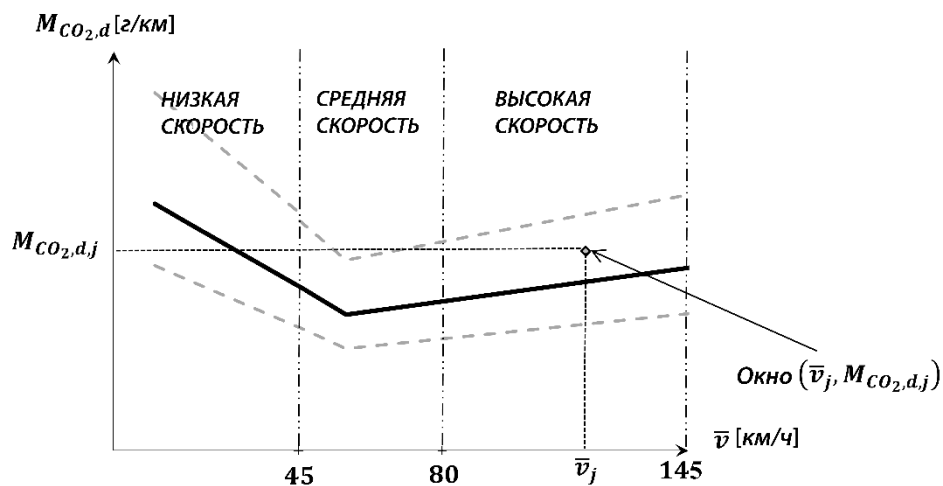
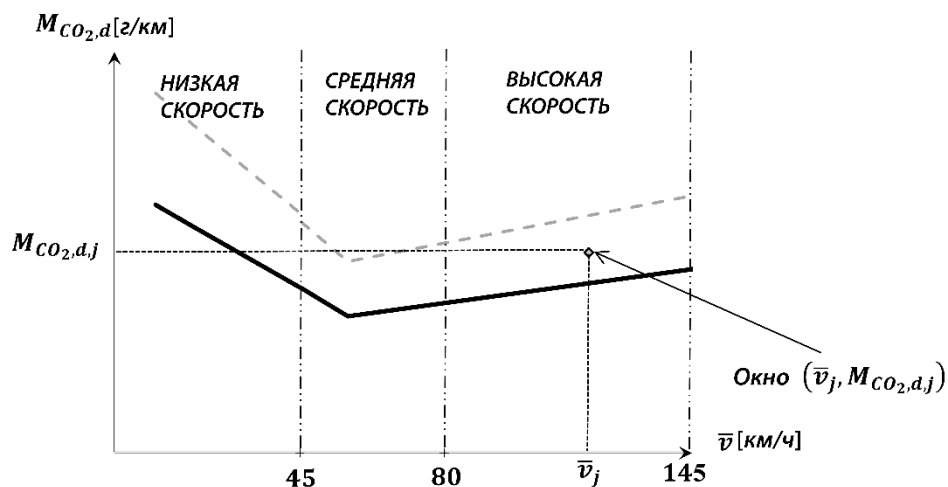


Рис. А8/6

**Характеристическая кривая CO<sub>2</sub> транспортного средства: определения низкоскоростного, среднескоростного и высокоскоростного режима (на примере транспортных средств ГЭМ-ВЗУ)**



4.4.2 Низко/высокоскоростные временные окна (для анализа с 4-фазным циклом ВПИМ)

Окна должны быть разделены на категории с низкоскоростным и высокоскоростным режимом в соответствии с предусмотренной для них средней скоростью.

4.4.2.1 Окна с низкоскоростным режимом

Окна с низкоскоростным режимом характеризуются средней скоростью движения транспортного средства  $\bar{v}_j$  ниже 50 км/ч.

4.4.2.2 Окна с высокоскоростным режимом

Окна с высокоскоростным режимом характеризуются средней скоростью движения транспортного средства  $\bar{v}_j$  не ниже 50 км/ч.

Рис. A8/5-2

**Характеристическая кривая CO<sub>2</sub> транспортного средства: определения низкоскоростного и высокоскоростного режима (на примере транспортных средств, оснащенных ДВС, и ГЭМ-БЗУ)**

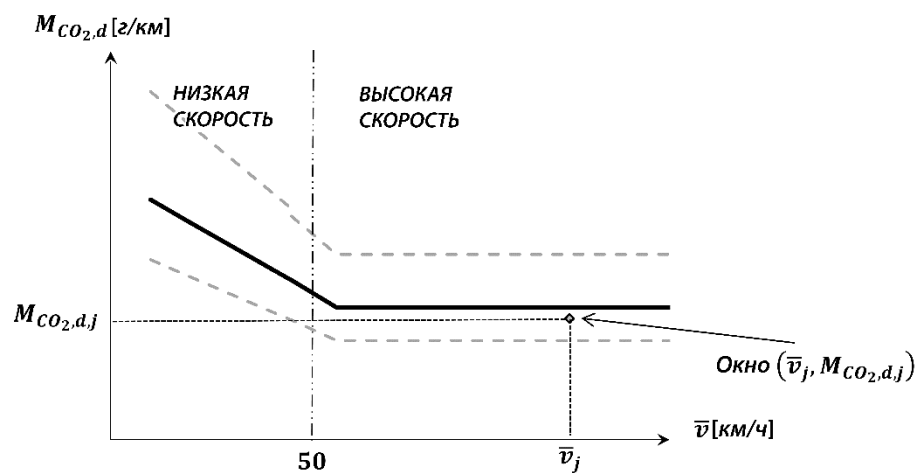
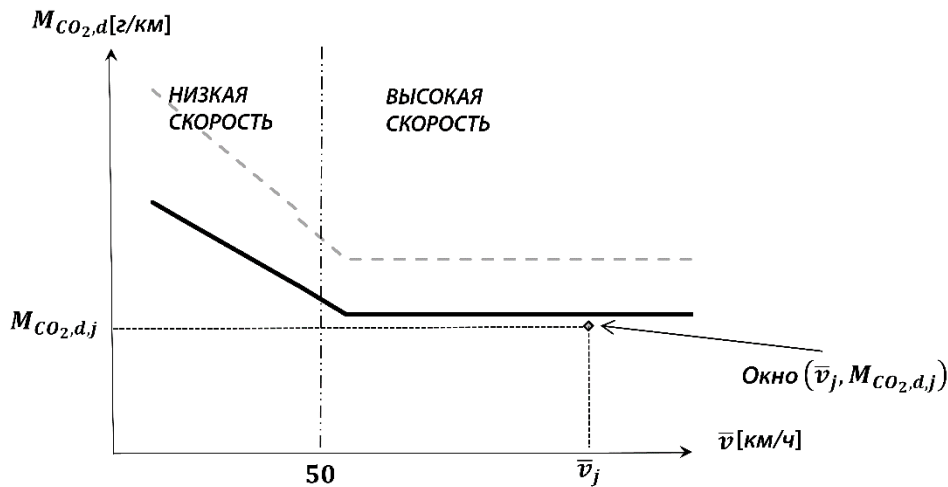


