|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | ECE/TRANS/180/Add.15/Amend.3 | |
|  | |  | | 1 February 2018 |

Глобальный регистр

Создан 18 ноября 2004 года в соответствии со статьей 6 Соглашения о введении глобальных технических правил   
для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах (ECE/TRANS/132 и Corr.1), совершенного в Женеве 25 июня 1998 года

Добавление 15: Глобальные технические правила № 15

Глобальные технические правила, касающиеся всемирной согласованной процедуры испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ)

Поправка 3

**Изменения к существующему тексту глобальных технических правил (ГТП) включены в воспроизведенный ниже сводный вариант ГТП.**

Введена в Глобальный регистр 15 ноября 2017 года



**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ**

Глобальные технические правила, касающиеся всемирной согласованной процедуры испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ)[[1]](#footnote-1)\*

Содержание

*Стр.*

I. Изложение технических соображений и обоснование 5

A. Введение 5

B. Справочная информация процедурного характера и будущее развитие   
ВПИМ 6

C. Справочная информация о ездовых циклах и процедурах испытаний 8

D. Техническое обоснование, ожидаемые затраты и выгоды 9

II. Текст Глобальных технических правил 11

1. Цель 11

2. Сфера применения 11

3. Определения 11

4. Сокращения 19

5. Общие требования 22

6. Эксплуатационные требования 27

Приложения

1 Всемирные циклы испытаний транспортных средств малой грузоподъемности  
(ВЦИМГ) 28

2 Выбор передач и определение точки переключения передач для транспортных   
средств с механической коробкой передач 84

3 Эталонные виды топлива 95

4 Дорожная нагрузка и регулировка динамометрического стенда 111

5 Испытательное оборудование и калибровка 165

6 Процедуры и условия проведения испытаний типа 1 224

Добавление 1 – Процедура испытания любых транспортных средств, оснащенных   
системами периодической регенерации, для определения уровня выбросов 246

Добавление 2 – Процедура испытаний на проверку системы электроснабжения 252

7 Расчеты 258

8 Полные электромобили, гибридные электромобили и гибридные транспортные   
средства на топливных элементах, работающие на компримированном водороде 286

Добавление 1 – Профиль уровня зарядки ПСАЭ 354

Добавление 2 – Процедура корректировки с учетом изменения уровня   
электроэнергии ПСАЭ 359

Добавление 3 – Определение силы тока в ПСАЭ и напряжения ПСАЭ для   
ГЭМ-БЗУ, ГЭМ-ВЗУ, ПЭМ и ГТСТЭ-БЗУ 369

Добавление 4 – Предварительное кондиционирование, выдерживание и состояние   
зарядки ПСАЭ для ПЭМ и ГЭМ-ВЗУ 371

Добавление 5 – Коэффициенты полезности (UF) для ГЭМ-ВЗУ 373

Добавление 6 – Установление выбираемых водителем режимов эксплуатации 374

Добавление 7 – Измерение расхода топлива в случае гибридных транспортных   
средств на топливных элементах, работающих на компримированном водороде 381

9 Определение эквивалентности метода 384

I. Изложение технических соображений и обоснование

A. Введение

1. Соблюдение норм выбросов является одним из основных вопросов сертификации транспортных средств по всему миру. Выбросы включают в себя основные загрязняющие вещества, оказывающие прямое (в основном локальное) негативное влияние на здоровье человека и состояние окружающей среды, а также загрязняющие вещества, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду в глобальном масштабе. Как правило, стандарты в отношении выбросов представляют собой сложные документы, в которых приводится описание процедур измерения при различных четко определенных условиях, устанавливаются предельные значения для выбросов, а также определяются другие аспекты, в частности долговечность и бортовой мониторинг функционирования устройств ограничения выбросов.

2. Большинство изготовителей производят транспортные средства для глобального рынка или, по крайней мере, для нескольких регионов. Хотя транспортные средства в различных регионах мира отличаются друг от друга, поскольку их типы и модели, как правило, ориентированы на местные предпочтения и условия жизни, все же соблюдение различных норм выбросов в каждом регионе является значительным бременем с административной точки зрения и в плане конструкции транспортных средств. Поэтому изготовители транспортных средств весьма заинтересованы в максимально возможном согласовании процедур испытаний транспортных средств на выбросы загрязняющих веществ и требований к их рабочим характеристикам на глобальном уровне. Органы нормативного регулирования также заинтересованы в глобальной унификации, поскольку она способствует техническому прогрессу и адаптации к нему, открывает возможности для сотрудничества в области надзора за рынком и облегчает обмен информацией между соответствующими компетентными органами.

3. В этой связи заинтересованные стороны приступили к разработке настоящих глобальных технических правил Организации Объединенных Наций (ГТП ООН), касающихся всемирных согласованных процедур испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ) и направленных на обеспечение максимально возможной степени согласованности процедур испытания транспортных средств малой грузоподъемности на выбросы загрязняющих веществ. Для обеспечения сопоставимости эксплуатационных показателей транспортных средств при сертификации и на практике процедуры их испытания должны в максимально возможной степени соответствовать реальным условиям вождения. К сожалению, это накладывает определенные ограничения с точки зрения достижимой степени согласованности, поскольку, например, в разных регионах мира температура окружающей среды в значительной мере варьируется. Кроме того, в силу различий в уровне развития, плотности населения и объемах затрат, связанных с технологиями ограничения выбросов, в обозримом будущем применимое законодательство по своей строгости будет отличаться от региона к региону. По этой причине в настоящих ГТП ООН на данный момент предельные значения выбросов не установлены.

4. ГТП ООН рассчитаны на то, чтобы максимально возможное число Договаривающихся сторон включили их в региональное законодательство. Вместе с тем сфера охвата регионального законодательства с точки зрения соответствующих категорий транспортных средств зависит от региональных условий, и делать прогнозы по этому поводу в настоящее время не представляется возможным. С другой стороны, в соответствии с положениями Соглашения ЕЭК ООН 1998 года Договаривающиеся стороны, применяющие ГТП ООН, должны включать в них все предметы оборудования, которые официально входят в сферу охвата данных ГТП ООН. Таким образом, необходимо проявлять осмотрительность, с тем чтобы чрезмерно широкая формальная сфера охвата ГТП ООН не препятствовала их применению на региональном уровне. В этой связи применительно к настоящим ГТП ООН она охватывает только транспортные средства малой грузоподъемности. Однако такое ограничение формальной сферы охвата ГТП ООН не означает, что они не могут быть применены к более широкому кругу категорий транспортных средств на основе регионального законодательства. Напротив, Договаривающимся сторонам рекомендуется расширить сферу применения настоящих ГТП ООН на региональном уровне, если это целесообразно по техническим, экономическим и административным соображениям.

5. Настоящий вариант ГТП ООН, касающихся ВПИМ, не содержит, в частности, каких-либо конкретных требований к испытаниям двухтопливных транспортных средств и гибридных транспортных средств, не оснащенных двигателем внутреннего сгорания в сочетании с электрическим приводом. Поэтому данные транспортные средства не включены в сферу охвата ГТП ООН, касающихся ВПИМ. Вместе с тем Договаривающиеся стороны могут применять ГТП ООН, касающиеся ВПИМ, к указанным транспортным средствам в той мере, насколько это возможно, и дополнить их другими положениями, касающимися, например, испытаний на выбросы для различных марок и видов топлива, в региональном законодательстве.

B. Справочная информация процедурного характера и будущее развитие ВПИМ

6. На сессии в ноябре 2007 года WP.29 решил создать в рамках GRPE неофициальную группу по ВПИМ в целях подготовки «дорожной карты» для разработки правил, касающихся процедур испытания этих транспортных средств. После различных совещаний и интенсивных обсуждений рабочая группа по ВПИМ представила в июне 2009 года первую «дорожную карту», которая включает три этапа, впоследствии неоднократно пересматривалась и охватывает следующие основные задачи:

a) этап 1 (2009−2015 годы): разработка всемирного согласованного ездового цикла для транспортных средств малой грузоподъемности и сопутствующих процедур испытания для общего измерения выбросов основных загрязняющих соединений и CO2, а также расхода топлива и потребления энергии;

b) этап 2 (2014−2018 годы): процедура испытания при низкой температуре окружающей среды/в высотных условиях, долговечность, соответствие эксплуатационным требованиям, технические требования к бортовой диагностике (БД), энергоэффективность мобильных систем кондиционирования воздуха (МКВ) и выбросы вне цикла испытаний/в реальных условиях вождения;

с) этап 3 (2018−... годы): предельные значения выбросов и пороговые значения БД, определение эталонных видов топлива, сравнение с региональными требованиями.

7. Следует отметить, что с самого начала процесса разработки ВПИМ Европейский союз − под влиянием собственного законодательства (регламен­ты (ЕС) 443/2009 и 510/2011) − взял активный стратегический курс на переход к использованию с 2014 года нового, более приближенного к реальным условиям испытательного цикла, что послужило одним из главных стратегических движущих факторов определения сроков этапа 1.

8. Для работы на этапе 1 были созданы следующие рабочие группы и подгруппы:

a) Группа по разработке согласованного ездового цикла (РСЦ): разработка нового всемирного цикла испытаний транспортных средств малой грузоподъемности (ВЦИМГ), т.е. скоростной карты ВПИМ, на основе статистического анализа реальных ездовых данных.

Группа по РСЦ начала работу в сентябре 2009 года, приступила к сбору ездовых данных в 2010 году и к середине 2011 года предложила первую версию ездового цикла, который был пересмотрен после первой проверки несколько раз, с тем чтобы обеспечить учет технических аспектов, связанных с дорожными качествами и более высокой репрезентативностью условий вождения.

b) Группа по разработке процедур испытания (РПИ): разработка процедур испытания следующими конкретными группами экспертов:

i) МЧ-КЧ: измерение массы взвешенных частиц (МЧ) и количества взвешенных частиц (КЧ);

ii) ИДЗ: измерения выбросов дополнительных загрязняющих веществ, т.е. процедуры измерения содержания в отработавших газах тех химических соединений, концентрация которых еще не регламентирована, однако может стать предметом контроля в ближайшем будущем, например, NO2, этанола, формальдегида, ацетальдегида и аммиака;

iii) ЛП/ДВЗ: условия проведения испытаний и процедуры измерения для регулируемых соединений применительно к транс­портным средствам, оснащенным двигателями внутреннего сгорания (помимо МЧ и КЧ);

iv) ЭМ/ГЭМ: конкретные условия испытаний и процедуры измерений для электромобилей и гибридных электромобилей;

v) ЭТ: определение эталонных видов топлива.

Группа по РПИ приступила к работе в апреле 2010 года.

9. По мере осуществления деятельности в рамках группы по РПИ стало очевидно, что целый ряд вопросов, касающихся, в частности, электромобилей и гибридных электромобилей, не удастся решить в срок для принятия WP.29 в марте 2014 года первого варианта ГТП ООН, касающихся ВПИМ. Поэтому было решено разбить работу на этапе 1 на два промежуточных этапа:

а) этап 1а (2009−2013 годы): разработка всемирного согласованного ездового цикла для транспортных средств малой грузоподъемности и базовых процедур испытания. Результатом явилась подготовка первого варианта настоящих ГТП ООН, который был опубликован в качестве официального рабочего документа ECE/TRANS/WP.29/ GRPE/2013/13, а также соответствующей сериипоправок, опубликованных в качестве неофициального документа GRPE-67-04-Rev.1;

b) этап 1b (2013−2015 годы): дальнейшая проработка и усовершенствование процедуры испытания с одновременным включением в ГТП ООН ряда дополнительных элементов.

10. На этапе 1b работа проводилась по линии следующих групп экспертов в рамках неофициальной рабочей группы по ВПИМ:

i) редакционная группа по ГТП ООН: координация деятельности всех групп в порядке обеспечения целостного, четкого и последовательного характера ГТП ООН;

ii) «электронная лаборатория»: конкретные условия испытаний и процедуры измерений для электромобилей и гибридных электромобилей. Данная работа являлась непосредственным продолжением деятельности группы по ЭМ/ГЭМ на этапе 1а;

iii) целевые группы: по каждому конкретному тематическому аспекту, подлежавшему отражению в ГТП ООН, неофициальной рабочей группой назначался руководитель той или иной целевой группы для работы с заинтересованными сторонами в интересах разработки методики испытаний и подготовки соответствующего предложения по тексту ГТП ООН.

Ниже приводится общий перечень основных тематических аспектов, проработанных на этапе 1b и учтенных в ГТП ООН:

a) Обычные транспортные средства с ДВС:

i) методы нормализации и набор кривых скорости;

ii) количество испытаний;

iii) испытание в аэродинамической трубе в качестве альтернативного метода определения дорожной нагрузки;

iv) семейство по матрице дорожных нагрузок;

v) интерполяционное семейство и концепция семейства по уровню дорожной нагрузки;

vi) бортовая анемометрия и учет скорости ветра;

vii) альтернативная процедура прогревания транспортного средства;

viii) расчет расхода топлива и его интерполяция.

b) Электромобили и гибридные электромобили (группа экспертов по «электронной лаборатории»):

i) процедура испытания транспортных средств на топливных элементах;

ii) сокращенная процедура испытания для определения запаса хода ПЭМ;

iii) выбросы CO2 (расход топлива) в каждой фазе цикла для гибридных электромобилей, заряжаемых с помощью внешнего зарядного устройства (ГЭМ-ВЗУ);

iv) критерии определения запаса хода ЭМ;

v) метод интерполяции применительно к испытаниям ГЭМ-ВЗУ и ПЭМ;

vi) коэффициенты полезности;

vii) преобладающий режим/выбор режима.

c) Альтернативные загрязняющие вещества:

метод измерения выбросов аммиака, этанола, формальдегида и ацетальдегида.

d) РСЦ:

i) дальнейшее пропорциональное снижение параметров при работе с полностью открытой дроссельной заслонкой (ПОДЗ);

ii) переключение передач.

С. Справочная информация о ездовых циклах и процедурах испытаний

11. За основу разрабатываемого всемирного согласованного ездового цикла для транспортных средств малой грузоподъемности был взят опыт, накопленный в ходе разработки всемирной согласованной процедуры сертификации двигателей большой мощности (ВСБМ), всемирного цикла испытаний мотоциклов (ВЦИМ) и национальных испытательных циклов.

12. ВЦИМГ разрабатывался как динамический цикл. Для его создания ездовые данные всех стран из числа участвующих Договаривающихся сторон были собраны и взвешены с учетом относительной доли регионов в глобальном пробеге и данных, собранных для целей ВПИМ.

13. Затем обработанные ездовые данные были распределены между периодами работы на холостом ходу и поездками на короткие расстояния (т.е. на циклы движения между двумя периодами работы на холостом ходу). С использованием вышеупомянутых весовых коэффициентов были рассчитаны следующие единые вариационные ряды частотности:

a) продолжительность поездок на короткие расстояния;

b) продолжительность этапов остановки;

c) общее распределение фаз скорость−ускорение (v, a) транспортного средства.

Эти вариационные ряды в совокупности со средними показателями скорости транспортного средства, а также продолжительности поездок на короткие расстояния и этапов остановки легли в основу построения скоростной карты ВЦИМГ.

Произвольное объединение этих сегментов позволило получить большое количество предварительных вариантов циклов. Из этой совокупности предварительных вариантов в качестве первого варианта ВЦИМГ был выбран цикл, параметры которого в наибольшей степени укладывались в указанное выше сочетание средних показателей/вариационных рядов. Впоследствии этот предварительный вариант ВЦИМГ был подвергнут доработке, в частности в том, что касается его дорожных качеств и повышения степени репрезентативности, для определения окончательного ВЦИМГ.

14. Дорожные качества ВЦИМГ были тщательно проанализированы в процессе разработки и подтверждены на трех различных этапах проверки. Для отдельных транспортных средств с ограниченными дорожными качествами, обусловленными низкой удельной мощностью на единицу массы либо ограниченной максимальной скоростью транспортного средства, были разработаны специальные варианты этого цикла. Кроме того, параметры кривой скорости, которой должно следовать испытуемое транспортное средство, будут пропорционально снижены в соответствии с принятым математическим методом в том случае, если для соблюдения хронометража цикла потребуется чрезмерно высокая доля работы при полностью открытой дроссельной заслонке. Для транспортных средств с механической коробкой передач точки переключения передач определяются путем математического расчета, основанного на характеристиках конкретных транспортных средств, что также способствует оптимизации дорожных качеств ВЦИМГ.

15. При разработке процедур испытаний подгруппа по РПИ приняла во внимание действующее законодательство, касающееся выбросов и потребления энергии, в частности процедуры, предусмотренные соглашениями 1958 и 1998 годов, законодательством Японии и частью 1066 стандарта Агентства по охране окружающей среды Соединенных Штатов (АООС США). Эти процедуры испытаний были подвергнуты критической оценке, сопоставлены, обновлены с учетом достигнутого уровня технического прогресса и в случае необходимости дополнены новыми элементами.

D. Техническое обоснование, ожидаемые затраты и выгоды

16. При разработке и проверке ВПИМ особое внимание уделялось его практической применимости, которая обеспечивается путем принятия вышеперечисленных мер.

17. Хотя в целом ВПИМ была определена на основе наилучшей технологии из числа существующих в момент ее разработки, внимание также уделялось практическим шагам, облегчающим внедрение процедур ВПИМ на глобальном уровне. Этот вопрос оказал некоторое влияние, в частности, на определение установочных значений и допусков для нескольких параметров испытаний, включая температуру испытания или отклонения от кривой скорости. Кроме того, испытательные центры, не оборудованные самыми современными техническими средствами, должны иметь возможность осуществлять сертификацию в соответствии с ВПИМ, что обусловливает необходимость в более высоких допусках по сравнению с теми, соблюдение которых требовалось бы центрами с более развитой технической базой.

18. На начальном этапе переход от регионального испытательного цикла к ВПИМ будет сопряжен − по крайней мере на местном уровне − с некоторыми расходами для изготовителей транспортных средств, технических служб и компетентных органов, поскольку отдельные предметы испытательного оборудования и процедуры нуждаются в модернизации. Вместе с тем эти затраты, вероятно, будут ограниченными, поскольку подобное дооснащение осуществляется регулярно в целях адаптации к техническому прогрессу. Объем сопутствующих расходов определяется на региональном уровне, поскольку он во многом зависит от местных условий.