Рис. А8/6-2

**Характеристическая кривая CO<sub>2</sub> транспортного средства: определения низкоскоростного и высокоскоростного режима (на примере транспортных средств, оснащенных ГЭМ-ВЗУ)**



4.5.1 Оценка действительности прогона (для сравнения с 4-фазным циклом ВПИМ)

4.5.1.1 Допуски на характеристическую кривую CO<sub>2</sub> транспортного средства

Верхний допуск на характеристическую кривую CO<sub>2</sub> транспортного средства:  $tol_{1H} = 45\%$  для низкоскоростного режима движения и  $tol_{1H} = 40\%$  для среднескоростного и высокоскоростного режимов движения.

Нижний допуск на характеристическую кривую CO<sub>2</sub>:  $tol_{1L} = 25\%$  для транспортных средств, оснащенных ДВС, и  $tol_{1L} = 100\%$  для транспортных средств ГЭМ-ВЗУ.

4.5.1.2 Оценка действительности испытания

Испытание считается действительным, если оно охватывает не менее 50 % временных окон с низкоскоростным, среднескоростным и высокоскоростным режимом, которые находятся в пределах допусков, установленных для характеристической кривой CO<sub>2</sub>.

Если в случае ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ минимальное требование 50 % между  $tol_{1H}$  и  $tol_{1L}$  не соблюдается, то верхний положительный допуск  $tol_{1H}$  можно увеличивать поэтапно до тех пор, пока значение  $tol_{1H}$  не достигнет 50 %.

В случае ГЭМ-ВЗУ, когда в результате того, что ДВС не включается, не рассчитываются значения MAW, испытание по-прежнему является действительным.

4.5.2 Оценка действительности прогона (для сравнения с 3-фазным циклом ВПИМ)

4.5.2.1 Допуски на характеристическую кривую CO<sub>2</sub> транспортного средства

Верхний допуск на характеристическую кривую CO<sub>2</sub> транспортного средства:  $tol_{1H} = 45\%$  для низкоскоростного режима движения и  $tol_{1H} = 40\%$  для высокоскоростного режима движения.

Нижний допуск на характеристическую кривую CO<sub>2</sub> транспортного средства:  $tol_{1L} = 25\%$  для транспортных средств, оснащенных ДВС, а также для ГЭМ-БЗУ, и  $tol_{1L} = 100\%$  для ГЭМ-ВЗУ.

#### 4.5.2.2 Оценка действительности испытания

Испытание считается действительным, если оно охватывает не менее 50 % временных окон с низкоскоростным и высокоскоростным режимом движения, которые находятся в пределах допусков, установленных для характеристической кривой CO<sub>2</sub>.

Если в случае ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ минимальное требование 50 % между  $tol_{1H}$  и  $tol_{1L}$  не соблюдается, то верхний положительный допуск  $tol_{1H}$  можно увеличивать поэтапно на 1 % до тех пор, пока не будет достигнуто заданное значение в 50 %. При использовании этого механизма значение  $tol_{1H}$  ни в коем случае не должно превышать 50 %.

## Приложение 9

### Оценка избытка или отсутствия динамики прогона

#### 1. Введение

В настоящем приложении изложен порядок расчетов для проверки динамики прогона посредством определения избытка или отсутствия динамики в процессе прогона в режиме ВРУВ.

#### 2. Символы, параметры и единицы измерения

$a$	—	ускорение [м/с <sup>2</sup> ]
$a_i$	—	ускорение на временном этапе $i$ [м/с <sup>2</sup> ]
$a_{pos}$	—	положительное ускорение более 0,1 м/с <sup>2</sup> [м/с <sup>2</sup> ]
$a_{pos,i,k}$	—	положительное ускорение более 0,1 м/с <sup>2</sup> на временном этапе $i$ с учетом долей прогона в городе, сельской местности, на автомагистрали/ скоростной автодороге [м/с <sup>2</sup> ]
$a_{res}$	—	разрешение ускорения [м/с <sup>2</sup> ]
$d_i$	—	расстояние, пройденное на временном этапе $i$ [м]
$d_{i,k}$	—	расстояние, пройденное на временном этапе $i$ с учетом долей прогона в городе, сельской местности, на автомагистрали/скоростной автодороге [м]
Индекс (i)	—	дискретный временной этап
Индекс (j)	—	дискретный временной этап наборов данных по положительному ускорению
Индекс (k)	—	относится к соответствующей категории (t = полный прогон, u = городской прогон, r = прогон в сельской местности, m = на автомагистрали, e = на скоростной автодороге)
$M_k$	—	количество выборок долей прогона в городе, сельской местности, на автомагистрали/ скоростной автодороге с положительным ускорением более 0,1 м/с <sup>2</sup>
$N_k$	—	полное количество выборок долей прогона в городе, сельской местности, на автомагистрали/скоростной автодороге и полный прогон
$RPA_k$	—	доли относительного положительного ускорения в городе, сельской местности, на автомагистрали/ скоростной автодороге [м/с <sup>2</sup> или кВт/(кг*км)]
$t_k$	—	продолжительность долей прогона в городе, сельской местности, на автомагистрали/ скоростной автодороге и всего прогона [с]
$v$	—	скорость транспортного средства [км/ч]