19. Как отмечается в разделе, посвященном техническим соображениям и обоснованию, наличие всемирной согласованной процедуры испытания транспортных средств малой грузоподъемности открывает для изготовителей транспортных средств возможности для сокращения расходов. Существует потенциал для дальнейшей унификации конструкции транспортных средств на глобальном уровне и упрощения административных процедур. Финансовая отдача от реализации этих мер во многом зависит от степени и сроков инкорпорирования ВПИМ в региональное законодательство.

20. По сравнению с ранее использовавшимися региональными ездовыми циклами ВПИМ характеризуется более высокой степенью репрезентативности с точки зрения реальных условий вождения. Таким образом, получения отдачи следует ожидать и в плане информированности потребителей о расходе топлива и потреблении энергии. Кроме того, более репрезентативная ВПИМ послужит необходимым стимулом для реализации тех технологий сокращения выбросов СO2 транспортными средствами, которые также являются наиболее эффективными в реальных условиях вождения. Это в свою очередь позволит повысить затратоэффективность соответствующей технологии с точки зрения фактического сокращения выбросов CO2 по сравнению с существующими ездовыми циклами, которые являются менее репрезентативными.

II. Текст Глобальных технических правил

1. Цель

Целью настоящих Глобальных технических правил Организации Объединенных Наций (ГТП ООН) является установление согласованного на глобальном уровне метода определения уровня выбросов газообразных соединений и взвешенных частиц, количества частиц, выбросов СО2, расхода топлива, потребления электроэнергии и запаса хода на электротяге для транспортных средств малой грузоподъемности на основе принципов повторяемости и воспроизводимости результатов, который соответствовал бы реальным условиям эксплуатации транспортного средства. Полученные результаты послужат основой для регулирования параметров этих транспортных средств в рамках действующих на региональном уровне процедур официального утверждения типа и сертификации.

2. Сфера применения

Настоящие ГТП ООН применяются к транспортным средствам категорий 1-2 и 2 с технически допустимой максимальной массой в груженом состоянии не более 3 500 кг и ко всем транспортным средствам категории 1-1.

3. Определения

3.1 Испытательное оборудование

3.1.1 «*Точность*» означает разницу между измеренным значением и контрольным значением, соответствующим национальному стандарту, и характеризует правильность полученного результата. См. рис. 1.

3.1.2 «*Калибровка*» означает процесс настройки чувствительности системы измерения таким образом, чтобы ее показания соответствовали диапазону эталонных сигналов.

3.1.3 «*Калибровочный газ*» означает смесь газов, используемую для калибровки газоанализаторов.

3.1.4 «*Метод двойного разбавления потока*» означает процесс отделения части потока разбавленных отработавших газов и ее последующее смешивание с соответствующим объемом разбавляющего воздуха перед фильтром для отбора проб взвешенных частиц.

3.1.5 «*Система с полным разбавлением потока отработавших газов*» означает непрерывное разбавление полного потока отработавших газов транспортного средства атмосферным воздухом контролируемым образом с помощью системы отбора проб постоянного объема (CVS).

3.1.6 «*Линеаризация*» означает использование диапазона концентраций или набора материалов для определения математической связи между концентрацией и чувствительностью системы.

3.1.7 «*Капитальный ремонт*» означает регулировку, ремонт или замену соответствующего компонента или модуля, который может отрицательно сказаться на точности измерений.

3.1.8 «*Неметановые углеводороды*» (NMHC) означают совокупность всех углеводородов (THC), за исключением метана (CH4).

3.1.9 «*Прецизионность*» означает меру одинаковости результатов (рис. 1), получаемых при повторных измерениях и неизменных условиях, и в настоящих ГТП ООН всегда относится к одному стандартному отклонению.

3.1.10 «*Контрольное значение*» означает значение, определенное в национальном стандарте. См. рис. 1.

3.1.11 «*Установочное значение*» означает целевое значение, которое система контроля стремится достичь.

3.1.12 «*Поверка*» 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.

3.1.13 «*Общее содержание углеводородов*» (THC) означает все летучие соединения, обнаруживаемые плазменно-ионизационным детектором (FID).

3.1.14 «*Проверка*» означает оценку соответствия показаний системы измерения используемым эталонным сигналам в одном или нескольких заданных допустимых диапазонах для целей определения ее пригодности.

3.1.15 «*Нулевой газ*» означает газ, не содержащий аналитов и используемый для установления нулевой чувствительности анализатора.

Рис. 1  
Определение точности, прецизионности и контрольного значения



Значение

Прецизионность

Точность

Контрольное значение

Плотность вероятности вероятности

3.2 Дорожная нагрузка и регулировка динамометрического стенда

3.2.1 «*Аэродинамическое сопротивление*» означает силу, препятствующую поступательному движению транспортного средства в окружающей воздушной среде.

3.2.2 «*Аэродинамическая точка стагнации*» означает точку на поверхности транспортного средства, в которой скорость ветра равна нулю.

3.2.3 «*Блокировка анемометра*» означает влияние на показания анемометра присутствия транспортного средства, при котором воспринимаемая скорость воздушного потока отличается от скорости движения транспортного средства с учетом скорости ветра по отношению к грунту.

3.2.4 «*Ограниченный анализ*» означает определение площади фронтальной поверхности транспортного средства и коэффициента аэродинамического сопротивления по отдельности и использование этих значений в уравнении движения.

3.2.5 «*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.

3.2.6 «*Масса водителя*» означает массу, соответствующую 75 кг и находящуюся в исходной точке сиденья водителя.

3.2.7 «*Максимальная нагрузка на транспортное средство*» означает технически допустимую максимальную массу в груженом состоянии за вычетом массы в снаряженном состоянии, 25 кг и массы факультативного оборудования, как она определена в пункте 3.2.8 настоящих ГТП.

3.2.8 «*Масса факультативного оборудования*» означает максимальную массу любой комбинации элементов факультативного оборудования, которое может быть установлено на транспортном средстве в дополнение к стандартному оборудованию в соответствии с техническими условиями изготовителя.

3.2.9 «*Факультативное оборудование*» означает все элементы, которые не входят в стандартную комплектацию, устанавливаются на транспортном средстве под ответственность изготовителя и могут быть заказаны покупателем.

3.2.10 «*Контрольные атмосферные условия (применительно к измерениям дорожной нагрузки)*» означают атмосферные условия, к которым приводятся эти результаты измерений:

а) атмосферное давление: р0 = 100 кПа;

b) температура воздуха: Т0 = 20 ºC;

с) плотность сухого воздуха: ρ0 = 1 189 кг/м3;

d) скорость ветра: 0 м/с.

3.2.11 «*Контрольная скорость*» означает скорость транспортного средства, при которой определяется дорожная нагрузка или проверяется нагрузка на динамометрическом стенде.

3.2.12 «*Дорожная нагрузка*» означает силу, препятствующую поступательному движению транспортного средства и измеряемую с применением метода выбега либо методов, эквивалентных с точки зрения учета потерь на трение в трансмиссии.

3.2.13 «*Сопротивление качению*» означает силы, действующие на шины транспортного средства и противодействующие его движению.

3.2.14 «*Сопротивление движению*» означает крутящий момент, противодействующий поступательному движению транспортного средства и измеряемый при помощи датчиков крутящего момента, установленных на его ведомых колесах.

3.2.15 «*Имитируемая дорожная нагрузка*» означает дорожную нагрузку, которой транспортное средство подвергается на динамометрическом стенде, служащем для воспроизведения дорожной нагрузки в реальных дорожных условиях; она представляет собой сумму сил, прилагаемых динамометрическим стендом, и сил, противодействующих движению установленного на динамометрическом стенде транспортного средства, и соответствует примерно трехкратному коэффициенту квадратного многочлена.

3.2.16 «*Имитируемое сопротивление движению*» означает сопротивление движению, которое транспортное средство испытывает на динамометрическом стенде, служащем для воспроизведения сопротивлению движению в реальных дорожных условиях; оно представляет собой сумму величины крутящего момента, прилагаемого динамометрическим стендом, и величины крутящего момента, противодействующего движению установленного на динамометрическом стенде транспортного средства, и соответствует примерно трехкратному коэффициенту квадратного многочлена.

3.2.17 «*Стационарная анемометрия*» означает измерение скорости и направления ветра при помощи анемометра, расположенного на участке над испытательным треком в одном направлении с ним, где наблюдаются наиболее репрезентативные ветровые условия.

3.2.18 «*Стандартное оборудование*» означает базовую конфигурацию транспортного средства, оборудованного всеми элементами, которые требуются в соответствии с нормативными правовыми актами Договаривающейся стороны, включая все элементы, установка которых не обусловливает необходимости в определении каких-либо дополнительных технических требований в отношении конфигурации или комплектации.

3.2.19 «*Целевая дорожная нагрузка*» означает дорожную нагрузку, которою необходимо воспроизвести на динамометрическом стенде.

3.2.20 «*Целевое сопротивление движению*» означает сопротивление движению, которое необходимо воспроизвести.

3.2.21 «*Настройка на движение в режиме выбега*» означает функциональный режим, обеспечивающий точность и воспроизводимость результатов измерения при определении дорожной нагрузки и точность регулировки динамометра.

3.2.22 «*Поправка на ветер*» означает поправку на воздействие ветра на дорожную нагрузку исходя из показаний стационарного или бортового анемометра.

3.2.23 «*Технически допустимая максимальная масса в груженом состоянии*» означает максимальную массу, определенную для транспортного средства на основе его конструкционных особенностей и технических характеристик.

3.2.24 «*Фактическая масса транспортного средства*» означает массу в снаряженном состоянии плюс масса факультативного оборудования, установленного на отдельном транспортном средстве.

3.2.25 «*Испытательная масса транспортного средства*» означает сумму фактической массы транспортного средства, 25 кг и массы, соответствующей нагрузке на транспортное средство.

3.2.26 «*Масса, соответствующая нагрузке на транспортное средство*» означает х% максимальной нагрузки на транспортное средство, где х составляет 15% для транспортных средств категории 1 или 28% для транспортных средств категории 2.

3.2.27 «*Технически допустимая максимальная масса состава в груженом состоянии*» (MC) означает максимальную массу, определенную для состава из механического транспортного средства и одного или нескольких прицепов на основе его конструкционных особенностей и технических характеристик, либо максимальную массу, определенную для состава из тягача и полуприцепа.

3.2.28 «*Соотношение* *n/v*» означает частоту вращения двигателя, деленную на скорость транспортного средства, на конкретной передаче.

3.2.29 «*Динамометрический стенд с одинарным роликом*» означает динамометрический стенд, в случае которого каждое колесо на оси транспортного средства соприкасается с одним беговым барабаном.

3.2.30 «*Динамометрический стенд с двойным роликом*» означает динамометрический стенд, в случае которого каждое колесо на оси транспортного средства соприкасается с двумя беговыми барабанами.

3.3 Полные электромобили, гибридные электромобили и транспортные средства на топливных элементах

3.3.1 «*Запас хода на одной электротяге*» (AER) означает общее расстояние, пройденное ГЭМ-ВЗУ от начала испытания в режиме расходования заряда до того момента в ходе испытания, когда двигатель внутреннего сгорания начинает потреблять топливо.

3.3.2 «*Запас хода только на электротяге*» (PER) означает общее расстояние, пройденное ПЭМ от начала испытания в режиме расходования заряда до того момента, когда будет выполняться граничный критерий.

3.3.3 «*Фактический запас хода в режиме расходования заряда*» (RCDA) означает расстояние, пройденное в ходе серии циклов ВЦИМГ в эксплуатационном режиме расходования заряда до тех пор, пока перезаряжаемая система аккумулирования электроэнергии (ПСАЭ) не будет разряжена.

3.3.4 «*Запас хода в режиме расходования заряда для выполнения цикла*» (RCDC) означает расстояние от начала испытания в режиме расходования заряда до конца последнего цикла, предшествующего циклу или циклам, удовлетворяющему(им) граничному критерию, включая переходный цикл, в течение которого транспортное средство могло работать как в режиме расходования заряда, так и в режиме его сохранения.

3.3.5 «*Эксплуатационный режим расходования заряда*» означает рабочий режим, в котором запас хранящейся в ПСАЭ энергии может колебаться, но в среднем уменьшается в ходе движения транспортного средства до тех пор, пока не будет осуществлен переход в режим сохранения заряда.

3.3.6 «*Эксплуатационный режим сохранения заряда*» означает рабочий режим, в котором запас хранящейся в ПСАЭ энергии может колебаться, но в среднем в ходе движения транспортного средства баланс заряда поддерживается на нейтральном уровне.

3.3.7 «*Коэффициенты полезности*» представляют собой отношения, определенные исходя из статистических ездовых данных и расстояния, пройденного в режиме расходования заряда, и используемые для вычисления взвешенных значений выбросов химических соединений с отработавшими газами, выбросов СО2 и расхода топлива в режимах расходования и сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ.

3.3.8 «*Электрический привод*» (ЭП) означает устройство, преобразующее электрическую энергию в механическую, а механическую энергию в электрическую.

3.3.9 «*Преобразователь энергии*» означает систему, в которой вид энергии на выходе отличается от вида энергии на входе.

3.3.9.1 «*Устройство преобразования энергии в тягу*» означает преобразователь энергии силового агрегата, не относящийся к числу периферийных устройств, выходная энергия которого непосредственно или опосредованно используется для приведения транспортного средства в движение.

3.3.9.2 «*Категория* *устройства преобразования энергии в тягу*» означает i) двигатель внутреннего сгорания, либо ii) электрический привод, либо iii) топливный элемент.

3.3.10 «*Энергоаккумулирующая система*» означает систему для накопления энергии и ее высвобождения в том же виде, в каком осуществлялся ее подвод.

3.3.10.1 «*Система накопления тяговой энергии*» означает энергоаккумулирующую систему силового агрегата, не относящуюся к числу периферийных устройств, выходная энергия которой непосредственно или опосредованно используется для приведения транспортного средства в движение.

3.3.10.2 «*Категория системы накопления тяговой энергии*» означает i) си­стему хранения топлива, либо ii) перезаряжаемую систему аккуму­лирования электроэнергии, либо iii) перезаряжаемую систему аккумулирования механической энергии.

3.3.10.3 «*Вид энергии*» означает i) электрическую энергию, либо ii) механи­ческую энергию, либо iii) химическую энергию (включая топливо).

3.3.10.4 «*Система хранения топлива*» означает систему накопления тяговой энергии, которая служит для хранения химической энергии в виде жидкого или газообразного топлива.

3.3.11 «*Эквивалентный запас хода на одной электротяге*» (EAER) означает часть общего фактического запаса хода в режиме расходования заряда (RCDA), сопровождающегося потреблением электрической энергии ПСАЭ, в испытании для определения запаса хода в режиме расходования заряда.

3.3.12 «*Гибридный электромобиль*» (ГЭМ) означает гибридное транспортное средство, в котором одним из устройств преобразования энергии в тягу является электрический привод.

3.3.13 «*Гибридное транспортное средство*» (ГТС) означает транспортное средство, оборудованное силовым агрегатом, содержащим не менее двух различных категорий устройств преобразования энергии в тягу и двух различных категорий систем накопления тяговой энергии.

3.3.14 «*Чистое изменение уровня энергии*» означает изменение уровня энергии ПСАЭ, деленное на величину потребности в электроэнергии, необходимой для выполнения ездовых циклов испытуемым транспортным средством.

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

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

3.3.17 «*Полный электромобиль*» (ПЭМ) означает транспортное средство, оборудованное силовым агрегатом, содержащим в качестве устройств преобразования энергии в тягу исключительно электрические приводы, а в качестве систем накопления тяговой энергии – исключительно перезаряжаемые системы аккумулирования электроэнергии.

3.3.18 «*Топливный элемент*» означает устройство, преобразующее химическую энергию (на входе) в электрическую (на выходе) или наоборот.

3.3.19 «*Транспортное средство на топливных элементах*» (ТСТЭ) означает транспортное средство, оборудованное силовым агрегатом, содержащим в качестве устройства (устройств) преобразования энергии в тягу исключительно топливный(е) элемент(ы) и электрический(е) привод(ы).

3.3.20 «*Гибридное транспортное средство на топливных элементах*» (ГТСТЭ) означает транспортное средство на топливных элементах, оборудованное силовым агрегатом, содержащим в качестве систем накопления тяговой энергии не менее одной системы хранения топлива и не менее одной перезаряжаемой системы аккумулирования электроэнергии.

3.4 Силовой агрегат

3.4.1 «*Силовой агрегат*» означает устанавливаемый на транспортном средстве единый комплекс, состоящий из системы (систем) накопления тяговой энергии, устройства (устройств) преобразования энергии в тягу и силовой(ых) передачи (передач) и обеспечивающий механическую энергию, сообщаемую колесам транспортного средства для приведения его в движение, включая периферийные устройства.

3.4.2 «*Вспомогательные устройства*» означают непериферийные устройства или системы, потребляющие, преобразующие, накапливающие или подающие энергию, которые устанавливаются на транспортном средстве для иных целей, нежели приведение его в движение, и в этой связи не рассматриваются в качестве части силового агрегата.

3.4.3 «*Периферийные устройства*» означают устройства, потребляющие, преобразующие, накапливающие или подающие энергию, в которых эта энергия не используется главным образом для приведения транспортного средства в движение, либо иные части, системы и блоки управления, которые необходимы для работы силового агрегата.

3.4.4 «*Силовая передача*» означает соединенные между собой элементы силового агрегата, служащие для передачи механической энергии от устройства (устройств) преобразования энергии в тягу на колеса.

3.4.5 «*Механическая коробка передач*» означает трансмиссию, в которой переключение передач может осуществляться только в результате действия водителя.

3.5 Общие положения

3.5.1 «*Выбросы основных загрязнителей*» означают те содержащиеся в отработавших газах загрязняющие соединения, применительно к которым в региональном законодательстве установлены предельные нормы выбросов.

3.5.2 «*Транспортное средство категории 1*» означает механическое транспортное средство с четырьмя или более колесами, спроектированное и изготовленное в основном для перевозки людей.

3.5.3 «*Транспортное средство категории 1-1*» означает транспортное средство категории 1, имеющее, помимо места водителя, не более восьми мест для сидения. Транспортное средство категории 1-1 может использоваться для перевозки стоящих пассажиров.

3.5.4 «*Транспортное средство категории 1-2*» означает транспортное средство категории 1, предназначенное для перевозки более восьми сидящих или стоящих пассажиров, не считая водителя.

3.5.5 «*Транспортное средство категории 2*» означает механическое транспортное средство с четырьмя или более колесами, спроектированное и изготовленное в основном для перевозки грузов. Эта категория включает также:

a) тягачи;

b) шасси, непосредственно предназначенные для установки на них специального оборудования.

3.5.6 «*Потребность в энергии для осуществления цикла*» означает расчетную положительную энергию, необходимую для осуществления транспортным средством предписанного испытательного цикла.

3.5.7 «*Блокирующее устройство*» означает любой элемент конструкции, который с целью введения в действие, модулирования, задержки в срабатывании или отключения любой части системы ограничения выбросов контролирует температуру, скорость транспортного средства, частоту вращения двигателя, передаточный механизм, вакуумную систему или любой другой параметр, снижающий эффективность системы контроля за выбросами при обстоятельствах, в отношении которых существуют разумные основания считать, что они могут возникнуть при нормальном функционировании и эксплуатации транспортного средства. Такой элемент конструкции не рассматривают в качестве блокирующего устройства, если:

a) потребность в данном устройстве обусловлена соображениями предохранения двигателя от разрушения или серьезного повреждения и безопасного функционирования транспортного средства, либо

b) данное устройство не работает после запуска двигателя, либо

c) соответствующие условия в основном отражены в методике испытаний типа 1.

3.5.8 «*Выбираемый водителем режим*» означает конкретные выбираемые водителем условия, которые способны повлиять на уровень выбросов или расход топлива и/или потребление энергии.

3.5.9 «*Преобладающий режим*» для целей настоящих ГТП ООН означает один из режимов, который всегда выбран при включении силовой установки транспортного средства независимо от того, какой рабочий режим был выбран перед ее последним выключением.

3.5.10 «*Исходные условия (применительно к расчету массы выбросов)*» означают условия, при которых определяется плотность газа, а именно 101,325 кПа и 273,15 К (0 ºC).

3.5.11 «*Выбросы отработавших газов*» означают выбросы газообразных и жидких соединений, а также твердых веществ из выхлопной трубы.

3.6 ВЧ/КЧ

Термин «частица» обычно используется применительно к материалу, характеризуемому (измеряемому) в аэрозольном состоянии (взвеси), а термин «взвешенная частица» − применительно к осаждаемому материалу.

3.6.1 «*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 ГТП ООН.

3.6.2 «*Выбросы взвешенных частиц*» (ВЧ) означают массу любых взвешенных частиц, содержащихся в отработавших газах транспортного средства, определяемую с соблюдением методов разбавления потока, отбора проб и измерения, указанных в настоящих ГТП ООН.

3.7 ВЦИМГ

3.7.1 «*Номинальная мощность двигателя*» (Prated) означает максимальную мощность двигателя в кВт в соответствии с процедурой сертификации, основанной на действующих региональных нормативных документах. Если номинальная мощность двигателя не определена, то ее указывает изготовитель в соответствии с Правилами № 85 ООН.

3.7.2 «*Максимальная скорость*» (vmax) означает максимальную скорость движения транспортного средства, как определено Договаривающейся стороной. Если максимальная скорость не определена, то ее указывает изготовитель в соответствии с Правилами № 68 ООН.

3.8 Процедура

3.8.1 «*Система периодической регенерации*» означает устройство ограничения выбросов отработавших газов (например, каталитический нейтрализатор, уловитель взвешенных частиц), которое требует периодической регенерации менее чем через 4 000 км обычной эксплуатации транспортного средства.

4. Сокращения

4.1 Общие сокращения

|  |  |
| --- | --- |
| АС | Переменный ток |
| CFV | Трубка Вентури с критическим расходом |
| CFO | Диафрагма для создания критического потока |
| CLD | Хемилюминесцентный детектор |
| CLA | Хемилюминесцентный анализатор |
| CVS | Система отбора проб постоянного объема |
| DC | Постоянный ток |
| EAF | Суммарное количество этанола, ацетальдегида и формальдегида |
| ECD | Детектор электронного захвата |
| ET | Испарительный патрубок |
| Extra High2 | Фаза сверхвысокой скорости ВЦИМГ применительно к классу 2 |
| Extra High3 | Фаза сверхвысокой скорости ВЦИМГ применительно к классу 3 |
| ГТСТЭ | Гибридное транспортное средство на топливных элементах |
| FID | Плазменно-ионизационный детектор |
| FSD | Отклонение на полную шкалу |
| FTIR | Инфракрасный анализатор Фурье |
| GC | Газовый хроматограф |
| HEPA | Высокоэффективный фильтр очистки воздуха от взвешенных частиц |
| HFID | Нагреваемый плазменно-ионизационный детектор |
| High2 | Фаза высокой скорости ВЦИМГ применительно к классу 2 |
| High3а | Фаза высокой скорости ВЦИМГ применительно к классу 3а |
| High3b | Фаза высокой скорости ВЦИМГ применительно к классу 3b |
| ДВС | Двигатель внутреннего сгорания |
| LoD | Предел обнаружения |
| LoQ | Предел количественного определения |
| Low1 | Фаза низкой скорости ВЦИМГ применительно к классу 1 |
| Low2 | Фаза низкой скорости ВЦИМГ применительно к классу 2 |
| Low3 | Фаза низкой скорости ВЦИМГ применительно к классу 3 |
| Medium1 | Фаза средней скорости ВЦИМГ применительно к классу 1 |
| Medium2 | Фаза средней скорости ВЦИМГ применительно к классу 2 |
| Medium3a | Фаза средней скорости ВЦИМГ применительно к классу 3a |
| Medium3b | Фаза средней скорости ВЦИМГ применительно к классу 3b |
| ЖХ | Жидкостная хроматография |
| LDS | Диодно-лазерный спектрометр |
| СНГ | Сжиженный нефтяной газ |
| NDIR | Недисперсионный инфракрасный анализатор |
| NDUV | Недисперсионный ультрафиолетовый |
| ПГ/биометан | Природный газ/биометан |
| NMC | Отделитель неметановых фракций |
| ГТСТЭ-БЗУ | Гибридное транспортное средство на топливных элементах, заряжаемое с помощью бортового зарядного устройства |
| БЗУ | Зарядка с помощью бортового зарядного устройства |
| ГЭМ-БЗУ | Гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью бортового зарядного устройства |
| ГЭМ-ВЗУ | Гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью внешнего зарядного устройства |
| Pa | Масса взвешенных частиц, осажденных на фоновом фильтре |
| Pe | Масса взвешенных частиц, осажденных на фильтре для отбора проб |
| PAO | Полиальфаолефин |
| PCF | Предварительный сепаратор частиц |
| PCRF | Коэффициент снижения концентрации частиц |
| PDP | Нагнетательный насос |
| PER | Запас хода только на электротяге |
| % FS | Процент полной шкалы |
| ВЧ | Выбросы взвешенных частиц |
| КЧ | Количество частиц в выбросах |
| PNC | Счетчик количества частиц |
| PND1 | Первый разбавитель частиц |
| PND2 | Второй разбавитель частиц |
| PTS | Система отвода частиц |
| PTT | Патрубок отвода частиц |
| QCL-IR | Квантово-каскадный лазер, излучающий в инфракрасном спектре |
| RCDA | Фактический запас хода в режиме расходования заряда |
| RCB | Баланс заряда ПСАЭ |
| REESS | Перезаряжаемая система аккумулирования электроэнергии (ПСАЭ) |
| SSV | Трубка Вентури для дозвуковых потоков |
| USFM | Ультразвуковой расходомер |
| VPR | Отделитель летучих частиц |
| ВЦИМГ | Всемирный цикл испытаний транспортных средств малой грузоподъемности |

4.2 Химические символы и сокращения

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Углеводород, эквивалентный С1 |
| CH4 | Метан |
| C2H6 | Этан |
| C2H5OH | Этанол |
| C3H8 | Пропан |
| CH3CHO | Ацетальдегид |
| CO | Моноксид углерода |
| CO2 | Диоксид углерода |
| DOP | Диоктилфталат |
| H2O | Вода |
| HCHO | Формальдегид |
| NH3 | Аммиак |
| NMHC | Неметановые углеводороды |
| NOx | Оксиды азота |
| NO | Окись азота |
| NO2 | Диоксид азота |
| N2O | Закись азота |
| THC | Общее содержание углеводородов |

5. Общие требования

5.1 Транспортное средство и его компоненты, которые могут повлиять на уровень выбросов газообразных соединений, взвешенных частиц и количества частиц, должны быть спроектированы, сконструированы и собраны таким образом, чтобы транспортное средство при обычной работе и в условиях воздействия нормальных факторов эксплуатации, связанных с влажностью, атмосферными осадками, высокими и низкими температурами, присутствием песка или грязи, вибрацией, износом и т.д., отвечало положениям настоящих ГТП ООН в течение всего срока службы.

Это также касается надежности всех гибких трубопроводов и их сочленений и соединений, используемых в системах контроля за выбросами.

5.2 Испытуемое транспортное средство должно быть репрезентативным с точки зрения тех его элементов, которые предназначены для ограничения выбросов, и функциональных возможностей планируемой производственной серии, в отношении которой будет предоставлено официальное утверждение. Изготовитель и компетентный орган договариваются о том, какая испытуемая модель транспортного средства является репрезентативной.

5.3 Условия испытания транспортного средства

5.3.1 Типы и количество смазочных материалов и охлаждающей жидкости для испытания на выбросы соответствуют предписаниям изготовителя для нормальной эксплуатации транспортного средства.

5.3.2 Тип топлива для испытания на выбросы должен соответствовать предписаниям, приведенным в приложении 3 к настоящим ГТП ООН.

5.3.3 Все системы ограничения выбросов должны быть в исправном состоянии.

5.3.4 Использование какого-либо блокирующего устройства запрещается.

5.3.5 Двигатель должен быть сконструирован таким образом, чтобы избежать выбросов картерных газов.

5.3.6 Параметры шин для испытания на выбросы должны соответствовать требованиям, приведенным в пункте 2.4.5 приложения 6 к настоящим ГТП ООН.

5.4 Заливная горловина топливного бака

5.4.1 При условии соблюдения предписаний пункта 5.4.2 настоящих ГТП ООН конструкция заливной горловины топливного бака или бака для этанола не должна позволять заполнять бак с помощью топливозаправочного пистолета, у которого наружный диаметр наконечника равен или превышает 23,6 мм.

5.4.2 Пункт 5.4.1 настоящих ГТП ООН не применяют к транспортному средству, в отношении которого соблюдены следующие два условия:

a) это транспортное средство сконструировано и изготовлено таким образом, чтобы этилированный бензин не оказывал отрицательного воздействия ни на одно устройство ограничения выбросов; и

b) на этом транспортном средстве в месте, хорошо видимом для лица, заправляющего топливо в бак, проставлена четкая и нестираемая маркировка неэтилированного бензина, указанная в стандарте ISO 2575:2010 «Автотранспортные средства − Символы для органов управления, индикаторов и контрольных сигналов». Допускается использование дополнительной маркировки.

5.5 Меры по обеспечению безопасности электронной системы

5.5.1 На любом транспортном средстве, оборудованном компьютером для контроля за составом выбросов, должны быть предусмотрены элементы, исключающие возможность изменения его конструкции, кроме изменений, санкционированных изготовителем. Изготовитель должен выдать разрешение на изменения, если они необходимы для диагностического контроля, обслуживания, осмотра, модернизации или ремонта транспортного средства. Любые перепрограммируемые компьютерные системы команд или эксплуатационные параметры не должны поддаваться изменению и должны иметь, по крайней мере, уровень защиты, предусмотренный положениями стандарта ISO 15031-7 (от 15 марта 2001 года). Любые съемные калибровочные чипы должны быть герметизированы, помещены в опломбированный кожух или защищены электронными алгоритмами и не должны поддаваться изменению без использования специальных инструментов и процедур.

5.5.2 Программируемые при помощи компьютера параметры функционирования двигателя не должны поддаваться изменению без использования специальных инструментов и процедур (например, речь идет о запаянных или герметичных элементах компьютера либо опломбированном (или запаянном) защитном кожухе).

5.5.3 Изготовители могут обращаться к компетентному органу с просьбой об освобождении от выполнения одного из этих требований в отношении тех транспортных средств, которые не нуждаются в защите. К числу критериев, подлежащих оценке компетентным органом при рассмотрении вопроса об удовлетворении данной просьбы, относятся, в частности, наличие функциональных чипов, высокие рабочие характеристики транспортного средства и предполагаемый объем продаж транспортных средств.

5.5.4 Изготовители, использующие программируемые системы команд, должны исключить возможность несанкционированного перепрограммирования. Изготовители должны применять усовершенствованные стратегии защиты от несанкционированного вмешательства и обеспечивать защиту от несанкционированной записи для функций, предусматривающих электронный доступ к внешнему компьютеру, обслуживаемому изготовителем. Методы, позволяющие обеспечить адекватный уровень защиты от несанкционированного вмешательства, должны официально утверждаться компетентным органом.

5.6 Интерполяционное семейство

5.6.1 Интерполяционное семейство для транспортных средств с ДВС

5.6.1.1 Транспортные средства не могут относиться к одному интерполяционному семейству в любом из следующих случаев, включая сочетание таких случаев:

а) они принадлежат к различным классам транспортных средств, указанным в пункте 2 приложения 1;

b) для них установлены различные уровни пропорционального уменьшения соответствующих параметров, указанные в пункте 8 приложения 1;

с) для них установлены различные значения предельной скорости, указанные в пункте 9 приложения 1.

5.6.1.2 К одному интерполяционному семейству могут относиться только транспортные средства, которые являются идентичными с точки зрения следующих характеристик транспортного средства/силового агрегата/коробки передач:

a) тип двигателя внутреннего сгорания: тип топлива, тип сгорания, объем цилиндров, характеристики при полной нагрузке, технология двигателя и система зарядки, а также другие подсистемы или характеристики двигателя, которые оказывают существенное влияние на массу выбросов CO2 в условиях ВПИМ;

b) принцип работы всех элементов силового агрегата, оказывающих влияние на массу выбросов CO2;

с) тип коробки передач (например, механическая, автоматическая, бесступенчатая) и модель коробки передач (например, номинальный крутящий момент, число передач, число дисков сцепления и т.д.);

d) разброс соотношений n/v (частота вращения двигателя, деленная на скорость транспортного средства). Это требование считают выполненным, если для всех соответствующих передаточных чисел разница по сравнению с соотношениями n/v наиболее распространенного типа коробки передач находится в пределах 8%;

e) число ведущих осей.

5.6.1.3 Если используется альтернативный параметр, например, более высокое значение Nmin\_drive, указанное в пункте 2 k) приложения 2, либо коэффициент ASM, определенный в пункте 3.4 приложения 2, то данный параметр должен быть одинаковым для всего интерполяционного семейства.

5.6.2 Интерполяционное семейство для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ

В дополнение к требованиям пункта 5.6.1 настоящих ГТП ООН к одному интерполяционному семейству могут относиться только ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ, которые являются идентичными с точки зрения следующих характеристик:

a) тип и количество электрических приводов: тип конструкции (асинхронный/синхронный и проч.), тип охлаждения (воздушное, жидкостное), а также любые другие характеристики, оказывающие существенное влияние на массу выбросов CO2 и потребление электроэнергии в условиях ВПИМ;

b) тип тяговой ПСАЭ (модель, емкость, номинальное напряжение, номинальная мощность, тип охлаждения (воздушное, жидкостное));

c) тип преобразователя энергии на участке электрический привод–тяговая ПСАЭ, на участке тяговая ПСАЭ–низковольтный источник питания и на участке штепсельное гнездо подзарядки–тяговая ПСАЭ, а также любые другие характеристики, оказывающие существенное влияние на массу выбросов CO2 и потребление электроэнергии в условиях ВПИМ;

d) разница между числом циклов в режиме расходования заряда, считая от начала испытания до (включая его) переходного цикла, не превышает единицы.

5.6.3 Интерполяционное семейство для ПЭМ

К одному интерполяционному семейству могут относиться только ПЭМ, которые являются идентичными с точки зрения следующих характеристик электрического силового агрегата/коробки передач:

a) тип и количество электрических приводов: тип конструкции (асинхронный/синхронный и проч.), тип охлаждения (воздушное, жидкостное), а также любые другие характеристики, оказывающие существенное влияние на потребление электроэнергии и запас хода на электротяге в условиях ВПИМ;

b) тип тяговой ПСАЭ (модель, емкость, номинальное напряжение, номинальная мощность, тип охлаждения (воздушное, жидкостное));

c) тип коробки передач (например, механическая, автоматическая, бесступенчатая) и модель коробки передач (например, номинальный крутящий момент, число передач, число дисков сцепления и т.д.);

d) число ведущих осей;

e) тип преобразователя энергии на участке электрический привод–тяговая ПСАЭ, на участке тяговая ПСАЭ–низковольтный источник питания и на участке штепсельное гнездо подзарядки–тяговая ПСАЭ, а также любые другие характеристики, оказывающие существенное влияние на потребление электроэнергии и запас хода на электротяге в условиях ВПИМ;

f) принцип работы всех элементов силового агрегата, оказывающих влияние на потребление электроэнергии;

g) разброс соотношений n/v (частота вращения двигателя, деленная на скорость транспортного средства). Это требование считают выполненным, если для всех соответствующих передаточных чисел разница по сравнению с соотношениями n/v наиболее распространенного типа и наиболее распространенной модели коробки передач находится в пределах 8%.

5.7 Семейство по уровню дорожной нагрузки

К одному семейству по уровню дорожной нагрузки могут относиться только транспортные средства, которые являются идентичными с точки зрения следующих характеристик:

a) тип коробки передач (например, механическая, автоматическая, бесступенчатая) и модель коробки передач (например, номинальный крутящий момент, число передач, число дисков сцепления и т.д.). По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа в состав семейства может быть включена коробка передач, характеризующаяся меньшими потерями мощности;

b) разброс соотношений n/v (частота вращения двигателя, деленная на скорость транспортного средства). Это требование считают выполненным, если для всех соответствующих передаточных чисел разница по сравнению с передаточными числами наиболее распространенного типа коробки передач находится в пределах 25%;

c) число ведущих осей.