$v_i$	—	фактическая скорость транспортного средства на временном этапе $i$ [км/ч]
$v_{i,k}$	—	фактическая скорость транспортного средства на временном этапе $i$ с учетом долей прогона в скоростном режиме в городе, сельской местности и на автомагистрали/скоростной автодороге [км/ч]
$(v \times a)_i$	—	фактическая скорость транспортного средства в расчете на ускорение на временном этапе $i$ [ $\text{м}^2/\text{с}^3$ или Вт/кг]
$(v \times a)_{j,k}$	—	фактическая скорость транспортного средства в расчете на положительное ускорение более $0,1 \text{ м/с}^2$ на временном этапе $j$ с учетом долей прогона в городе, сельской местности, на автомагистрали/скоростной автодороге [ $\text{м}^2/\text{с}^3$ или Вт/кг]
$(v \times a_{pos})_{k-95}$	—	95-й процентиль произведения скорости транспортного средства на положительное ускорение более $0,1 \text{ м/с}^2$ в городе, сельской местности, на автомагистрали/скоростной автодороге [ $\text{м}^2/\text{с}^3$ или Вт/кг]
$\bar{v}_k$	—	усредненная скорость с учетом долей прогона в городских условиях, сельской местности, на автомагистрали/ скоростной автодороге [км/ч]

### 3. Указатели прогона

#### 3.1 Расчеты

##### 3.1.1 Предварительная обработка данных

Динамические параметры, такие как ускорение,  $(v \times a_{pos})$  или ОПУ, определяют с помощью сигнала скорости с точностью  $0,1 \%$  для всех значений скорости выше  $3 \text{ км/ч}$  и частоты регистрации на уровне  $1 \text{ Гц}$ . В противном случае ускорение должно определяться с точностью  $0,01 \text{ м/с}^2$  и частотой регистрации  $1 \text{ Гц}$ . В этом случае требуется отдельный сигнал скорости  $(v \times a_{pos})$ , точность которого должна составлять не более  $0,1 \text{ км/ч}$ . След скорости служит основой для дальнейших расчетов и группирования данных, как это описано в пунктах 3.1.2 и 3.1.3.

##### 3.1.2 Расчет расстояния, ускорения и $(v \times a)$

Нижеследующие расчеты производят в течение всего времени на основе данных динамики скорости от начала до конца испытаний.

Приращение расстояния в расчете на выборку данных рассчитывают следующим образом:

$$d_i = \frac{v_i}{3,6} \quad i = 1 \text{ до } N_t,$$

где:

$d_i$  — расстояние, пройденное на временном этапе  $i$  [м];

$v_i$  — фактическая скорость транспортного средства на временном этапе  $i$  [км/ч];

$N_t$  — общее число выборок.



Ускорение рассчитывают следующим образом:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2 \times 3,6} \quad i = 1 \text{ до } N_t,$$

где:

$a_i$  — ускорение на временном этапе  $i$  [м/с<sup>2</sup>]  
 для  $i = 1$ :  $v_i - 1 = 0$ ,  
 для  $i = N_t$ :  $v_{i+1} = 0$ .

Произведение скорости транспортного средства на ускорение рассчитывают следующим образом:

$$(v \times a)_i = v_i \times a_i / 3,6,$$

где:

$(v \times a)_i$  — произведение фактической скорости транспортного средства на ускорение на временном этапе  $i$  [м<sup>2</sup>/с<sup>3</sup> или Вт/кг].

### 3.1.3 Группирование результатов

#### 3.1.3.1 Группирование результатов (для сравнения с 4-фазным циклом ВПИМ)

После расчета  $a_i$  и  $(v \times a)_i$  значения  $v_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  и  $(v \times a)_i$  расставляют в порядке возрастания скорости транспортного средства.

Все наборы данных ( $v_i \leq 60$  км/ч) относят к «городской» группе скоростей, все наборы данных ( $60 \text{ км/ч} < v_i \leq 90 \text{ км/ч}$ ) относят к «сельской» группе скоростей, а все наборы данных ( $v_i > 90 \text{ км/ч}$ ) относят к «автомагистральной» группе скоростей.

Число наборов данных со значениями ускорения  $a_i > 0,1 \text{ м/с}^2$  должно быть больше или равно 100 в каждой группе скоростей.

Для каждой группы скоростей среднюю скорость транспортного средства ( $\bar{v}_k$ ) рассчитывают следующим образом:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \quad i = 1 \text{ до } N_k, k = u, r, m,$$

где:

$N_k$  — общее число наборов городских, сельских и автомагистральных долей.

#### 3.1.3.2 Группирование результатов (для сравнения с 3-фазным циклом ВПИМ)

После расчета  $a_i$ ,  $v_i$ ,  $d_i$  значения  $v_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  и  $(v \times a)_i$  расставляют в порядке убывания скорости транспортного средства.

Все наборы данных ( $v_i \leq 60$  км/ч) относят к «городской» группе скоростей, а все наборы данных ( $v_i > 60 \text{ км/ч}$ ) относят к группе скоростей «на скоростной автодороге».

Число наборов данных со значениями ускорения  $a_i > 0,1 \text{ м/с}^2$  должно быть больше или равно 100 в каждой группе скоростей.

Для каждой группы скоростей среднюю скорость транспортного средства ( $\bar{v}_k$ ) рассчитывают следующим образом:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \quad i = 1 \text{ до } N_k, k = u, e,$$

где:

$N_k$  — общее число выборок долей по городу и на скоростных автодорогах.