Если при нейтральном положении коробки передач происходит включение по крайней мере одного электрического привода, а транспортное средство не допускает возможность движения в режиме выбега (пункт 4.2.1.8.5 приложения 4), так что этот электрический привод никак не влияет на дорожную нагрузку, то применяют критерии по пункту 5.6.2 a) настоящих ГТП ООН и пункту 5.6.3 a) настоящих ГТП ООН.

При наличии каких-либо различий, помимо массы транспортного средства, значений сопротивления качению и аэродинамических характеристик, такое транспортное средство рассматривают как относящееся к соответствующему семейству только при условии одобрения со стороны компетентного органа.

5.8 Семейство по матрице дорожных нагрузок

Понятие «семейство по матрице дорожных нагрузок» может применяться в отношении транспортных средств, технически допустимая максимальная масса которых в груженом состоянии ≥3 000 кг.

К одному семейству по матрице дорожных нагрузок могут относиться только транспортные средства, которые являются идентичными с точки зрения следующих характеристик:

a) тип коробки передач (например, механическая, автоматическая, бесступенчатая);

b) число ведущих осей.

5.9 Семейство систем периодической регенерации (Ki)

К одному семейству систем периодической регенерации могут относиться только транспортные средства, которые являются идентичными с точки зрения следующих характеристик:

а) тип двигателя внутреннего сгорания: тип топлива, тип сгорания;

b) система периодической регенерации (т.е. каталитический нейтрализатор, уловитель взвешенных частиц):

i) конструкция (т.е. тип корпуса, вид драгоценного металла, тип субстрата, плотность ячеек);

ii) тип и принцип работы;

iii) объем ±10%;

iv) расположение (температура ±100 ºC при второй наивысшей контрольной скорости);

с) масса каждого транспортного средства в семействе при испытании не превышает аналогичную массу транспортного средства, используемого при испытании на подтверждение Ki, плюс 250 кг.

6. Эксплуатационные требования

6.1 Предельные значения

В ходе осуществления процедуры испытания, предусмотренной в настоящих ГТП ООН, Договаривающимся сторонам Соглашения 1998 года рекомендуется использовать в рамках своего национального законодательства предельные значения, которые соответствуют, по крайней мере, такому же уровню строгости, как и в их действующих правилах, пока Исполнительный комитет (АС.3) Соглашения 1998 года не разработает на более позднем этапе согласованные предельные значения для включения в ГТП ООН.

6.2 Испытания

Испытания проводят в следующих условиях:

a) ВЦИМГ в соответствии с приложением 1;

b) выбор передачи и определение точки переключения передач в соответствии с приложением 2;

c) надлежащее топливо, указанное в приложении 3;

d) дорожная нагрузка и регулировка динамометрического стенда в соответствии с приложением 4;

е) испытательное оборудование в соответствии с приложением 5;

f) процедуры испытаний в соответствии с приложениями 6 и 8;

g) методы расчета в соответствии с приложениями 7 и 8.

Приложение 1

Всемирные циклы испытаний транспортных средств малой грузоподъемности (ВЦИМГ)

1. Общие требования

Выбор цикла зависит от соотношения номинальной мощности испытуемого транспортного средства и его массы в снаряженном состоянии минус 75 кг (Вт/кг), а также от его максимальной скорости, vmax.

Цикл, отвечающий изложенным в настоящем приложении требованиям, далее по тексту ГТП ООН именуется как «применимый цикл».

2. Классификации транспортных средств

2.1 У транспортных средств класса 1 соотношение мощности и массы в снаряженном состоянии минус 75 кг составляет Pmr ≤ 22 Вт/кг.

2.2 У транспортных средств класса 2 соотношение мощности и массы в снаряженном состоянии минус 75 кг составляет >22, но ≤34 Вт/кг.

2.3 У транспортных средств класса 3 соотношение мощности и массы в снаряженном состоянии минус 75 кг составляет >34 Вт/кг.

2.3.1 Транспортные средства класса 3 делятся на два подкласса в зависимости от их максимальной скорости, vmax:

2.3.1.1 транспортные средства класса 3а с vmax < 120 км/ч;

2.3.1.2 транспортные средства класса 3b с vmax ≥ 120 км/ч.

2.3.2 Все транспортные средства, подвергаемые испытанию в соответствии с приложением 8, считаются транспортными средствами класса 3.

3. Испытательные циклы

3.1 Цикл применительно к классу 1

3.1.1 Полный цикл применительно к классу 1 состоит из фазы низкой скорости (Low1), фазы средней скорости (Medium1) и дополнительной фазы низкой скорости (Low1).

3.1.2 Характеристики фазы Low1 указаны на рис. A1/1 и в таблице A1/1.

3.1.3 Характеристики фазы Medium1 указаны на рис. A1/2 и в таблице A1/2.

3.2 Цикл применительно к классу 2

3.2.1 Полный цикл применительно к классу 2 состоит из фазы низкой скорости (Low2), фазы средней скорости (Medium2), фазы высокой скорости (High2) и фазы сверхвысокой скорости (Extra High2).

3.2.2 Характеристики фазы Low2 указаны на рис. A1/3 и в таблице A1/3.

3.2.3 Характеристики фазы Medium2 указаны на рис. A1/4 и в таблице A1/4.

3.2.4 Характеристики фазы High2 указаны на рис. A1/5 и в таблице A1/5.

3.2.5 Характеристики фазы Extra High2 указаны на рис. A1/6 и в таблице A1/6.

3.2.6 По усмотрению Договаривающейся стороны фаза сверхвысокой скорости Extra High2 может быть исключена.

3.3 Цикл применительно к классу 3

Поскольку транспортные средства класса 3 делятся на два подкласса, то соответствующим образом подразделяются и циклы применительно к классу 3.

3.3.1 Цикл применительно к классу 3а

3.3.1.1 Полный цикл состоит из фазы низкой скорости (Low3), фазы средней скорости (Medium3а), фазы высокой скорости (High3а) и фазы сверхвысокой скорости (Extra High3).

3.3.1.2 Характеристики фазы Low3 указаны на рис. A1/7 и в таблице A1/7.

3.3.1.3 Характеристики фазы Medium3а указаны на рис. A1/8 и в таблице A1/8.

3.3.1.4 Характеристики фазы High3а указаны на рис. A1/10 и в таблице A1/10.

3.3.1.5 Характеристики фазы Extra High3 указаны на рис. A1/12 и в таблице A1/12.

3.3.1.6 По усмотрению Договаривающейся стороны фаза сверхвысокой скорости Extra High3 может быть исключена.

3.3.2 Цикл применительно к классу 3b

3.3.2.1 Полный цикл состоит из фазы низкой скорости (Low3), фазы средней скорости (Medium3b), фазы высокой скорости (High3b) и фазы сверхвысокой скорости (Extra High3).

3.3.2.2 Характеристики фазы Low3 указаны на рис. A1/7 и в таблице A1/7.

3.3.2.3 Характеристики фазы Medium3b указаны на рис. A1/9 и в таблице A1/9.

3.3.2.4 Характеристики фазы High3b указаны на рис. A1/11 и в таблице A1/11.

3.3.2.5 Характеристики фазы Extra High3 указаны на рис. A1/12 и в таблице A1/12.

3.3.2.6 По усмотрению Договаривающейся стороны фаза сверхвысокой скорости Extra High3 может быть исключена.

3.4 Продолжительность всех фаз

3.4.1 Продолжительность каждой фазы низкой скорости составляет 589 секунд.

3.4.2 Продолжительность каждой фазы средней скорости составляет 433 секунды.

3.4.3 Продолжительность каждой фазы высокой скорости составляет 455 секунд.

3.4.4 Продолжительность каждой фазы сверхвысокой скорости составляет 323 секунды.

3.5 Городские циклы ВЦИМГ

ГЭМ-ВЗУ и ПЭМ подвергают испытаниям с использованием ВЦИМГ и городских циклов ВЦИМГ (см. приложение 8) применительно к классам 3а и 3b.

Городской цикл ВЦИМГ включает в себя только фазу низкой скорости и фазу средней скорости.

По усмотрению Договаривающейся стороны городской цикл ВЦИМГ может быть исключен.

4. ВЦИМГ применительно к классу 1

Рис. A1/1  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 1, фаза Low1



**ВЦИМГ, цикл для класса 1, фаза Low1**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

**Время, с**

Рис. A1/2  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 1, фаза Medium1



**ВЦИМГ, цикл для класса 1, фаза Medium1**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Таблица A1/1  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 1, фаза Low1

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0,0 | 47 | 18,8 | 94 | 0,0 | 141 | 35,7 |
| 1 | 0,0 | 48 | 19,5 | 95 | 0,0 | 142 | 35,9 |
| 2 | 0,0 | 49 | 20,2 | 96 | 0,0 | 143 | 36,6 |
| 3 | 0,0 | 50 | 20,9 | 97 | 0,0 | 144 | 37,5 |
| 4 | 0,0 | 51 | 21,7 | 98 | 0,0 | 145 | 38,4 |
| 5 | 0,0 | 52 | 22,4 | 99 | 0,0 | 146 | 39,3 |
| 6 | 0,0 | 53 | 23,1 | 100 | 0,0 | 147 | 40,0 |
| 7 | 0,0 | 54 | 23,7 | 101 | 0,0 | 148 | 40,6 |
| 8 | 0,0 | 55 | 24,4 | 102 | 0,0 | 149 | 41,1 |
| 9 | 0,0 | 56 | 25,1 | 103 | 0,0 | 150 | 41,4 |
| 10 | 0,0 | 57 | 25,4 | 104 | 0,0 | 151 | 41,6 |
| 11 | 0,0 | 58 | 25,2 | 105 | 0,0 | 152 | 41,8 |
| 12 | 0,2 | 59 | 23,4 | 106 | 0,0 | 153 | 41,8 |
| 13 | 3,1 | 60 | 21,8 | 107 | 0,0 | 154 | 41,9 |
| 14 | 5,7 | 61 | 19,7 | 108 | 0,7 | 155 | 41,9 |
| 15 | 8,0 | 62 | 17,3 | 109 | 1,1 | 156 | 42,0 |
| 16 | 10,1 | 63 | 14,7 | 110 | 1,9 | 157 | 42,0 |
| 17 | 12,0 | 64 | 12,0 | 111 | 2,5 | 158 | 42,2 |
| 18 | 13,8 | 65 | 9,4 | 112 | 3,5 | 159 | 42,3 |
| 19 | 15,4 | 66 | 5,6 | 113 | 4,7 | 160 | 42,6 |
| 20 | 16,7 | 67 | 3,1 | 114 | 6,1 | 161 | 43,0 |
| 21 | 17,7 | 68 | 0,0 | 115 | 7,5 | 162 | 43,3 |
| 22 | 18,3 | 69 | 0,0 | 116 | 9,4 | 163 | 43,7 |
| 23 | 18,8 | 70 | 0,0 | 117 | 11,0 | 164 | 44,0 |
| 24 | 18,9 | 71 | 0,0 | 118 | 12,9 | 165 | 44,3 |
| 25 | 18,4 | 72 | 0,0 | 119 | 14,5 | 166 | 44,5 |
| 26 | 16,9 | 73 | 0,0 | 120 | 16,4 | 167 | 44,6 |
| 27 | 14,3 | 74 | 0,0 | 121 | 18,0 | 168 | 44,6 |
| 28 | 10,8 | 75 | 0,0 | 122 | 20,0 | 169 | 44,5 |
| 29 | 7,1 | 76 | 0,0 | 123 | 21,5 | 170 | 44,4 |
| 30 | 4,0 | 77 | 0,0 | 124 | 23,5 | 171 | 44,3 |
| 31 | 0,0 | 78 | 0,0 | 125 | 25,0 | 172 | 44,2 |
| 32 | 0,0 | 79 | 0,0 | 126 | 26,8 | 173 | 44,1 |
| 33 | 0,0 | 80 | 0,0 | 127 | 28,2 | 174 | 44,0 |
| 34 | 0,0 | 81 | 0,0 | 128 | 30,0 | 175 | 43,9 |
| 35 | 1,5 | 82 | 0,0 | 129 | 31,4 | 176 | 43,8 |
| 36 | 3,8 | 83 | 0,0 | 130 | 32,5 | 177 | 43,7 |
| 37 | 5,6 | 84 | 0,0 | 131 | 33,2 | 178 | 43,6 |
| 38 | 7,5 | 85 | 0,0 | 132 | 33,4 | 179 | 43,5 |
| 39 | 9,2 | 86 | 0,0 | 133 | 33,7 | 180 | 43,4 |
| 40 | 10,8 | 87 | 0,0 | 134 | 33,9 | 181 | 43,3 |
| 41 | 12,4 | 88 | 0,0 | 135 | 34,2 | 182 | 43,1 |
| 42 | 13,8 | 89 | 0,0 | 136 | 34,4 | 183 | 42,9 |
| 43 | 15,2 | 90 | 0,0 | 137 | 34,7 | 184 | 42,7 |
| 44 | 16,3 | 91 | 0,0 | 138 | 34,9 | 185 | 42,5 |
| 45 | 17,3 | 92 | 0,0 | 139 | 35,2 | 186 | 42,3 |
| 46 | 18,0 | 93 | 0,0 | 140 | 35,4 | 187 | 42,2 |
| 188 | 42,2 | 237 | 39,7 | 286 | 25,3 | 335 | 14,3 |
| 189 | 42,2 | 238 | 39,9 | 287 | 24,9 | 336 | 14,3 |
| 190 | 42,3 | 239 | 40,0 | 288 | 24,5 | 337 | 14,0 |
| 191 | 42,4 | 240 | 40,1 | 289 | 24,2 | 338 | 13,0 |
| 192 | 42,5 | 241 | 40,2 | 290 | 24,0 | 339 | 11,4 |
| 193 | 42,7 | 242 | 40,3 | 291 | 23,8 | 340 | 10,2 |
| 194 | 42,9 | 243 | 40,4 | 292 | 23,6 | 341 | 8,0 |
| 195 | 43,1 | 244 | 40,5 | 293 | 23,5 | 342 | 7,0 |
| 196 | 43,2 | 245 | 40,5 | 294 | 23,4 | 343 | 6,0 |
| 197 | 43,3 | 246 | 40,4 | 295 | 23,3 | 344 | 5,5 |
| 198 | 43,4 | 247 | 40,3 | 296 | 23,3 | 345 | 5,0 |
| 199 | 43,4 | 248 | 40,2 | 297 | 23,2 | 346 | 4,5 |
| 200 | 43,2 | 249 | 40,1 | 298 | 23,1 | 347 | 4,0 |
| 201 | 42,9 | 250 | 39,7 | 299 | 23,0 | 348 | 3,5 |
| 202 | 42,6 | 251 | 38,8 | 300 | 22,8 | 349 | 3,0 |
| 203 | 42,2 | 252 | 37,4 | 301 | 22,5 | 350 | 2,5 |
| 204 | 41,9 | 253 | 35,6 | 302 | 22,1 | 351 | 2,0 |
| 205 | 41,5 | 254 | 33,4 | 303 | 21,7 | 352 | 1,5 |
| 206 | 41,0 | 255 | 31,2 | 304 | 21,1 | 353 | 1,0 |
| 207 | 40,5 | 256 | 29,1 | 305 | 20,4 | 354 | 0,5 |
| 208 | 39,9 | 257 | 27,6 | 306 | 19,5 | 355 | 0,0 |
| 209 | 39,3 | 258 | 26,6 | 307 | 18,5 | 356 | 0,0 |
| 210 | 38,7 | 259 | 26,2 | 308 | 17,6 | 357 | 0,0 |
| 211 | 38,1 | 260 | 26,3 | 309 | 16,6 | 358 | 0,0 |
| 212 | 37,5 | 261 | 26,7 | 310 | 15,7 | 359 | 0,0 |
| 213 | 36,9 | 262 | 27,5 | 311 | 14,9 | 360 | 0,0 |
| 214 | 36,3 | 263 | 28,4 | 312 | 14,3 | 361 | 2,2 |
| 215 | 35,7 | 264 | 29,4 | 313 | 14,1 | 362 | 4,5 |
| 216 | 35,1 | 265 | 30,4 | 314 | 14,0 | 363 | 6,6 |
| 217 | 34,5 | 266 | 31,2 | 315 | 13,9 | 364 | 8,6 |
| 218 | 33,9 | 267 | 31,9 | 316 | 13,8 | 365 | 10,6 |
| 219 | 33,6 | 268 | 32,5 | 317 | 13,7 | 366 | 12,5 |
| 220 | 33,5 | 269 | 33,0 | 318 | 13,6 | 367 | 14,4 |
| 221 | 33,6 | 270 | 33,4 | 319 | 13,5 | 368 | 16,3 |
| 222 | 33,9 | 271 | 33,8 | 320 | 13,4 | 369 | 17,9 |
| 223 | 34,3 | 272 | 34,1 | 321 | 13,3 | 370 | 19,1 |
| 224 | 34,7 | 273 | 34,3 | 322 | 13,2 | 371 | 19,9 |
| 225 | 35,1 | 274 | 34,3 | 323 | 13,2 | 372 | 20,3 |
| 226 | 35,5 | 275 | 33,9 | 324 | 13,2 | 373 | 20,5 |
| 227 | 35,9 | 276 | 33,3 | 325 | 13,4 | 374 | 20,7 |
| 228 | 36,4 | 277 | 32,6 | 326 | 13,5 | 375 | 21,0 |
| 229 | 36,9 | 278 | 31,8 | 327 | 13,7 | 376 | 21,6 |
| 230 | 37,4 | 279 | 30,7 | 328 | 13,8 | 377 | 22,6 |
| 231 | 37,9 | 280 | 29,6 | 329 | 14,0 | 378 | 23,7 |
| 232 | 38,3 | 281 | 28,6 | 330 | 14,1 | 379 | 24,8 |
| 233 | 38,7 | 282 | 27,8 | 331 | 14,3 | 380 | 25,7 |
| 234 | 39,1 | 283 | 27,0 | 332 | 14,4 | 381 | 26,2 |
| 235 | 39,3 | 284 | 26,4 | 333 | 14,4 | 382 | 26,4 |
| 236 | 39,5 | 285 | 25,8 | 334 | 14,4 | 383 | 26,4 |
| 384 | 26,4 | 433 | 0,0 | 482 | 3,1 | 531 | 48,2 |
| 385 | 26,5 | 434 | 0,0 | 483 | 4,6 | 532 | 48,5 |
| 386 | 26,6 | 435 | 0,0 | 484 | 6,1 | 533 | 48,7 |
| 387 | 26,8 | 436 | 0,0 | 485 | 7,8 | 534 | 48,9 |
| 388 | 26,9 | 437 | 0,0 | 486 | 9,5 | 535 | 49,1 |
| 389 | 27,2 | 438 | 0,0 | 487 | 11,3 | 536 | 49,1 |
| 390 | 27,5 | 439 | 0,0 | 488 | 13,2 | 537 | 49,0 |
| 391 | 28,0 | 440 | 0,0 | 489 | 15,0 | 538 | 48,8 |
| 392 | 28,8 | 441 | 0,0 | 490 | 16,8 | 539 | 48,6 |
| 393 | 29,9 | 442 | 0,0 | 491 | 18,4 | 540 | 48,5 |
| 394 | 31,0 | 443 | 0,0 | 492 | 20,1 | 541 | 48,4 |
| 395 | 31,9 | 444 | 0,0 | 493 | 21,6 | 542 | 48,3 |
| 396 | 32,5 | 445 | 0,0 | 494 | 23,1 | 543 | 48,2 |
| 397 | 32,6 | 446 | 0,0 | 495 | 24,6 | 544 | 48,1 |
| 398 | 32,4 | 447 | 0,0 | 496 | 26,0 | 545 | 47,5 |
| 399 | 32,0 | 448 | 0,0 | 497 | 27,5 | 546 | 46,7 |
| 400 | 31,3 | 449 | 0,0 | 498 | 29,0 | 547 | 45,7 |
| 401 | 30,3 | 450 | 0,0 | 499 | 30,6 | 548 | 44,6 |
| 402 | 28,0 | 451 | 0,0 | 500 | 32,1 | 549 | 42,9 |
| 403 | 27,0 | 452 | 0,0 | 501 | 33,7 | 550 | 40,8 |
| 404 | 24,0 | 453 | 0,0 | 502 | 35,3 | 551 | 38,2 |
| 405 | 22,5 | 454 | 0,0 | 503 | 36,8 | 552 | 35,3 |
| 406 | 19,0 | 455 | 0,0 | 504 | 38,1 | 553 | 31,8 |
| 407 | 17,5 | 456 | 0,0 | 505 | 39,3 | 554 | 28,7 |
| 408 | 14,0 | 457 | 0,0 | 506 | 40,4 | 555 | 25,8 |
| 409 | 12,5 | 458 | 0,0 | 507 | 41,2 | 556 | 22,9 |
| 410 | 9,0 | 459 | 0,0 | 508 | 41,9 | 557 | 20,2 |
| 411 | 7,5 | 460 | 0,0 | 509 | 42,6 | 558 | 17,3 |
| 412 | 4,0 | 461 | 0,0 | 510 | 43,3 | 559 | 15,0 |
| 413 | 2,9 | 462 | 0,0 | 511 | 44,0 | 560 | 12,3 |
| 414 | 0,0 | 463 | 0,0 | 512 | 44,6 | 561 | 10,3 |
| 415 | 0,0 | 464 | 0,0 | 513 | 45,3 | 562 | 7,8 |
| 416 | 0,0 | 465 | 0,0 | 514 | 45,5 | 563 | 6,5 |
| 417 | 0,0 | 466 | 0,0 | 515 | 45,5 | 564 | 4,4 |
| 418 | 0,0 | 467 | 0,0 | 516 | 45,2 | 565 | 3,2 |
| 419 | 0,0 | 468 | 0,0 | 517 | 44,7 | 566 | 1,2 |
| 420 | 0,0 | 469 | 0,0 | 518 | 44,2 | 567 | 0,0 |
| 421 | 0,0 | 470 | 0,0 | 519 | 43,6 | 568 | 0,0 |
| 422 | 0,0 | 471 | 0,0 | 520 | 43,1 | 569 | 0,0 |
| 423 | 0,0 | 472 | 0,0 | 521 | 42,8 | 570 | 0,0 |
| 424 | 0,0 | 473 | 0,0 | 522 | 42,7 | 571 | 0,0 |
| 425 | 0,0 | 474 | 0,0 | 523 | 42,8 | 572 | 0,0 |
| 426 | 0,0 | 475 | 0,0 | 524 | 43,3 | 573 | 0,0 |
| 427 | 0,0 | 476 | 0,0 | 525 | 43,9 | 574 | 0,0 |
| 428 | 0,0 | 477 | 0,0 | 526 | 44,6 | 575 | 0,0 |
| 429 | 0,0 | 478 | 0,0 | 527 | 45,4 | 576 | 0,0 |
| 430 | 0,0 | 479 | 0,0 | 528 | 46,3 | 577 | 0,0 |
| 431 | 0,0 | 480 | 0,0 | 529 | 47,2 | 578 | 0,0 |
| 432 | 0,0 | 481 | 1,6 | 530 | 47,8 | 579 | 0,0 |
| 580 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 581 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 582 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 583 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 584 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 585 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 586 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 587 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 588 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 589 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/2  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 1, фаза Medium1