3.1.4 Расчет  $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$  по группам скоростей

3.1.4.1 Расчет  $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$  по группам скоростей (для сравнения с 4-фазным циклом ВПИМ)

95-й процентиль значений  $(v \times a_{pos})$  рассчитывают следующим образом:

Значения  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  в каждой группе скоростей расставляют в порядке возрастания для всех наборов данных с  $a_{i,k} > 0,1$  м/с<sup>2</sup> и определяют общее число этих наборов  $M_k$ .

После этого значениям  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  с  $a_{i,k} > 0,1$  м/с<sup>2</sup> присваивают соответствующие значения процентилей следующим образом:

Наименьшему значению  $(v \times a_{pos})$  присваивают процентиль  $1/M_k$ , второму наименьшему —  $2/M_k$ , третьему наименьшему —  $3/M_k$  и наивысшему значению —  $(M_k/M_k = 100\%)$ .

$(v \times a_{pos})_{k-}[95]$  — значение  $(v \times a_{pos})_{j,k}$  при  $j/M_k = 95\%$ . Если значение  $j/M_k = 95\%$  не может быть достигнуто, то его рассчитывают методом линейной интерполяции между последовательными выборками  $j$  и  $j+1$  при  $j/M_k < 95\%$  и  $(j+1)/M_k > 95\%$ .

Относительное положительное ускорение в расчете на группу скоростей определяют следующим образом:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, j = 1 \text{ до } M_k, i = 1 \text{ до } N_k, k = u, r, m,$$

где:

$RPA_k$  — доли относительного положительного ускорения в скоростном режиме в городе, сельской местности и на автомагистралях [м/с<sup>2</sup> или кВт/(кг\*км)];

$M_k$  — число выборок долей скоростного режима в городе, сельской местности и на автомагистралях с положительным ускорением;

$N_k$  — полное число выборок долей скоростного режима в городе, сельской местности и на автомагистралях;

$\Delta t$  — временная дельта, равная 1 секунде.

3.1.4.2 Расчет  $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$  по группам скоростей (для сравнения с 3-фазным циклом ВПИМ)

95-й процентиль значений  $(v \times a_{pos})$  рассчитывают следующим образом:

Значения  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  в каждой группе скоростей расставляют в порядке возрастания для всех наборов данных с  $a_{i,k} > 0,1$  м/с<sup>2</sup> и определяют общее число этих выборок  $M_k$ .

После этого значениям  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  с  $a_{i,k} > 0,1$  м/с<sup>2</sup> присваивают соответствующие значения процентиля следующим образом:

Наименьшему значению  $(v \times a_{pos})$  присваивают процентиль  $1/M_k$ , второму наименьшему —  $2/M_k$ , третьему наименьшему —  $3/M_k$  и наивысшему значению —  $(M_k/M_k = 100\%)$ .

$(v \times a_{pos})_{k-}[95]$  — значение  $(v \times a_{pos})_{j,k}$  при  $j/M_k = 95\%$ . Если  $j/M_k = 95\%$  не может быть достигнуто, то  $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$  рассчитывают методом линейной интерполяции между последовательными выборками  $j$  и  $j+1$  при  $j/M_k < 95\%$  и  $(j+1)/M_k > 95\%$ .

Относительное положительное ускорение в расчете на группу скоростей определяют следующим образом:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i a_{i,k}}, j = 1 \text{ до } M_k, i = 1 \text{ до } N_k, k = u, e,$$

где:

- $RPA_k$  — доли относительного положительного ускорения для режима скорости в городе и на скоростных автодорогах [м/с<sup>2</sup> или кВт/(кг\*км)];
- $M_k$  — число выборок долей режима скорости в городе и на скоростных автодорогах с положительным ускорением;
- $N_k$  — полное число выборок долей режима скорости в городе и на скоростных автодорогах;
- $\Delta t$  — временная дельта, равная 1 секунде.

#### 4. Оценка действительности прогона

##### 4.1.1 Оценка $(v \times a_{pos})_{k-}[95]$ в расчете на группу скорости (с указанием $v$ в [км/ч])

Если  $\bar{v}_k \leq 74,6$  км/ч и если  $(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$ , то прогон считают недействительным.

Если  $\bar{v}_k > 74,6$  км/ч и если  $(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0,0742 \times \bar{v}_k + 18,966)$ , то прогон считают недействительным.

По просьбе изготовителя и только для тех транспортных средств  $N_1$ , у которых удельная мощность транспортного средства на единицу испытательной массы меньше или равна 44 Вт/кг:

Если  $\bar{v}_k \leq 74,6$  км/ч и если  $(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$ , то прогон считают недействительным.

Если  $\bar{v}_k > 74,6$  км/ч и если  $(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (-0,097 \times \bar{v}_k + 31,635)$ ,

то прогон считают недействительным.

##### 4.1.2 Оценка ОПУ по каждой группе скорости

Если  $\bar{v}_k \leq 94,05$  км/ч и если  $RPA_k < (-0,0016 \cdot \bar{v}_k + 0,1755)$ ,

то прогон считают недействительным.

Если  $\bar{v}_k > 94,05$  км/ч и  $RPA_k < 0,025$ , то прогон считают недействительным.

## Приложение 10

### Процедура определения совокупного положительного прироста высоты в ходе соответствующего прогона с использованием PEMS

#### 1. Введение

В настоящем приложении описывается процедура определения совокупного прироста высоты в ходе соответствующего прогона с использованием PEMS.

#### 2. Символы, параметры и единицы измерения

$d(0)$	—	расстояние в начале прогона [м]
$d$	—	совокупное расстояние, пройденное в рассматриваемой дискретной точке прогона [м]
$d_0$	—	совокупное расстояние, пройденное до измерения непосредственно перед соответствующей путевой точкой $d$ [м]
$d_1$	—	совокупное расстояние, пройденное до измерения непосредственно за соответствующей путевой точкой $d$ [м]
$d_a$	—	контрольная путевая точка на расстоянии $d(0)$ [м]
$d_e$	—	совокупное расстояние, пройденное до последней дискретной путевой точки [м]
$d_i$	—	мгновенное расстояние [м]
$d_{\text{tot}}$	—	общее испытательное расстояние [м]
$h(0)$	—	высота транспортного средства после сравнения и принципиальной проверки качества данных в начале прогона [м над уровнем моря]
$h(t)$	—	высота транспортного средства после сравнения и принципиальной проверки качества данных в точке $t$ прогона [м над уровнем моря]
$h(d)$	—	высота транспортного средства, измеренная в точке $d$ [м над уровнем моря]
$h(t-1)$	—	высота транспортного средства после сравнения и принципиальной проверки качества данных в точке $t-1$ прогона [м над уровнем моря]
$h_{\text{corr}}(0)$	—	скорректированная высота непосредственно перед соответствующей путевой точкой $d$ [м над уровнем моря]
$h_{\text{corr}}(1)$	—	скорректированная высота непосредственно после соответствующей путевой точки $d$ [м над уровнем моря]
$h_{\text{corr}}(t)$	—	скорректированная мгновенная высота транспортного средства в точке данных $t$ [м над уровнем моря]
$h_{\text{corr}}(t-1)$	—	скорректированная мгновенная высота транспортного средства в точке данных $t-1$ [м над уровнем моря]

$h_{GNSS,i}$	—	мгновенная высота транспортного средства, измеренная с помощью ГНСС [м над уровнем моря]
$h_{GNSS}(t)$	—	высота транспортного средства, измеренная с помощью ГНСС в точке данных $t$ [м над уровнем моря]
$h_{int}(d)$	—	интерполированная высота в рассматриваемой дискретной путевой точке $d$ [м над уровнем моря]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	сглаженная и интерполированная высота в рассматриваемой дискретной путевой точке $d$ после первого сглаживания [м над уровнем моря]
$h_{map}(t)$	—	высота транспортного средства по топографической карте в точке данных $t$ [м над уровнем моря]
$road_{grade,1}(d)$	—	сглаженный уклон дороги в рассматриваемой дискретной точке $d$ после первого сглаживания прогона [м/м]
$road_{grade,2}(d)$	—	сглаженный уклон дороги в рассматриваемой дискретной точке $d$ после второго сглаживания прогона [м/м]
$sin$	—	тригонометрическая синусоидальная функция
$t$	—	время, прошедшее с начала испытаний [с]
$t_0$	—	время, прошедшее при измерении непосредственно перед соответствующей путевой точкой пути $d$ [с]
$v_i$	—	мгновенная скорость автомобиля [км/ч]
$v(t)$	—	скорость автомобиля в точке данных $t$ [км/ч]

### 3. Общие требования

Совокупное положительное значение коэффициента прироста высоты в результате прогона в режиме ВРУВ, определяют на основе трех параметров: мгновенной высоты транспортного средства  $h_{GNSS,i}$  [м над уровнем моря], измеренной с помощью системы ГНСС, мгновенной скорости транспортного средства  $v_i$  [км/ч], зарегистрированной на частоте 1 Гц, и соответствующего времени  $t$  [с], прошедшего с начала испытания.

### 4. Расчет совокупного положительного прироста высоты

#### 4.1 Общие положения

Совокупный положительный коэффициент прироста высоты в ходе прогона в режиме ВРУВ рассчитывают с использованием соответствующей двухступенчатой процедуры, состоящей из i) корректировки мгновенных данных о высоте транспортного средства и ii) расчета совокупного положительного коэффициента прироста высоты.

#### 4.2 Корректировка мгновенных данных о высоте транспортного средства

Высоту  $h(0)$  в начале прогона на расстоянии  $d(0)$  получают с помощью ГНСС и сверяют по топографической карте. Отклонение не должно превышать 40 м. Любые мгновенные данные высоты  $h(t)$  подлежат корректировке, если применяется следующее условие:

$$|h(t) - h(t - 1)| > v(t)/3,6 \times \sin 45^\circ.$$

Корректировку высоты производят таким образом, чтобы удовлетворялось следующее уравнение:

$$h_{corr}(t) = h_{corr}(t - 1),$$

где:

- $h(t)$  — высота транспортного средства после сравнения и принципиальной проверки качества данных в точке  $t$  [м над уровнем моря];
- $h(t-1)$  — высота транспортного средства после сравнения и принципиальной проверки качества данных в точке  $t-1$  [м над уровнем моря];
- $v(t)$  — скорость автомобиля в точке данных  $t$  [км/ч];
- $h_{corr}(1)$  — скорректированная мгновенная высота транспортного средства в точке данных  $t$  [м над уровнем моря];
- $h_{corr}(t-1)$  — скорректированная мгновенная высота транспортного средства в точке данных  $t-1$  [м над уровнем моря].

По завершении процедуры корректировки создают действительный набор данных о высоте. Этот набор данных используют для расчета совокупного положительного прироста высоты над уровнем моря, как это описано ниже.

#### 4.3 Окончательный расчет совокупного положительного прироста высоты

##### 4.3.1 Установление единообразного пространственного разрешения

Совокупный прирост высоты рассчитывают по данным с постоянным пространственным разрешением 1 м начиная с первого замера в начале прогона  $d(0)$ . Точки дискретных данных с разрешением 1 м называются путевыми точками, которые характеризуются определенным значением расстояния  $d$  (например, 0, 1, 2, 3 м...) и их соответствующей высотой  $h(d)$  [м над уровнем моря].