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 590 | 0,0 | 637 | 18,4 | 684 | 56,2 | 731 | 57,9 |
| 591 | 0,0 | 638 | 19,0 | 685 | 56,7 | 732 | 58,8 |
| 592 | 0,0 | 639 | 20,1 | 686 | 57,3 | 733 | 59,6 |
| 593 | 0,0 | 640 | 21,5 | 687 | 57,9 | 734 | 60,3 |
| 594 | 0,0 | 641 | 23,1 | 688 | 58,4 | 735 | 60,9 |
| 595 | 0,0 | 642 | 24,9 | 689 | 58,8 | 736 | 61,3 |
| 596 | 0,0 | 643 | 26,4 | 690 | 58,9 | 737 | 61,7 |
| 597 | 0,0 | 644 | 27,9 | 691 | 58,4 | 738 | 61,8 |
| 598 | 0,0 | 645 | 29,2 | 692 | 58,1 | 739 | 61,8 |
| 599 | 0,0 | 646 | 30,4 | 693 | 57,6 | 740 | 61,6 |
| 600 | 0,6 | 647 | 31,6 | 694 | 56,9 | 741 | 61,2 |
| 601 | 1,9 | 648 | 32,8 | 695 | 56,3 | 742 | 60,8 |
| 602 | 2,7 | 649 | 34,0 | 696 | 55,7 | 743 | 60,4 |
| 603 | 5,2 | 650 | 35,1 | 697 | 55,3 | 744 | 59,9 |
| 604 | 7,0 | 651 | 36,3 | 698 | 55,0 | 745 | 59,4 |
| 605 | 9,6 | 652 | 37,4 | 699 | 54,7 | 746 | 58,9 |
| 606 | 11,4 | 653 | 38,6 | 700 | 54,5 | 747 | 58,6 |
| 607 | 14,1 | 654 | 39,6 | 701 | 54,4 | 748 | 58,2 |
| 608 | 15,8 | 655 | 40,6 | 702 | 54,3 | 749 | 57,9 |
| 609 | 18,2 | 656 | 41,6 | 703 | 54,2 | 750 | 57,7 |
| 610 | 19,7 | 657 | 42,4 | 704 | 54,1 | 751 | 57,5 |
| 611 | 21,8 | 658 | 43,0 | 705 | 53,8 | 752 | 57,2 |
| 612 | 23,2 | 659 | 43,6 | 706 | 53,5 | 753 | 57,0 |
| 613 | 24,7 | 660 | 44,0 | 707 | 53,0 | 754 | 56,8 |
| 614 | 25,8 | 661 | 44,4 | 708 | 52,6 | 755 | 56,6 |
| 615 | 26,7 | 662 | 44,8 | 709 | 52,2 | 756 | 56,6 |
| 616 | 27,2 | 663 | 45,2 | 710 | 51,9 | 757 | 56,7 |
| 617 | 27,7 | 664 | 45,6 | 711 | 51,7 | 758 | 57,1 |
| 618 | 28,1 | 665 | 46,0 | 712 | 51,7 | 759 | 57,6 |
| 619 | 28,4 | 666 | 46,5 | 713 | 51,8 | 760 | 58,2 |
| 620 | 28,7 | 667 | 47,0 | 714 | 52,0 | 761 | 59,0 |
| 621 | 29,0 | 668 | 47,5 | 715 | 52,3 | 762 | 59,8 |
| 622 | 29,2 | 669 | 48,0 | 716 | 52,6 | 763 | 60,6 |
| 623 | 29,4 | 670 | 48,6 | 717 | 52,9 | 764 | 61,4 |
| 624 | 29,4 | 671 | 49,1 | 718 | 53,1 | 765 | 62,2 |
| 625 | 29,3 | 672 | 49,7 | 719 | 53,2 | 766 | 62,9 |
| 626 | 28,9 | 673 | 50,2 | 720 | 53,3 | 767 | 63,5 |
| 627 | 28,5 | 674 | 50,8 | 721 | 53,3 | 768 | 64,2 |
| 628 | 28,1 | 675 | 51,3 | 722 | 53,4 | 769 | 64,4 |
| 629 | 27,6 | 676 | 51,8 | 723 | 53,5 | 770 | 64,4 |
| 630 | 26,9 | 677 | 52,3 | 724 | 53,7 | 771 | 64,0 |
| 631 | 26,0 | 678 | 52,9 | 725 | 54,0 | 772 | 63,5 |
| 632 | 24,6 | 679 | 53,4 | 726 | 54,4 | 773 | 62,9 |
| 633 | 22,8 | 680 | 54,0 | 727 | 54,9 | 774 | 62,4 |
| 634 | 21,0 | 681 | 54,5 | 728 | 55,6 | 775 | 62,0 |
| 635 | 19,5 | 682 | 55,1 | 729 | 56,3 | 776 | 61,6 |
| 636 | 18,6 | 683 | 55,6 | 730 | 57,1 | 777 | 61,4 |
| 778 | 61,2 | 827 | 49,7 | 876 | 53,2 | 925 | 44,4 |
| 779 | 61,0 | 828 | 50,6 | 877 | 53,1 | 926 | 44,5 |
| 780 | 60,7 | 829 | 51,6 | 878 | 53,0 | 927 | 44,6 |
| 781 | 60,2 | 830 | 52,5 | 879 | 53,0 | 928 | 44,7 |
| 782 | 59,6 | 831 | 53,3 | 880 | 53,0 | 929 | 44,6 |
| 783 | 58,9 | 832 | 54,1 | 881 | 53,0 | 930 | 44,5 |
| 784 | 58,1 | 833 | 54,7 | 882 | 53,0 | 931 | 44,4 |
| 785 | 57,2 | 834 | 55,3 | 883 | 53,0 | 932 | 44,2 |
| 786 | 56,3 | 835 | 55,7 | 884 | 52,8 | 933 | 44,1 |
| 787 | 55,3 | 836 | 56,1 | 885 | 52,5 | 934 | 43,7 |
| 788 | 54,4 | 837 | 56,4 | 886 | 51,9 | 935 | 43,3 |
| 789 | 53,4 | 838 | 56,7 | 887 | 51,1 | 936 | 42,8 |
| 790 | 52,4 | 839 | 57,1 | 888 | 50,2 | 937 | 42,3 |
| 791 | 51,4 | 840 | 57,5 | 889 | 49,2 | 938 | 41,6 |
| 792 | 50,4 | 841 | 58,0 | 890 | 48,2 | 939 | 40,7 |
| 793 | 49,4 | 842 | 58,7 | 891 | 47,3 | 940 | 39,8 |
| 794 | 48,5 | 843 | 59,3 | 892 | 46,4 | 941 | 38,8 |
| 795 | 47,5 | 844 | 60,0 | 893 | 45,6 | 942 | 37,8 |
| 796 | 46,5 | 845 | 60,6 | 894 | 45,0 | 943 | 36,9 |
| 797 | 45,4 | 846 | 61,3 | 895 | 44,3 | 944 | 36,1 |
| 798 | 44,3 | 847 | 61,5 | 896 | 43,8 | 945 | 35,5 |
| 799 | 43,1 | 848 | 61,5 | 897 | 43,3 | 946 | 35,0 |
| 800 | 42,0 | 849 | 61,4 | 898 | 42,8 | 947 | 34,7 |
| 801 | 40,8 | 850 | 61,2 | 899 | 42,4 | 948 | 34,4 |
| 802 | 39,7 | 851 | 60,5 | 900 | 42,0 | 949 | 34,1 |
| 803 | 38,8 | 852 | 60,0 | 901 | 41,6 | 950 | 33,9 |
| 804 | 38,1 | 853 | 59,5 | 902 | 41,1 | 951 | 33,6 |
| 805 | 37,4 | 854 | 58,9 | 903 | 40,3 | 952 | 33,3 |
| 806 | 37,1 | 855 | 58,4 | 904 | 39,5 | 953 | 33,0 |
| 807 | 36,9 | 856 | 57,9 | 905 | 38,6 | 954 | 32,7 |
| 808 | 37,0 | 857 | 57,5 | 906 | 37,7 | 955 | 32,3 |
| 809 | 37,5 | 858 | 57,1 | 907 | 36,7 | 956 | 31,9 |
| 810 | 37,8 | 859 | 56,7 | 908 | 36,2 | 957 | 31,5 |
| 811 | 38,2 | 860 | 56,4 | 909 | 36,0 | 958 | 31,0 |
| 812 | 38,6 | 861 | 56,1 | 910 | 36,2 | 959 | 30,6 |
| 813 | 39,1 | 862 | 55,8 | 911 | 37,0 | 960 | 30,2 |
| 814 | 39,6 | 863 | 55,5 | 912 | 38,0 | 961 | 29,7 |
| 815 | 40,1 | 864 | 55,3 | 913 | 39,0 | 962 | 29,1 |
| 816 | 40,7 | 865 | 55,0 | 914 | 39,7 | 963 | 28,4 |
| 817 | 41,3 | 866 | 54,7 | 915 | 40,2 | 964 | 27,6 |
| 818 | 41,9 | 867 | 54,4 | 916 | 40,7 | 965 | 26,8 |
| 819 | 42,7 | 868 | 54,2 | 917 | 41,2 | 966 | 26,0 |
| 820 | 43,4 | 869 | 54,0 | 918 | 41,7 | 967 | 25,1 |
| 821 | 44,2 | 870 | 53,9 | 919 | 42,2 | 968 | 24,2 |
| 822 | 45,0 | 871 | 53,7 | 920 | 42,7 | 969 | 23,3 |
| 823 | 45,9 | 872 | 53,6 | 921 | 43,2 | 970 | 22,4 |
| 824 | 46,8 | 873 | 53,5 | 922 | 43,6 | 971 | 21,5 |
| 825 | 47,7 | 874 | 53,4 | 923 | 44,0 | 972 | 20,6 |
| 826 | 48,7 | 875 | 53,3 | 924 | 44,2 | 973 | 19,7 |
| 974 | 18,8 |  |  |  |  |  |  |
| 975 | 17,7 |  |  |  |  |  |  |
| 976 | 16,4 |  |  |  |  |  |  |
| 977 | 14,9 |  |  |  |  |  |  |
| 978 | 13,2 |  |  |  |  |  |  |
| 979 | 11,3 |  |  |  |  |  |  |
| 980 | 9,4 |  |  |  |  |  |  |
| 981 | 7,5 |  |  |  |  |  |  |
| 982 | 5,6 |  |  |  |  |  |  |
| 983 | 3,7 |  |  |  |  |  |  |
| 984 | 1,9 |  |  |  |  |  |  |
| 985 | 1,0 |  |  |  |  |  |  |
| 986 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 987 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 988 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 989 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 990 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 991 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 992 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 993 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 994 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 995 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 996 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 997 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 998 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 999 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 000 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 001 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 002 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 003 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 004 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 005 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 006 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 007 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 008 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 009 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 010 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 011 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 012 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 013 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 014 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 015 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 016 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 017 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 018 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 019 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 020 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 021 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 022 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

5. ВЦИМГ применительно к классу 2

Рис. A1/3  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза Low2



**ВЦИМГ, цикл для класса 2, фаза Low2**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/4  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза Medium2



**Время, с**

**ВЦИМГ, цикл для класса 2, фаза Medium2**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/5  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза High2



**ВЦИМГ, цикл для класса 2, фаза High2**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/6  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза Extra High2



**ВЦИМГ, цикл для класса 2, фаза Extra High2**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Таблица A1/3  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза Low2

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0,0 | 47 | 11,6 | | 94 | 0,0 | 141 | 36,8 |
| 1 | 0,0 | 48 | 12,4 | | 95 | 0,0 | 142 | 35,1 |
| 2 | 0,0 | 49 | 13,2 | | 96 | 0,0 | 143 | 32,2 |
| 3 | 0,0 | 50 | 14,2 | | 97 | 0,0 | 144 | 31,1 |
| 4 | 0,0 | 51 | 14,8 | | 98 | 0,0 | 145 | 30,8 |
| 5 | 0,0 | 52 | 14,7 | | 99 | 0,0 | 146 | 29,7 |
| 6 | 0,0 | 53 | 14,4 | | 100 | 0,0 | 147 | 29,4 |
| 7 | 0,0 | 54 | 14,1 | | 101 | 0,0 | 148 | 29,0 |
| 8 | 0,0 | 55 | 13,6 | | 102 | 0,0 | 149 | 28,5 |
| 9 | 0,0 | 56 | 13,0 | | 103 | 0,0 | 150 | 26,0 |
| 10 | 0,0 | 57 | 12,4 | | 104 | 0,0 | 151 | 23,4 |
| 11 | 0,0 | 58 | 11,8 | | 105 | 0,0 | 152 | 20,7 |
| 12 | 0,0 | 59 | 11,2 | | 106 | 0,0 | 153 | 17,4 |
| 13 | 1,2 | 60 | 10,6 | | 107 | 0,8 | 154 | 15,2 |
| 14 | 2,6 | 61 | 9,9 | | 108 | 1,4 | 155 | 13,5 |
| 15 | 4,9 | 62 | 9,0 | | 109 | 2,3 | 156 | 13,0 |
| 16 | 7,3 | 63 | 8,2 | | 110 | 3,5 | 157 | 12,4 |
| 17 | 9,4 | 64 | 7,0 | | 111 | 4,7 | 158 | 12,3 |
| 18 | 11,4 | 65 | 4,8 | | 112 | 5,9 | 159 | 12,2 |
| 19 | 12,7 | 66 | 2,3 | | 113 | 7,4 | 160 | 12,3 |
| 20 | 13,3 | 67 | 0,0 | | 114 | 9,2 | 161 | 12,4 |
| 21 | 13,4 | 68 | 0,0 | | 115 | 11,7 | 162 | 12,5 |
| 22 | 13,3 | 69 | 0,0 | | 116 | 13,5 | 163 | 12,7 |
| 23 | 13,1 | 70 | 0,0 | | 117 | 15,0 | 164 | 12,8 |
| 24 | 12,5 | 71 | 0,0 | | 118 | 16,2 | 165 | 13,2 |
| 25 | 11,1 | 72 | 0,0 | | 119 | 16,8 | 166 | 14,3 |
| 26 | 8,9 | 73 | 0,0 | | 120 | 17,5 | 167 | 16,5 |
| 27 | 6,2 | 74 | 0,0 | | 121 | 18,8 | 168 | 19,4 |
| 28 | 3,8 | 75 | 0,0 | | 122 | 20,3 | 169 | 21,7 |
| 29 | 1,8 | 76 | 0,0 | | 123 | 22,0 | 170 | 23,1 |
| 30 | 0,0 | 77 | 0,0 | | 124 | 23,6 | 171 | 23,5 |
| 31 | 0,0 | 78 | 0,0 | | 125 | 24,8 | 172 | 24,2 |
| 32 | 0,0 | 79 | 0,0 | | 126 | 25,6 | 173 | 24,8 |
| 33 | 0,0 | 80 | 0,0 | | 127 | 26,3 | 174 | 25,4 |
| 34 | 1,5 | 81 | 0,0 | | 128 | 27,2 | 175 | 25,8 |
| 35 | 2,8 | 82 | 0,0 | | 129 | 28,3 | 176 | 26,5 |
| 36 | 3,6 | 83 | 0,0 | | 130 | 29,6 | 177 | 27,2 |
| 37 | 4,5 | 84 | 0,0 | | 131 | 30,9 | 178 | 28,3 |
| 38 | 5,3 | 85 | 0,0 | | 132 | 32,2 | 179 | 29,9 |
| 39 | 6,0 | 86 | 0,0 | | 133 | 33,4 | 180 | 32,4 |
| 40 | 6,6 | 87 | 0,0 | | 134 | 35,1 | 181 | 35,1 |
| 41 | 7,3 | 88 | 0,0 | | 135 | 37,2 | 182 | 37,5 |
| 42 | 7,9 | 89 | 0,0 | | 136 | 38,7 | 183 | 39,2 |
| 43 | 8,6 | 90 | 0,0 | | 137 | 39,0 | 184 | 40,5 |
| 44 | 9,3 | 91 | 0,0 | | 138 | 40,1 | 185 | 41,4 |
| 45 | 10,0 | 92 | 0,0 | | 139 | 40,4 | 186 | 42,0 |
| 46 | 10,8 | 93 | 0,0 | | 140 | 39,7 | 187 | 42,5 |
| 188 | 43,2 | 237 | 33,5 | | 286 | 32,5 | 335 | 25,0 |
| 189 | 44,4 | 238 | 35,8 | | 287 | 30,9 | 336 | 24,6 |
| 190 | 45,9 | 239 | 37,6 | | 288 | 28,6 | 337 | 23,9 |
| 191 | 47,6 | 240 | 38,8 | | 289 | 25,9 | 338 | 23,0 |
| 192 | 49,0 | 241 | 39,6 | | 290 | 23,1 | 339 | 21,8 |
| 193 | 50,0 | 242 | 40,1 | | 291 | 20,1 | 340 | 20,7 |
| 194 | 50,2 | 243 | 40,9 | | 292 | 17,3 | 341 | 19,6 |
| 195 | 50,1 | 244 | 41,8 | | 293 | 15,1 | 342 | 18,7 |
| 196 | 49,8 | 245 | 43,3 | | 294 | 13,7 | 343 | 18,1 |
| 197 | 49,4 | 246 | 44,7 | | 295 | 13,4 | 344 | 17,5 |
| 198 | 48,9 | 247 | 46,4 | | 296 | 13,9 | 345 | 16,7 |
| 199 | 48,5 | 248 | 47,9 | | 297 | 15,0 | 346 | 15,4 |
| 200 | 48,3 | 249 | 49,6 | | 298 | 16,3 | 347 | 13,6 |
| 201 | 48,2 | 250 | 49,6 | | 299 | 17,4 | 348 | 11,2 |
| 202 | 47,9 | 251 | 48,8 | | 300 | 18,2 | 349 | 8,6 |
| 203 | 47,1 | 252 | 48,0 | | 301 | 18,6 | 350 | 6,0 |
| 204 | 45,5 | 253 | 47,5 | | 302 | 19,0 | 351 | 3,1 |
| 205 | 43,2 | 254 | 47,1 | | 303 | 19,4 | 352 | 1,2 |
| 206 | 40,6 | 255 | 46,9 | | 304 | 19,8 | 353 | 0,0 |
| 207 | 38,5 | 256 | 45,8 | | 305 | 20,1 | 354 | 0,0 |
| 208 | 36,9 | 257 | 45,8 | | 306 | 20,5 | 355 | 0,0 |
| 209 | 35,9 | 258 | 45,8 | | 307 | 20,2 | 356 | 0,0 |
| 210 | 35,3 | 259 | 45,9 | | 308 | 18,6 | 357 | 0,0 |
| 211 | 34,8 | 260 | 46,2 | | 309 | 16,5 | 358 | 0,0 |
| 212 | 34,5 | 261 | 46,4 | | 310 | 14,4 | 359 | 0,0 |
| 213 | 34,2 | 262 | 46,6 | | 311 | 13,4 | 360 | 1,4 |
| 214 | 34,0 | 263 | 46,8 | | 312 | 12,9 | 361 | 3,2 |
| 215 | 33,8 | 264 | 47,0 | | 313 | 12,7 | 362 | 5,6 |
| 216 | 33,6 | 265 | 47,3 | | 314 | 12,4 | 363 | 8,1 |
| 217 | 33,5 | 266 | 47,5 | | 315 | 12,4 | 364 | 10,3 |
| 218 | 33,5 | 267 | 47,9 | | 316 | 12,8 | 365 | 12,1 |
| 219 | 33,4 | 268 | 48,3 | | 317 | 14,1 | 366 | 12,6 |
| 220 | 33,3 | 269 | 48,3 | | 318 | 16,2 | 367 | 13,6 |
| 221 | 33,3 | 270 | 48,2 | | 319 | 18,8 | 368 | 14,5 |
| 222 | 33,2 | 271 | 48,0 | | 320 | 21,9 | 369 | 15,6 |
| 223 | 33,1 | 272 | 47,7 | | 321 | 25,0 | 370 | 16,8 |
| 224 | 33,0 | 273 | 47,2 | | 322 | 28,4 | 371 | 18,2 |
| 225 | 32,9 | 274 | 46,5 | | 323 | 31,3 | 372 | 19,6 |
| 226 | 32,8 | 275 | 45,2 | | 324 | 34,0 | 373 | 20,9 |
| 227 | 32,7 | 276 | 43,7 | | 325 | 34,6 | 374 | 22,3 |
| 228 | 32,5 | 277 | 42,0 | | 326 | 33,9 | 375 | 23,8 |
| 229 | 32,3 | 278 | 40,4 | | 327 | 31,9 | 376 | 25,4 |
| 230 | 31,8 | 279 | 39,0 | | 328 | 30,0 | 377 | 27,0 |
| 231 | 31,4 | 280 | 37,7 | | 329 | 29,0 | 378 | 28,6 |
| 232 | 30,9 | 281 | 36,4 | | 330 | 27,9 | 379 | 30,2 |
| 233 | 30,6 | 282 | 35,2 | | 331 | 27,1 | 380 | 31,2 |
| 234 | 30,6 | 283 | 34,3 | | 332 | 26,4 | 381 | 31,2 |
| 235 | 30,7 | 284 | 33,8 | | 333 | 25,9 | 382 | 30,7 |
| 236 | 32,0 | 285 | 33,3 | | 334 | 25,5 | 383 | 29,5 |
| 384 | 28,6 | 433 | | 0,0 | 482 | 2,5 | 531 | 26,0 |
| 385 | 27,7 | 434 | | 0,0 | 483 | 5,2 | 532 | 26,5 |
| 386 | 26,9 | 435 | | 0,0 | 484 | 7,9 | 533 | 26,9 |
| 387 | 26,1 | 436 | | 0,0 | 485 | 10,3 | 534 | 27,3 |
| 388 | 25,4 | 437 | | 0,0 | 486 | 12,7 | 535 | 27,9 |
| 389 | 24,6 | 438 | | 0,0 | 487 | 15,0 | 536 | 30,3 |
| 390 | 23,6 | 439 | | 0,0 | 488 | 17,4 | 537 | 33,2 |
| 391 | 22,6 | 440 | | 0,0 | 489 | 19,7 | 538 | 35,4 |
| 392 | 21,7 | 441 | | 0,0 | 490 | 21,9 | 539 | 38,0 |
| 393 | 20,7 | 442 | | 0,0 | 491 | 24,1 | 540 | 40,1 |
| 394 | 19,8 | 443 | | 0,0 | 492 | 26,2 | 541 | 42,7 |
| 395 | 18,8 | 444 | | 0,0 | 493 | 28,1 | 542 | 44,5 |
| 396 | 17,7 | 445 | | 0,0 | 494 | 29,7 | 543 | 46,3 |
| 397 | 16,6 | 446 | | 0,0 | 495 | 31,3 | 544 | 47,6 |
| 398 | 15,6 | 447 | | 0,0 | 496 | 33,0 | 545 | 48,8 |
| 399 | 14,8 | 448 | | 0,0 | 497 | 34,7 | 546 | 49,7 |
| 400 | 14,3 | 449 | | 0,0 | 498 | 36,3 | 547 | 50,6 |
| 401 | 13,8 | 450 | | 0,0 | 499 | 38,1 | 548 | 51,4 |
| 402 | 13,4 | 451 | | 0,0 | 500 | 39,4 | 549 | 51,4 |
| 403 | 13,1 | 452 | | 0,0 | 501 | 40,4 | 550 | 50,2 |
| 404 | 12,8 | 453 | | 0,0 | 502 | 41,2 | 551 | 47,1 |
| 405 | 12,3 | 454 | | 0,0 | 503 | 42,1 | 552 | 44,5 |
| 406 | 11,6 | 455 | | 0,0 | 504 | 43,2 | 553 | 41,5 |
| 407 | 10,5 | 456 | | 0,0 | 505 | 44,3 | 554 | 38,5 |
| 408 | 9,0 | 457 | | 0,0 | 506 | 45,7 | 555 | 35,5 |
| 409 | 7,2 | 458 | | 0,0 | 507 | 45,4 | 556 | 32,5 |
| 410 | 5,2 | 459 | | 0,0 | 508 | 44,5 | 557 | 29,5 |
| 411 | 2,9 | 460 | | 0,0 | 509 | 42,5 | 558 | 26,5 |
| 412 | 1,2 | 461 | | 0,0 | 510 | 39,5 | 559 | 23,5 |
| 413 | 0,0 | 462 | | 0,0 | 511 | 36,5 | 560 | 20,4 |
| 414 | 0,0 | 463 | | 0,0 | 512 | 33,5 | 561 | 17,5 |
| 415 | 0,0 | 464 | | 0,0 | 513 | 30,4 | 562 | 14,5 |
| 416 | 0,0 | 465 | | 0,0 | 514 | 27,0 | 563 | 11,5 |
| 417 | 0,0 | 466 | | 0,0 | 515 | 23,6 | 564 | 8,5 |
| 418 | 0,0 | 467 | | 0,0 | 516 | 21,0 | 565 | 5,6 |
| 419 | 0,0 | 468 | | 0,0 | 517 | 19,5 | 566 | 2,6 |
| 420 | 0,0 | 469 | | 0,0 | 518 | 17,6 | 567 | 0,0 |
| 421 | 0,0 | 470 | | 0,0 | 519 | 16,1 | 568 | 0,0 |
| 422 | 0,0 | 471 | | 0,0 | 520 | 14,5 | 569 | 0,0 |
| 423 | 0,0 | 472 | | 0,0 | 521 | 13,5 | 570 | 0,0 |
| 424 | 0,0 | 473 | | 0,0 | 522 | 13,7 | 571 | 0,0 |
| 425 | 0,0 | 474 | | 0,0 | 523 | 16,0 | 572 | 0,0 |
| 426 | 0,0 | 475 | | 0,0 | 524 | 18,1 | 573 | 0,0 |
| 427 | 0,0 | 476 | | 0,0 | 525 | 20,8 | 574 | 0,0 |
| 428 | 0,0 | 477 | | 0,0 | 526 | 21,5 | 575 | 0,0 |
| 429 | 0,0 | 478 | | 0,0 | 527 | 22,5 | 576 | 0,0 |
| 430 | 0,0 | 479 | | 0,0 | 528 | 23,4 | 577 | 0,0 |
| 431 | 0,0 | 480 | | 0,0 | 529 | 24,5 | 578 | 0,0 |
| 432 | 0,0 | 481 | | 1,4 | 530 | 25,6 | 579 | 0,0 |
| 580 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 581 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 582 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 583 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 584 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 585 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 586 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 587 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 588 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |
| 589 | 0,0 |  | |  |  |  |  |  |