Высота каждой дискретной путевой точки  $d$  вычисляется путем интерполяции мгновенной высоты  $h_{corr}(t)$  следующим образом:

$$h_{int}(d) = h_{corr}(0) + \frac{h_{corr}(1) - h_{corr}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0),$$

где:

- $h_{int}(d)$  — интерполированная высота в рассматриваемой дискретной точке пути  $d$  [м над уровнем моря];
- $h_{corr}(0)$  — скорректированная высота непосредственно перед соответствующей путевой точкой  $d$  [м над уровнем моря];
- $h_{corr}(1)$  — скорректированная высота непосредственно за соответствующей путевой точкой  $d$  [м над уровнем моря];
- $d$  — совокупное расстояние, пройденное в рассматриваемой дискретной путевой точке  $d$  [м];
- $d_0$  — совокупное расстояние, пройденное до точки измерения непосредственно перед соответствующей путевой точкой  $d$  [м];

$d_1$  — совокупное расстояние, пройденное до точки измерения непосредственно за соответствующей путевой точкой  $d$  [м].

#### 4.3.2 Дополнительное сглаживание данных

Данные о высоте, полученные для каждой дискретной путевой точки, сглаживают путем применения двухступенчатой процедуры;  $d_a$  и  $d_e$  означают первую и последнюю точку данных соответственно (см. рис. A10/1). Первое сглаживание проводят следующим образом:

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200\text{ м}) - h_{int}(d_a)}{(d+200\text{ м})} \text{ для } d \leq 200\text{ м},$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200\text{ м}) - h_{int}(d-200\text{ м})}{(d+200\text{ м}) - (d-200\text{ м})} \text{ для } 200\text{ м} < d < (d_e - 200\text{ м}),$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d-200\text{ м})}{d_e - (d-200\text{ м})} \text{ для } d \geq (d_e - 200\text{ м}),$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d - 1\text{ м}) + road_{grade,1}(d) \text{ для } d = (d_a + 1) \text{ для } d_e,$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a),$$

где:

$road_{grade,1}(d)$  — сглаженный уклон дороги в рассматриваемой дискретной путевой точке после первого сглаживания прогона [м/м];

$h_{int}(d)$  — интерполированная высота в рассматриваемой дискретной путевой точке  $d$  [м над уровнем моря];

$h_{int,sm,1}(d)$  — сглаженная интерполированная высота после первого сглаживания в рассматриваемой дискретной путевой точке  $d$  [м над уровнем моря];

$d$  — совокупное расстояние, пройденное в рассматриваемой дискретной путевой точке [м];

$d_a$  — контрольная путевая точка на расстоянии  $d(0)$  [м];

$d_e$  — совокупное расстояние, пройденное до последней дискретной путевой точки [м].

Второе сглаживание проводят следующим образом:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\text{ м}) - h_{int,sm,1}(d_a)}{(d+200\text{ м})} \text{ для } d \leq 200\text{ м},$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\text{ м}) - h_{int,sm,1}(d-200\text{ м})}{(d+200\text{ м}) - (d-200\text{ м})} \text{ для } 200\text{ м} < d < (d_e - 200\text{ м}),$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d-200\text{ м})}{d_e - (d-200\text{ м})} \text{ для } d \geq (d_e - 200\text{ м}),$$

где:

$road_{grade,2}(d)$  — сглаженный уклон дороги в рассматриваемой дискретной путевой точке после второго сглаживания прогона [м/м];

$h_{int,sm,1}(d)$  — сглаженная интерполированная высота после первого сглаживания в рассматриваемой дискретной путевой точке  $d$  [м над уровнем моря];

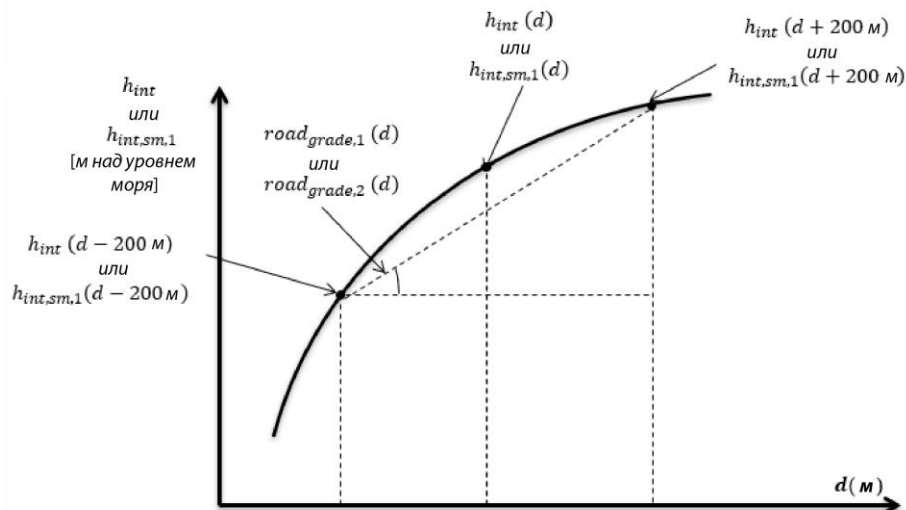
$d$  — совокупное расстояние, пройденное в рассматриваемой дискретной путевой точке [м];

$d_a$  — контрольная путевая точка на расстоянии  $d(0)$  [м];

$d_e$  — совокупное расстояние, пройденное до последней дискретной путевой точки [м].

Рис. А10/1

### Иллюстрация процедуры сглаживания интерполированных высотных сигналов



#### 4.3.3 Расчет окончательного результата испытаний

Положительный совокупный прирост высоты всего прогона рассчитывают посредством интегрирования всех положительных интерполированных и сглаженных показателей уклона дороги, т. е.  $road\_grade,2(d)$ . Этот результат должен быть нормализован по отношению к общему испытательному расстоянию  $d_{tot}$  и выражен в метрах совокупного прироста высоты на сто километров расстояния.

Затем рассчитывается скорость транспортного средства  $v_w$  в каждой отдельной путевой точке, расстояние между которыми составляет 1 м:

$$v_w = \frac{1}{(t_{w,i} - t_{w,i-1})}$$

При оценке 3-фазного цикла ВПИМ для расчета совокупного положительного прироста высоты за весь прогон используют все наборы данных при  $v_w \leq 100$  км/ч.