Таблица A1/4  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза Medium2

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 590 | 0,0 | 637 | 38,6 | 684 | 59,3 | 731 | 55,3 |
| 591 | 0,0 | 638 | 39,8 | 685 | 60,2 | 732 | 55,1 |
| 592 | 0,0 | 639 | 40,6 | 686 | 61,3 | 733 | 54,8 |
| 593 | 0,0 | 640 | 41,1 | 687 | 62,4 | 734 | 54,6 |
| 594 | 0,0 | 641 | 41,9 | 688 | 63,4 | 735 | 54,5 |
| 595 | 0,0 | 642 | 42,8 | 689 | 64,4 | 736 | 54,3 |
| 596 | 0,0 | 643 | 44,3 | 690 | 65,4 | 737 | 53,9 |
| 597 | 0,0 | 644 | 45,7 | 691 | 66,3 | 738 | 53,4 |
| 598 | 0,0 | 645 | 47,4 | 692 | 67,2 | 739 | 52,6 |
| 599 | 0,0 | 646 | 48,9 | 693 | 68,0 | 740 | 51,5 |
| 600 | 0,0 | 647 | 50,6 | 694 | 68,8 | 741 | 50,2 |
| 601 | 1,6 | 648 | 52,0 | 695 | 69,5 | 742 | 48,7 |
| 602 | 3,6 | 649 | 53,7 | 696 | 70,1 | 743 | 47,0 |
| 603 | 6,3 | 650 | 55,0 | 697 | 70,6 | 744 | 45,1 |
| 604 | 9,0 | 651 | 56,8 | 698 | 71,0 | 745 | 43,0 |
| 605 | 11,8 | 652 | 58,0 | 699 | 71,6 | 746 | 40,6 |
| 606 | 14,2 | 653 | 59,8 | 700 | 72,2 | 747 | 38,1 |
| 607 | 16,6 | 654 | 61,1 | 701 | 72,8 | 748 | 35,4 |
| 608 | 18,5 | 655 | 62,4 | 702 | 73,5 | 749 | 32,7 |
| 609 | 20,8 | 656 | 63,0 | 703 | 74,1 | 750 | 30,0 |
| 610 | 23,4 | 657 | 63,5 | 704 | 74,3 | 751 | 27,5 |
| 611 | 26,9 | 658 | 63,0 | 705 | 74,3 | 752 | 25,3 |
| 612 | 30,3 | 659 | 62,0 | 706 | 73,7 | 753 | 23,4 |
| 613 | 32,8 | 660 | 60,4 | 707 | 71,9 | 754 | 22,0 |
| 614 | 34,1 | 661 | 58,6 | 708 | 70,5 | 755 | 20,8 |
| 615 | 34,2 | 662 | 56,7 | 709 | 68,9 | 756 | 19,8 |
| 616 | 33,6 | 663 | 55,0 | 710 | 67,4 | 757 | 18,9 |
| 617 | 32,1 | 664 | 53,7 | 711 | 66,0 | 758 | 18,0 |
| 618 | 30,0 | 665 | 52,7 | 712 | 64,7 | 759 | 17,0 |
| 619 | 27,5 | 666 | 51,9 | 713 | 63,7 | 760 | 16,1 |
| 620 | 25,1 | 667 | 51,4 | 714 | 62,9 | 761 | 15,5 |
| 621 | 22,8 | 668 | 51,0 | 715 | 62,2 | 762 | 14,4 |
| 622 | 20,5 | 669 | 50,7 | 716 | 61,7 | 763 | 14,9 |
| 623 | 17,9 | 670 | 50,6 | 717 | 61,2 | 764 | 15,9 |
| 624 | 15,1 | 671 | 50,8 | 718 | 60,7 | 765 | 17,1 |
| 625 | 13,4 | 672 | 51,2 | 719 | 60,3 | 766 | 18,3 |
| 626 | 12,8 | 673 | 51,7 | 720 | 59,9 | 767 | 19,4 |
| 627 | 13,7 | 674 | 52,3 | 721 | 59,6 | 768 | 20,4 |
| 628 | 16,0 | 675 | 53,1 | 722 | 59,3 | 769 | 21,2 |
| 629 | 18,1 | 676 | 53,8 | 723 | 59,0 | 770 | 21,9 |
| 630 | 20,8 | 677 | 54,5 | 724 | 58,6 | 771 | 22,7 |
| 631 | 23,7 | 678 | 55,1 | 725 | 58,0 | 772 | 23,4 |
| 632 | 26,5 | 679 | 55,9 | 726 | 57,5 | 773 | 24,2 |
| 633 | 29,3 | 680 | 56,5 | 727 | 56,9 | 774 | 24,3 |
| 634 | 32,0 | 681 | 57,1 | 728 | 56,3 | 775 | 24,2 |
| 635 | 34,5 | 682 | 57,8 | 729 | 55,9 | 776 | 24,1 |
| 636 | 36,8 | 683 | 58,5 | 730 | 55,6 | 777 | 23,8 |
| 778 | 23,0 | 827 | 59,9 | 876 | 46,9 | 925 | 49,0 |
| 779 | 22,6 | 828 | 60,7 | 877 | 47,1 | 926 | 48,5 |
| 780 | 21,7 | 829 | 61,4 | 878 | 47,5 | 927 | 48,0 |
| 781 | 21,3 | 830 | 62,0 | 879 | 47,8 | 928 | 47,5 |
| 782 | 20,3 | 831 | 62,5 | 880 | 48,3 | 929 | 47,0 |
| 783 | 19,1 | 832 | 62,9 | 881 | 48,8 | 930 | 46,9 |
| 784 | 18,1 | 833 | 63,2 | 882 | 49,5 | 931 | 46,8 |
| 785 | 16,9 | 834 | 63,4 | 883 | 50,2 | 932 | 46,8 |
| 786 | 16,0 | 835 | 63,7 | 884 | 50,8 | 933 | 46,8 |
| 787 | 14,8 | 836 | 64,0 | 885 | 51,4 | 934 | 46,9 |
| 788 | 14,5 | 837 | 64,4 | 886 | 51,8 | 935 | 46,9 |
| 789 | 13,7 | 838 | 64,9 | 887 | 51,9 | 936 | 46,9 |
| 790 | 13,5 | 839 | 65,5 | 888 | 51,7 | 937 | 46,9 |
| 791 | 12,9 | 840 | 66,2 | 889 | 51,2 | 938 | 46,9 |
| 792 | 12,7 | 841 | 67,0 | 890 | 50,4 | 939 | 46,8 |
| 793 | 12,5 | 842 | 67,8 | 891 | 49,2 | 940 | 46,6 |
| 794 | 12,5 | 843 | 68,6 | 892 | 47,7 | 941 | 46,4 |
| 795 | 12,6 | 844 | 69,4 | 893 | 46,3 | 942 | 46,0 |
| 796 | 13,0 | 845 | 70,1 | 894 | 45,1 | 943 | 45,5 |
| 797 | 13,6 | 846 | 70,9 | 895 | 44,2 | 944 | 45,0 |
| 798 | 14,6 | 847 | 71,7 | 896 | 43,7 | 945 | 44,5 |
| 799 | 15,7 | 848 | 72,5 | 897 | 43,4 | 946 | 44,2 |
| 800 | 17,1 | 849 | 73,2 | 898 | 43,1 | 947 | 43,9 |
| 801 | 18,7 | 850 | 73,8 | 899 | 42,5 | 948 | 43,7 |
| 802 | 20,2 | 851 | 74,4 | 900 | 41,8 | 949 | 43,6 |
| 803 | 21,9 | 852 | 74,7 | 901 | 41,1 | 950 | 43,6 |
| 804 | 23,6 | 853 | 74,7 | 902 | 40,3 | 951 | 43,5 |
| 805 | 25,4 | 854 | 74,6 | 903 | 39,7 | 952 | 43,5 |
| 806 | 27,1 | 855 | 74,2 | 904 | 39,3 | 953 | 43,4 |
| 807 | 28,9 | 856 | 73,5 | 905 | 39,2 | 954 | 43,3 |
| 808 | 30,4 | 857 | 72,6 | 906 | 39,3 | 955 | 43,1 |
| 809 | 32,0 | 858 | 71,8 | 907 | 39,6 | 956 | 42,9 |
| 810 | 33,4 | 859 | 71,0 | 908 | 40,0 | 957 | 42,7 |
| 811 | 35,0 | 860 | 70,1 | 909 | 40,7 | 958 | 42,5 |
| 812 | 36,4 | 861 | 69,4 | 910 | 41,4 | 959 | 42,4 |
| 813 | 38,1 | 862 | 68,9 | 911 | 42,2 | 960 | 42,2 |
| 814 | 39,7 | 863 | 68,4 | 912 | 43,1 | 961 | 42,1 |
| 815 | 41,6 | 864 | 67,9 | 913 | 44,1 | 962 | 42,0 |
| 816 | 43,3 | 865 | 67,1 | 914 | 44,9 | 963 | 41,8 |
| 817 | 45,1 | 866 | 65,8 | 915 | 45,6 | 964 | 41,7 |
| 818 | 46,9 | 867 | 63,9 | 916 | 46,4 | 965 | 41,5 |
| 819 | 48,7 | 868 | 61,4 | 917 | 47,0 | 966 | 41,3 |
| 820 | 50,5 | 869 | 58,4 | 918 | 47,8 | 967 | 41,1 |
| 821 | 52,4 | 870 | 55,4 | 919 | 48,3 | 968 | 40,8 |
| 822 | 54,1 | 871 | 52,4 | 920 | 48,9 | 969 | 40,3 |
| 823 | 55,7 | 872 | 50,0 | 921 | 49,4 | 970 | 39,6 |
| 824 | 56,8 | 873 | 48,3 | 922 | 49,8 | 971 | 38,5 |
| 825 | 57,9 | 874 | 47,3 | 923 | 49,6 | 972 | 37,0 |
| 826 | 59,0 | 875 | 46,8 | 924 | 49,3 | 973 | 35,1 |
| 974 | 33,0 |  |  |  |  |  |  |
| 975 | 30,6 |  |  |  |  |  |  |
| 976 | 27,9 |  |  |  |  |  |  |
| 977 | 25,1 |  |  |  |  |  |  |
| 978 | 22,0 |  |  |  |  |  |  |
| 979 | 18,8 |  |  |  |  |  |  |
| 980 | 15,5 |  |  |  |  |  |  |
| 981 | 12,3 |  |  |  |  |  |  |
| 982 | 8,8 |  |  |  |  |  |  |
| 983 | 6,0 |  |  |  |  |  |  |
| 984 | 3,6 |  |  |  |  |  |  |
| 985 | 1,6 |  |  |  |  |  |  |
| 986 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 987 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 988 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 989 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 990 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 991 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 992 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 993 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 994 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 995 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 996 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 997 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 998 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 999 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 000 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 001 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 002 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 003 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 004 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 005 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 006 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 007 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 008 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 009 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 010 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 011 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 012 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 013 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 014 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 015 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 016 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 017 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 018 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 019 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 020 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 021 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 022 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/5  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза High2

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 023 | 0,0 | 1 070 | 46,0 | 1 117 | 73,9 | 1 164 | 71,7 |
| 1 024 | 0,0 | 1 071 | 46,4 | 1 118 | 74,9 | 1 165 | 69,9 |
| 1 025 | 0,0 | 1 072 | 47,0 | 1 119 | 75,7 | 1 166 | 67,9 |
| 1 026 | 0,0 | 1 073 | 47,4 | 1 120 | 76,4 | 1 167 | 65,7 |
| 1 027 | 1,1 | 1 074 | 48,0 | 1 121 | 77,1 | 1 168 | 63,5 |
| 1 028 | 3,0 | 1 075 | 48,4 | 1 122 | 77,6 | 1 169 | 61,2 |
| 1 029 | 5,7 | 1 076 | 49,0 | 1 123 | 78,0 | 1 170 | 59,0 |
| 1 030 | 8,4 | 1 077 | 49,4 | 1 124 | 78,2 | 1 171 | 56,8 |
| 1 031 | 11,1 | 1 078 | 50,0 | 1 125 | 78,4 | 1 172 | 54,7 |
| 1 032 | 14,0 | 1 079 | 50,4 | 1 126 | 78,5 | 1 173 | 52,7 |
| 1 033 | 17,0 | 1 080 | 50,8 | 1 127 | 78,5 | 1 174 | 50,9 |
| 1 034 | 20,1 | 1 081 | 51,1 | 1 128 | 78,6 | 1 175 | 49,4 |
| 1 035 | 22,7 | 1 082 | 51,3 | 1 129 | 78,7 | 1 176 | 48,1 |
| 1 036 | 23,6 | 1 083 | 51,3 | 1 130 | 78,9 | 1 177 | 47,1 |
| 1 037 | 24,5 | 1 084 | 51,3 | 1 131 | 79,1 | 1 178 | 46,5 |
| 1 038 | 24,8 | 1 085 | 51,3 | 1 132 | 79,4 | 1 179 | 46,3 |
| 1 039 | 25,1 | 1 086 | 51,3 | 1 133 | 79,8 | 1 180 | 46,5 |
| 1 040 | 25,3 | 1 087 | 51,3 | 1 134 | 80,1 | 1 181 | 47,2 |
| 1 041 | 25,5 | 1 088 | 51,3 | 1 135 | 80,5 | 1 182 | 48,3 |
| 1 042 | 25,7 | 1 089 | 51,4 | 1 136 | 80,8 | 1 183 | 49,7 |
| 1 043 | 25,8 | 1 090 | 51,6 | 1 137 | 81,0 | 1 184 | 51,3 |
| 1 044 | 25,9 | 1 091 | 51,8 | 1 138 | 81,2 | 1 185 | 53,0 |
| 1 045 | 26,0 | 1 092 | 52,1 | 1 139 | 81,3 | 1 186 | 54,9 |
| 1 046 | 26,1 | 1 093 | 52,3 | 1 140 | 81,2 | 1 187 | 56,7 |
| 1 047 | 26,3 | 1 094 | 52,6 | 1 141 | 81,0 | 1 188 | 58,6 |
| 1 048 | 26,5 | 1 095 | 52,8 | 1 142 | 80,6 | 1 189 | 60,2 |
| 1 049 | 26,8 | 1 096 | 52,9 | 1 143 | 80,0 | 1 190 | 61,6 |
| 1 050 | 27,1 | 1 097 | 53,0 | 1 144 | 79,1 | 1 191 | 62,2 |
| 1 051 | 27,5 | 1 098 | 53,0 | 1 145 | 78,0 | 1 192 | 62,5 |
| 1 052 | 28,0 | 1 099 | 53,0 | 1 146 | 76,8 | 1 193 | 62,8 |
| 1 053 | 28,6 | 1 100 | 53,1 | 1 147 | 75,5 | 1 194 | 62,9 |
| 1 054 | 29,3 | 1 101 | 53,2 | 1 148 | 74,1 | 1 195 | 63,0 |
| 1 055 | 30,4 | 1 102 | 53,3 | 1 149 | 72,9 | 1 196 | 63,0 |
| 1 056 | 31,8 | 1 103 | 53,4 | 1 150 | 71,9 | 1 197 | 63,1 |
| 1 057 | 33,7 | 1 104 | 53,5 | 1 151 | 71,2 | 1 198 | 63,2 |
| 1 058 | 35,8 | 1 105 | 53,7 | 1 152 | 70,9 | 1 199 | 63,3 |
| 1 059 | 37,8 | 1 106 | 55,0 | 1 153 | 71,0 | 1 200 | 63,5 |
| 1 060 | 39,5 | 1 107 | 56,8 | 1 154 | 71,5 | 1 201 | 63,7 |
| 1 061 | 40,8 | 1 108 | 58,8 | 1 155 | 72,3 | 1 202 | 63,9 |
| 1 062 | 41,8 | 1 109 | 60,9 | 1 156 | 73,2 | 1 203 | 64,1 |
| 1 063 | 42,4 | 1 110 | 63,0 | 1 157 | 74,1 | 1 204 | 64,3 |
| 1 064 | 43,0 | 1 111 | 65,0 | 1 158 | 74,9 | 1 205 | 66,1 |
| 1 065 | 43,4 | 1 112 | 66,9 | 1 159 | 75,4 | 1 206 | 67,9 |
| 1 066 | 44,0 | 1 113 | 68,6 | 1 160 | 75,5 | 1 207 | 69,7 |
| 1 067 | 44,4 | 1 114 | 70,1 | 1 161 | 75,2 | 1 208 | 71,4 |
| 1 068 | 45,0 | 1 115 | 71,5 | 1 162 | 74,5 | 1 209 | 73,1 |
| 1 069 | 45,4 | 1 116 | 72,8 | 1 163 | 73,3 | 1 210 | 74,7 |
| 1 211 | 76,2 | 1 260 | 35,4 | 1 309 | 72,3 | 1 358 | 70,8 |
| 1 212 | 77,5 | 1 261 | 32,7 | 1 310 | 71,9 | 1 359 | 70,8 |
| 1 213 | 78,6 | 1 262 | 30,0 | 1 311 | 71,3 | 1 360 | 70,9 |
| 1 214 | 79,7 | 1 263 | 29,9 | 1 312 | 70,9 | 1 361 | 70,9 |
| 1 215 | 80,6 | 1 264 | 30,0 | 1 313 | 70,5 | 1 362 | 70,9 |
| 1 216 | 81,5 | 1 265 | 30,2 | 1 314 | 70,0 | 1 363 | 70,9 |
| 1 217 | 82,2 | 1 266 | 30,4 | 1 315 | 69,6 | 1 364 | 71,0 |
| 1 218 | 83,0 | 1 267 | 30,6 | 1 316 | 69,2 | 1 365 | 71,0 |
| 1 219 | 83,7 | 1 268 | 31,6 | 1 317 | 68,8 | 1 366 | 71,1 |
| 1 220 | 84,4 | 1 269 | 33,0 | 1 318 | 68,4 | 1 367 | 71,2 |
| 1 221 | 84,9 | 1 270 | 33,9 | 1 319 | 67,9 | 1 368 | 71,3 |
| 1 222 | 85,1 | 1 271 | 34,8 | 1 320 | 67,5 | 1 369 | 71,4 |
| 1 223 | 85,2 | 1 272 | 35,7 | 1 321 | 67,2 | 1 370 | 71,5 |
| 1 224 | 84,9 | 1 273 | 36,6 | 1 322 | 66,8 | 1 371 | 71,7 |
| 1 225 | 84,4 | 1 274 | 37,5 | 1 323 | 65,6 | 1 372 | 71,8 |
| 1 226 | 83,6 | 1 275 | 38,4 | 1 324 | 63,3 | 1 373 | 71,9 |
| 1 227 | 82,7 | 1 276 | 39,3 | 1 325 | 60,2 | 1 374 | 71,9 |
| 1 228 | 81,5 | 1 277 | 40,2 | 1 326 | 56,2 | 1 375 | 71,9 |
| 1 229 | 80,1 | 1 278 | 40,8 | 1 327 | 52,2 | 1 376 | 71,9 |
| 1 230 | 78,7 | 1 279 | 41,7 | 1 328 | 48,4 | 1 377 | 71,9 |
| 1 231 | 77,4 | 1 280 | 42,4 | 1 329 | 45,0 | 1 378 | 71,9 |
| 1 232 | 76,2 | 1 281 | 43,1 | 1 330 | 41,6 | 1 379 | 71,9 |
| 1 233 | 75,4 | 1 282 | 43,6 | 1 331 | 38,6 | 1 380 | 72,0 |
| 1 234 | 74,8 | 1 283 | 44,2 | 1 332 | 36,4 | 1 381 | 72,1 |
| 1 235 | 74,3 | 1 284 | 44,8 | 1 333 | 34,8 | 1 382 | 72,4 |
| 1 236 | 73,8 | 1 285 | 45,5 | 1 334 | 34,2 | 1 383 | 72,7 |
| 1 237 | 73,2 | 1 286 | 46,3 | 1 335 | 34,7 | 1 384 | 73,1 |
| 1 238 | 72,4 | 1 287 | 47,2 | 1 336 | 36,3 | 1 385 | 73,4 |
| 1 239 | 71,6 | 1 288 | 48,1 | 1 337 | 38,5 | 1 386 | 73,8 |
| 1 240 | 70,8 | 1 289 | 49,1 | 1 338 | 41,0 | 1 387 | 74,0 |
| 1 241 | 69,9 | 1 290 | 50,0 | 1 339 | 43,7 | 1 388 | 74,1 |
| 1 242 | 67,9 | 1 291 | 51,0 | 1 340 | 46,5 | 1 389 | 74,0 |
| 1 243 | 65,7 | 1 292 | 51,9 | 1 341 | 49,1 | 1 390 | 73,0 |
| 1 244 | 63,5 | 1 293 | 52,7 | 1 342 | 51,6 | 1 391 | 72,0 |
| 1 245 | 61,2 | 1 294 | 53,7 | 1 343 | 53,9 | 1 392 | 71,0 |
| 1 246 | 59,0 | 1 295 | 55,0 | 1 344 | 56,0 | 1 393 | 70,0 |
| 1 247 | 56,8 | 1 296 | 56,8 | 1 345 | 57,9 | 1 394 | 69,0 |
| 1 248 | 54,7 | 1 297 | 58,8 | 1 346 | 59,7 | 1 395 | 68,0 |
| 1 249 | 52,7 | 1 298 | 60,9 | 1 347 | 61,2 | 1 396 | 67,7 |
| 1 250 | 50,9 | 1 299 | 63,0 | 1 348 | 62,5 | 1 397 | 66,7 |
| 1 251 | 49,4 | 1 300 | 65,0 | 1 349 | 63,5 | 1 398 | 66,6 |
| 1 252 | 48,1 | 1 301 | 66,9 | 1 350 | 64,3 | 1 399 | 66,7 |
| 1 253 | 47,1 | 1 302 | 68,6 | 1 351 | 65,3 | 1 400 | 66,8 |
| 1 254 | 46,5 | 1 303 | 70,1 | 1 352 | 66,3 | 1 401 | 66,9 |
| 1 255 | 46,3 | 1 304 | 71,0 | 1 353 | 67,3 | 1 402 | 66,9 |
| 1 256 | 45,1 | 1 305 | 71,8 | 1 354 | 68,3 | 1 403 | 66,9 |
| 1 257 | 43,0 | 1 306 | 72,8 | 1 355 | 69,3 | 1 404 | 66,9 |
| 1 258 | 40,6 | 1 307 | 72,9 | 1 356 | 70,3 | 1 405 | 66,9 |
| 1 259 | 38,1 | 1 308 | 73,0 | 1 357 | 70,8 | 1 406 | 66,9 |
| 1 407 | 66,9 | 1 456 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 408 | 67,0 | 1 457 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 409 | 67,1 | 1 458 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 410 | 67,3 | 1 459 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 411 | 67,5 | 1 460 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 412 | 67,8 | 1 461 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 413 | 68,2 | 1 462 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 414 | 68,6 | 1 463 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 415 | 69,0 | 1 464 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 416 | 69,3 | 1 465 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 417 | 69,3 | 1 466 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 418 | 69,2 | 1 467 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 419 | 68,8 | 1 468 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 420 | 68,2 | 1 469 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 421 | 67,6 | 1 470 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 422 | 67,4 | 1 471 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 423 | 67,2 | 1 472 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 424 | 66,9 | 1 473 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 425 | 66,3 | 1 474 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 426 | 65,4 | 1 475 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 427 | 64,0 | 1 476 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 428 | 62,4 | 1 477 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 429 | 60,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 430 | 58,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 431 | 56,7 |  |  |  |  |  |  |
| 1 432 | 54,8 |  |  |  |  |  |  |
| 1 433 | 53,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 434 | 51,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 435 | 49,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 436 | 47,8 |  |  |  |  |  |  |
| 1 437 | 45,5 |  |  |  |  |  |  |
| 1 438 | 42,8 |  |  |  |  |  |  |
| 1 439 | 39,8 |  |  |  |  |  |  |
| 1 440 | 36,5 |  |  |  |  |  |  |
| 1 441 | 33,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 442 | 29,5 |  |  |  |  |  |  |
| 1 443 | 25,8 |  |  |  |  |  |  |
| 1 444 | 22,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 445 | 18,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 446 | 15,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 447 | 12,4 |  |  |  |  |  |  |
| 1 448 | 9,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 449 | 6,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 450 | 3,8 |  |  |  |  |  |  |
| 1 451 | 1,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 452 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 453 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 454 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 455 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/6  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 2, фаза Extra High2