Все положительные интерполированные и сглаженные уклоны дороги, которые соответствуют наборам данных при скорости  $\leq 100$  км/ч, подлежат интегрированию.

Путевые точки, разнесенные на расстояние 1 м друг от друга и соответствующие наборам данных при скорости  $\leq 100$  км/ч, интегрируют и преобразуют в км для определения испытательного расстояния  $d_{100}$  [км] при скорости  $\leq 100$  км/ч.

Затем рассчитывают положительный совокупный прирост высоты городской части прогона на основе скорости транспортного средства в каждой отдельной путевой точке. Все наборы данных при  $v_w \leq 60$  км/ч относятся к городской части прогона. Все положительные интерполированные и сглаженные уклоны дороги, которые соответствуют городским наборам данных, подлежат интегрированию.



Число путевых точек, разнесенных на расстояние 1 м и соответствующих наборам данных по городским участкам, подлежит интегрированию и преобразованию в км для определения испытательного расстояния  $d_{\text{urban}}$  в городской части прогона [км].

Затем рассчитывают положительный совокупный прирост высоты городской части прогона путем деления городской части прироста высоты на испытательное расстояние в городских условиях и выражают в метрах совокупного увеличения высоты в расчете на сто километров расстояния.

## Приложение 11

### Расчет окончательных результатов испытаний на ВРУВ

1. Введение
 

В настоящем приложении описывается процедура расчета окончательных критериев выбросов для полной и городской части прогона на ВРУВ для 3-фазного и 4-фазного цикла ВПИМ.
2. Символы, параметры и единицы
 

Индекс ( $k$ ) указывает на категорию ( $t$  = общий,  $u$  = городской,  $1-2$  = первые две фазы испытания ВПИМ).

$IC_k$	доля расстояния, на котором используется двигатель внутреннего сгорания ГЭМ-ВЗУ за время прогона в режиме ВРУВ
$d_{ICE,k}$	расстояние [км], пройденное с включенным двигателем внутреннего сгорания в случае ГЭМ-ВЗУ за время прогона в режиме ВРУВ
$d_{EV,k}$	расстояние [км], пройденное с выключенным двигателем внутреннего сгорания в случае ГЭМ-ВЗУ за время прогона в режиме ВРУВ
$M_{RDE,k}$	конечная масса выбросов газообразных загрязняющих веществ [мг/км] или количество частиц [# / км] в режиме ВРУВ в зависимости от расстояния
$m_{RDE,k}$	масса газообразного загрязнителя [мг/км] или количества частиц [# / км], выброшенных в атмосферу в зависимости от расстояния в течение всего прогона в режиме ВРУВ и до проведения любой корректировки в соответствии с настоящим приложением
$M_{CO_2,RDE,k}$	удельная масса $CO_2$ [г/км], выбрасываемая в зависимости от расстояния в течение прогона в режиме ВРУВ
$M_{CO_2,WLTC,k}$	удельная масса $CO_2$ [г/км], выбрасываемая в зависимости от расстояния в течение цикла ВЦИМ
$M_{CO_2,WLTC_{CS},k}$	удельная масса $CO_2$ [г/км], выбрасываемая в зависимости от расстояния в ходе цикла ВЦИМ в случае транспортного средства ГЭМ-ВЗУ, испытываемого при работе транспортного средства в режиме сохранения заряда
$r_k$	соотношение между выбросами $CO_2$ , измеренными в ходе испытания в режиме ВРУВ и испытания ВПИМ
$RF_k$	коэффициент оценки результатов, рассчитанный для прогона в режиме ВРУВ
$RF_{L1}$	первый параметр функции, используемой для расчета коэффициента оценки результатов
$RF_{L2}$	первый параметр функции, используемой для расчета коэффициента оценки результатов.

## 3. Расчет промежуточных результатов выбросов в режиме ВРУВ

В случае действительных прогонов промежуточные результаты ВРУВ для транспортных средств, оснащенных ДВС, ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ рассчитывают, как указано ниже.

Все измерения мгновенных значений выбросов или расхода отработавших газов, снятые при неработающем двигателе внутреннего сгорания, как это определено в пункте 3.6.3 настоящих Правил, обнуляют.

Производят любую корректировку мгновенных значений основных выбросов с учетом экстраполированных условий в соответствии с пунктами 8.1, 10.5 и 10.6 настоящих Правил.

В случае полного прогона в режиме ВРУВ и городской части прогона ВРУВ ( $k = t = \text{total}$ ,  $k = u = \text{urban}$ ):

$$M_{RDE,k} = m_{RDE,k} \times RF_k.$$

Значения параметра  $RF_{L1}$  и  $RF_{L2}$  функции, используемые для расчета коэффициента оценки результатов, имеют следующий вид:

$$RF_{L1} = 1,30 \text{ и } RF_{L2} = 1,50.$$

Коэффициенты оценки результатов ВРУВ  $RF_k$  ( $k = t = \text{total}$ ,  $k = u = \text{urban}$ ) получают с использованием функций, описанных в пункте 2.2 для транспортных средств, оснащенных ДВС, и ГЭМ-БЗУ и в пункте 2.3 для ГЭМ-ВЗУ. Графическая иллюстрация этого метода приведена ниже на рис. A11/1, а математические формулы — в таблице A11/1:

Рис. A11/1

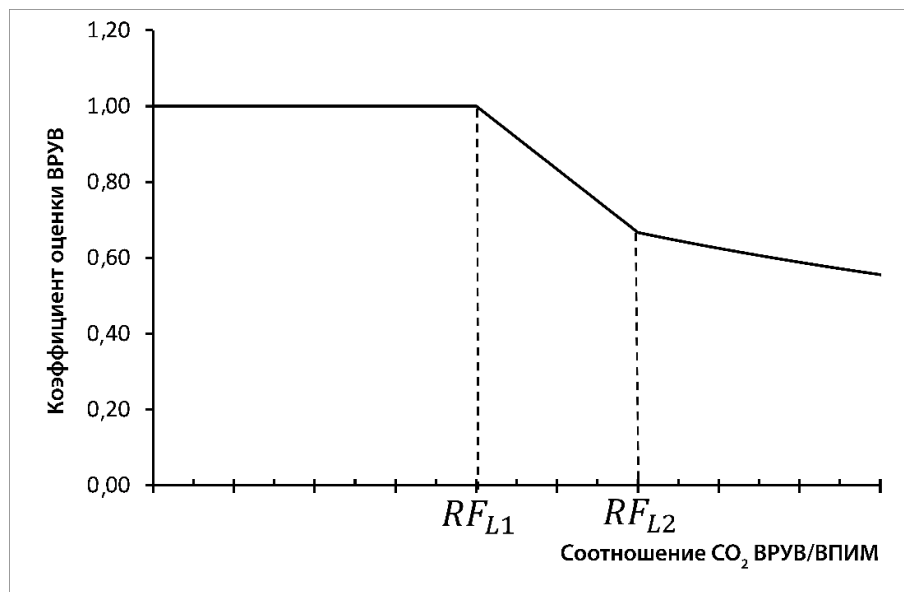
**Функция расчета коэффициента оценки результатов**

Таблица A11/1  
Расчет коэффициентов оценки результатов

Если:	то коэффициент оценки результатов равен $RF_k$ ,	где:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2} \times (RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

3.1 Коэффициент оценки результатов ВРУВ для транспортных средств, оснащенных ДВС, и ГЭМ-БЗУ

Значение коэффициента оценки результатов ВРУВ зависит от соотношения  $r_k$  между выбросами  $CO_2$  в зависимости от расстояния, измеренными в ходе испытания на ВРУВ, и выбросами  $CO_2$  в зависимости от расстояния, произведенными данным транспортным средством в ходе подтверждения действительности результатов испытания ВПИМ, проведенного на данном транспортном средстве, включая все соответствующие корректировки.

Что касается выбросов в ходе городского прогона, то соответствующие фазы испытания ВПИМ указаны ниже:

а) для транспортных средств, оснащенных ДВС, — первые две фазы ВЦИМ, т. е. фаза низкой и фаза средней скорости

$$r_k = \frac{M_{CO_2, RDE, k}}{M_{CO_2, WLTP, k}}$$

б) для ГЭМ-БЗУ — все фазы ездового цикла ВЦИМ

$$r_k = \frac{M_{CO_2, RDE, k}}{M_{CO_2, WLTP, t}}$$

3.2 Коэффициент оценки результатов ВРУВ для ВЗУ

Значение коэффициента оценки результатов ВРУВ зависит от соотношения  $r_k$  между выбросами  $CO_2$  в зависимости от расстояния, измеренными в ходе испытания на ВРУВ, и выбросами  $CO_2$  в зависимости от расстояния, произведенными данным транспортным средством в ходе подтверждения действительности результатов испытания ВПИМ в режиме сохранения заряда, включая все соответствующие корректировки. Это соотношение  $r_k$  корректируют посредством применения коэффициента, отражающего соответствующее использование двигателя внутреннего сгорания в ходе прогона в режиме ВРУВ и испытания ВПИМ, которое следует проводить в режиме сохранения заряда.

Как в случае городского, так и в случае полного цикла вождения:

$$r_k = \frac{M_{CO_2, RDE, k}}{M_{CO_2, WLTP, CS, t}} \times \frac{0,85}{IC_k},$$

где  $IC_k$  представляет собой соотношение расстояния, пройденного либо в городских условиях, либо общее пройденное расстояние с включенным двигателем внутреннего сгорания, деленное на общее расстояние, пройденное в городе, или общее расстояние, пройденное за весь прогон:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

с учетом определения работы двигателя внутреннего сгорания в соответствии с пунктом 3.6.3 настоящих Правил.

4. Окончательные результаты выбросов в режиме ВРУВ с учетом допустимых пределов PEMS

Для учета погрешности измерений PEMS по сравнению с измерениями, выполненными в технической лаборатории в условиях применимого испытания ВПИМ, промежуточные рассчитанные значения выбросов  $M_{RDE,k}$  делят на  $1 + \text{допуск}_{\text{на загрязнитель}}$ , где  $\text{допуск}_{\text{на загрязнитель}}$  определяется в таблице A11/2.

Допустимые допуски PEMS для каждого загрязнителя определяются следующим образом:

Таблица A11/2

Загрязнитель	Масса окислов азота ( $NO_x$ )	Количество частиц (КЧ)	Масса монооксида углерода (CO)	Масса общего содержания углеводородов (THC)	Совокупная масса общего содержания углеводородов и оксидов азота (THC + $NO_x$ )
Допуск на загрязнитель	0,10	0,34	Пока не определен	Пока не определен	Пока не определен

Отрицательные значения подлежат обнулению.

Применяют все соответствующие коэффициенты  $K_i$  в соответствии с пунктом 8.3.4 настоящих Правил.

Эти значения принимаются за окончательные результаты выбросов в режиме ВРУВ для  $NO_x$  и КЧ.

## Приложение 12

### Свидетельство о соответствии ВРУВ

#### Свидетельство изготовителя о соответствии требованиям к выбросам в реальных условиях вождения, установленным в Правилах № [xxx] ООН

(Изготовитель) .....

(Адрес изготовителя) .....

удостоверяет, что

типы транспортных средств, перечисленные в приложении к настоящему Свидетельству, соответствуют требованиям, изложенным в пункте 6.1 Правил № [xxx] ООН для всех действительных испытаний на ВРУВ, которые были проведены в соответствии с требованиями этих Правил.

Совершено в ..... (место)

Когда ..... (дата)

.....

(Штамп и подпись представителя изготовителя)

*Приложение:*

- Перечень типов транспортных средств, на которые распространяется настоящее Свидетельство.

\_\_\_\_\_