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 478 | 0,0 | 1 525 | 63,4 | 1 572 | 107,4 | 1 619 | 113,7 |
| 1 479 | 1,1 | 1 526 | 64,5 | 1 573 | 108,7 | 1 620 | 114,1 |
| 1 480 | 2,3 | 1 527 | 65,7 | 1 574 | 109,9 | 1 621 | 114,4 |
| 1 481 | 4,6 | 1 528 | 66,9 | 1 575 | 111,2 | 1 622 | 114,6 |
| 1 482 | 6,5 | 1 529 | 68,1 | 1 576 | 112,3 | 1 623 | 114,7 |
| 1 483 | 8,9 | 1 530 | 69,1 | 1 577 | 113,4 | 1 624 | 114,7 |
| 1 484 | 10,9 | 1 531 | 70,0 | 1 578 | 114,4 | 1 625 | 114,7 |
| 1 485 | 13,5 | 1 532 | 70,9 | 1 579 | 115,3 | 1 626 | 114,6 |
| 1 486 | 15,2 | 1 533 | 71,8 | 1 580 | 116,1 | 1 627 | 114,5 |
| 1 487 | 17,6 | 1 534 | 72,6 | 1 581 | 116,8 | 1 628 | 114,5 |
| 1 488 | 19,3 | 1 535 | 73,4 | 1 582 | 117,4 | 1 629 | 114,5 |
| 1 489 | 21,4 | 1 536 | 74,0 | 1 583 | 117,7 | 1 630 | 114,7 |
| 1 490 | 23,0 | 1 537 | 74,7 | 1 584 | 118,2 | 1 631 | 115,0 |
| 1 491 | 25,0 | 1 538 | 75,2 | 1 585 | 118,1 | 1 632 | 115,6 |
| 1 492 | 26,5 | 1 539 | 75,7 | 1 586 | 117,7 | 1 633 | 116,4 |
| 1 493 | 28,4 | 1 540 | 76,4 | 1 587 | 117,0 | 1 634 | 117,3 |
| 1 494 | 29,8 | 1 541 | 77,2 | 1 588 | 116,1 | 1 635 | 118,2 |
| 1 495 | 31,7 | 1 542 | 78,2 | 1 589 | 115,2 | 1 636 | 118,8 |
| 1 496 | 33,7 | 1 543 | 78,9 | 1 590 | 114,4 | 1 637 | 119,3 |
| 1 497 | 35,8 | 1 544 | 79,9 | 1 591 | 113,6 | 1 638 | 119,6 |
| 1 498 | 38,1 | 1 545 | 81,1 | 1 592 | 113,0 | 1 639 | 119,7 |
| 1 499 | 40,5 | 1 546 | 82,4 | 1 593 | 112,6 | 1 640 | 119,5 |
| 1 500 | 42,2 | 1 547 | 83,7 | 1 594 | 112,2 | 1 641 | 119,3 |
| 1 501 | 43,5 | 1 548 | 85,4 | 1 595 | 111,9 | 1 642 | 119,2 |
| 1 502 | 44,5 | 1 549 | 87,0 | 1 596 | 111,6 | 1 643 | 119,0 |
| 1 503 | 45,2 | 1 550 | 88,3 | 1 597 | 111,2 | 1 644 | 118,8 |
| 1 504 | 45,8 | 1 551 | 89,5 | 1 598 | 110,7 | 1 645 | 118,8 |
| 1 505 | 46,6 | 1 552 | 90,5 | 1 599 | 110,1 | 1 646 | 118,8 |
| 1 506 | 47,4 | 1 553 | 91,3 | 1 600 | 109,3 | 1 647 | 118,8 |
| 1 507 | 48,5 | 1 554 | 92,2 | 1 601 | 108,4 | 1 648 | 118,8 |
| 1 508 | 49,7 | 1 555 | 93,0 | 1 602 | 107,4 | 1 649 | 118,9 |
| 1 509 | 51,3 | 1 556 | 93,8 | 1 603 | 106,7 | 1 650 | 119,0 |
| 1 510 | 52,9 | 1 557 | 94,6 | 1 604 | 106,3 | 1 651 | 119,0 |
| 1 511 | 54,3 | 1 558 | 95,3 | 1 605 | 106,2 | 1 652 | 119,1 |
| 1 512 | 55,6 | 1 559 | 95,9 | 1 606 | 106,4 | 1 653 | 119,2 |
| 1 513 | 56,8 | 1 560 | 96,6 | 1 607 | 107,0 | 1 654 | 119,4 |
| 1 514 | 57,9 | 1 561 | 97,4 | 1 608 | 107,5 | 1 655 | 119,6 |
| 1 515 | 58,9 | 1 562 | 98,1 | 1 609 | 107,9 | 1 656 | 119,9 |
| 1 516 | 59,7 | 1 563 | 98,7 | 1 610 | 108,4 | 1 657 | 120,1 |
| 1 517 | 60,3 | 1 564 | 99,5 | 1 611 | 108,9 | 1 658 | 120,3 |
| 1 518 | 60,7 | 1 565 | 100,3 | 1 612 | 109,5 | 1 659 | 120,4 |
| 1 519 | 60,9 | 1 566 | 101,1 | 1 613 | 110,2 | 1 660 | 120,5 |
| 1 520 | 61,0 | 1 567 | 101,9 | 1 614 | 110,9 | 1 661 | 120,5 |
| 1 521 | 61,1 | 1 568 | 102,8 | 1 615 | 111,6 | 1 662 | 120,5 |
| 1 522 | 61,4 | 1 569 | 103,8 | 1 616 | 112,2 | 1 663 | 120,5 |
| 1 523 | 61,8 | 1 570 | 105,0 | 1 617 | 112,8 | 1 664 | 120,4 |
| 1 524 | 62,5 | 1 571 | 106,1 | 1 618 | 113,3 | 1 665 | 120,3 |
| 1 666 | 120,1 | 1 715 | 120,4 | 1 764 | 82,6 |  |  |
| 1 667 | 119,9 | 1 716 | 120,8 | 1 765 | 81,9 |  |  |
| 1 668 | 119,6 | 1 717 | 121,1 | 1 766 | 81,1 |  |  |
| 1 669 | 119,5 | 1 718 | 121,6 | 1 767 | 80,0 |  |  |
| 1 670 | 119,4 | 1 719 | 121,8 | 1 768 | 78,7 |  |  |
| 1 671 | 119,3 | 1 720 | 122,1 | 1 769 | 76,9 |  |  |
| 1 672 | 119,3 | 1 721 | 122,4 | 1 770 | 74,6 |  |  |
| 1 673 | 119,4 | 1 722 | 122,7 | 1 771 | 72,0 |  |  |
| 1 674 | 119,5 | 1 723 | 122,8 | 1 772 | 69,0 |  |  |
| 1 675 | 119,5 | 1 724 | 123,1 | 1 773 | 65,6 |  |  |
| 1 676 | 119,6 | 1 725 | 123,1 | 1 774 | 62,1 |  |  |
| 1 677 | 119,6 | 1 726 | 122,8 | 1 775 | 58,5 |  |  |
| 1 678 | 119,6 | 1 727 | 122,3 | 1 776 | 54,7 |  |  |
| 1 679 | 119,4 | 1 728 | 121,3 | 1 777 | 50,9 |  |  |
| 1 680 | 119,3 | 1 729 | 119,9 | 1 778 | 47,3 |  |  |
| 1 681 | 119,0 | 1 730 | 118,1 | 1 779 | 43,8 |  |  |
| 1 682 | 118,8 | 1 731 | 115,9 | 1 780 | 40,4 |  |  |
| 1 683 | 118,7 | 1 732 | 113,5 | 1 781 | 37,4 |  |  |
| 1 684 | 118,8 | 1 733 | 111,1 | 1 782 | 34,3 |  |  |
| 1 685 | 119,0 | 1 734 | 108,6 | 1 783 | 31,3 |  |  |
| 1 686 | 119,2 | 1 735 | 106,2 | 1 784 | 28,3 |  |  |
| 1 687 | 119,6 | 1 736 | 104,0 | 1 785 | 25,2 |  |  |
| 1 688 | 120,0 | 1 737 | 101,1 | 1 786 | 22,0 |  |  |
| 1 689 | 120,3 | 1 738 | 98,3 | 1 787 | 18,9 |  |  |
| 1 690 | 120,5 | 1 739 | 95,7 | 1 788 | 16,1 |  |  |
| 1 691 | 120,7 | 1 740 | 93,5 | 1 789 | 13,4 |  |  |
| 1 692 | 120,9 | 1 741 | 91,5 | 1 790 | 11,1 |  |  |
| 1 693 | 121,0 | 1 742 | 90,7 | 1 791 | 8,9 |  |  |
| 1 694 | 121,1 | 1 743 | 90,4 | 1 792 | 6,9 |  |  |
| 1 695 | 121,2 | 1 744 | 90,2 | 1 793 | 4,9 |  |  |
| 1 696 | 121,3 | 1 745 | 90,2 | 1 794 | 2,8 |  |  |
| 1 697 | 121,4 | 1 746 | 90,1 | 1 795 | 0,0 |  |  |
| 1 698 | 121,5 | 1 747 | 90,0 | 1 796 | 0,0 |  |  |
| 1 699 | 121,5 | 1 748 | 89,8 | 1 797 | 0,0 |  |  |
| 1 700 | 121,5 | 1 749 | 89,6 | 1 798 | 0,0 |  |  |
| 1 701 | 121,4 | 1 750 | 89,4 | 1 799 | 0,0 |  |  |
| 1 702 | 121,3 | 1 751 | 89,2 | 1 800 | 0,0 |  |  |
| 1 703 | 121,1 | 1 752 | 88,9 |  |  |  |  |
| 1 704 | 120,9 | 1 753 | 88,5 |  |  |  |  |
| 1 705 | 120,6 | 1 754 | 88,1 |  |  |  |  |
| 1 706 | 120,4 | 1 755 | 87,6 |  |  |  |  |
| 1 707 | 120,2 | 1 756 | 87,1 |  |  |  |  |
| 1 708 | 120,1 | 1 757 | 86,6 |  |  |  |  |
| 1 709 | 119,9 | 1 758 | 86,1 |  |  |  |  |
| 1 710 | 119,8 | 1 759 | 85,5 |  |  |  |  |
| 1 711 | 119,8 | 1 760 | 85,0 |  |  |  |  |
| 1 712 | 119,9 | 1 761 | 84,4 |  |  |  |  |
| 1 713 | 120,0 | 1 762 | 83,8 |  |  |  |  |
| 1 714 | 120,2 | 1 763 | 83,2 |  |  |  |  |

6. ВЦИМГ применительно к классу 3

Рис. A1/7  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3, фаза Low3



**ВЦИМГ, цикл для класса 3, фаза Low3**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/8  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3а, фаза Medium3а



**ВЦИМГ, цикл для класса 3а, фаза Medium3а**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/9  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3b, фаза Medium3b



**ВЦИМГ, цикл для класса 3b, фаза Medium3b**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/10  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3a, фаза High3a



**ВЦИМГ, цикл для класса 3a, фаза High3a**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/11  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3b, фаза High3b



**ВЦИМГ, цикл для класса 3b, фаза High3b**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Рис. A1/12  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3, фаза Extra High3



**Время, с**

**ВЦИМГ, цикл для класса 3, фаза Extra High3**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

Таблица A1/7  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3, фаза Low3

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0,0 | 47 | 19,5 | 94 | 12,0 | 141 | 11,7 |
| 1 | 0,0 | 48 | 18,4 | 95 | 9,1 | 142 | 16,4 |
| 2 | 0,0 | 49 | 17,8 | 96 | 5,8 | 143 | 18,9 |
| 3 | 0,0 | 50 | 17,8 | 97 | 3,6 | 144 | 19,9 |
| 4 | 0,0 | 51 | 17,4 | 98 | 2,2 | 145 | 20,8 |
| 5 | 0,0 | 52 | 15,7 | 99 | 0,0 | 146 | 22,8 |
| 6 | 0,0 | 53 | 13,1 | 100 | 0,0 | 147 | 25,4 |
| 7 | 0,0 | 54 | 12,1 | 101 | 0,0 | 148 | 27,7 |
| 8 | 0,0 | 55 | 12,0 | 102 | 0,0 | 149 | 29,2 |
| 9 | 0,0 | 56 | 12,0 | 103 | 0,0 | 150 | 29,8 |
| 10 | 0,0 | 57 | 12,0 | 104 | 0,0 | 151 | 29,4 |
| 11 | 0,0 | 58 | 12,3 | 105 | 0,0 | 152 | 27,2 |
| 12 | 0,2 | 59 | 12,6 | 106 | 0,0 | 153 | 22,6 |
| 13 | 1,7 | 60 | 14,7 | 107 | 0,0 | 154 | 17,3 |
| 14 | 5,4 | 61 | 15,3 | 108 | 0,0 | 155 | 13,3 |
| 15 | 9,9 | 62 | 15,9 | 109 | 0,0 | 156 | 12,0 |
| 16 | 13,1 | 63 | 16,2 | 110 | 0,0 | 157 | 12,6 |
| 17 | 16,9 | 64 | 17,1 | 111 | 0,0 | 158 | 14,1 |
| 18 | 21,7 | 65 | 17,8 | 112 | 0,0 | 159 | 17,2 |
| 19 | 26,0 | 66 | 18,1 | 113 | 0,0 | 160 | 20,1 |
| 20 | 27,5 | 67 | 18,4 | 114 | 0,0 | 161 | 23,4 |
| 21 | 28,1 | 68 | 20,3 | 115 | 0,0 | 162 | 25,5 |
| 22 | 28,3 | 69 | 23,2 | 116 | 0,0 | 163 | 27,6 |
| 23 | 28,8 | 70 | 26,5 | 117 | 0,0 | 164 | 29,5 |
| 24 | 29,1 | 71 | 29,8 | 118 | 0,0 | 165 | 31,1 |
| 25 | 30,8 | 72 | 32,6 | 119 | 0,0 | 166 | 32,1 |
| 26 | 31,9 | 73 | 34,4 | 120 | 0,0 | 167 | 33,2 |
| 27 | 34,1 | 74 | 35,5 | 121 | 0,0 | 168 | 35,2 |
| 28 | 36,6 | 75 | 36,4 | 122 | 0,0 | 169 | 37,2 |
| 29 | 39,1 | 76 | 37,4 | 123 | 0,0 | 170 | 38,0 |
| 30 | 41,3 | 77 | 38,5 | 124 | 0,0 | 171 | 37,4 |
| 31 | 42,5 | 78 | 39,3 | 125 | 0,0 | 172 | 35,1 |
| 32 | 43,3 | 79 | 39,5 | 126 | 0,0 | 173 | 31,0 |
| 33 | 43,9 | 80 | 39,0 | 127 | 0,0 | 174 | 27,1 |
| 34 | 44,4 | 81 | 38,5 | 128 | 0,0 | 175 | 25,3 |
| 35 | 44,5 | 82 | 37,3 | 129 | 0,0 | 176 | 25,1 |
| 36 | 44,2 | 83 | 37,0 | 130 | 0,0 | 177 | 25,9 |
| 37 | 42,7 | 84 | 36,7 | 131 | 0,0 | 178 | 27,8 |
| 38 | 39,9 | 85 | 35,9 | 132 | 0,0 | 179 | 29,2 |
| 39 | 37,0 | 86 | 35,3 | 133 | 0,0 | 180 | 29,6 |
| 40 | 34,6 | 87 | 34,6 | 134 | 0,0 | 181 | 29,5 |
| 41 | 32,3 | 88 | 34,2 | 135 | 0,0 | 182 | 29,2 |
| 42 | 29,0 | 89 | 31,9 | 136 | 0,0 | 183 | 28,3 |
| 43 | 25,1 | 90 | 27,3 | 137 | 0,0 | 184 | 26,1 |
| 44 | 22,2 | 91 | 22,0 | 138 | 0,2 | 185 | 23,6 |
| 45 | 20,9 | 92 | 17,0 | 139 | 1,9 | 186 | 21,0 |
| 46 | 20,4 | 93 | 14,2 | 140 | 6,1 | 187 | 18,9 |
| 188 | 17,1 | 237 | 49,2 | 286 | 37,4 | 335 | 15,0 |
| 189 | 15,7 | 238 | 48,4 | 287 | 40,7 | 336 | 14,5 |
| 190 | 14,5 | 239 | 46,9 | 288 | 44,0 | 337 | 14,3 |
| 191 | 13,7 | 240 | 44,3 | 289 | 47,3 | 338 | 14,5 |
| 192 | 12,9 | 241 | 41,5 | 290 | 49,2 | 339 | 15,4 |
| 193 | 12,5 | 242 | 39,5 | 291 | 49,8 | 340 | 17,8 |
| 194 | 12,2 | 243 | 37,0 | 292 | 49,2 | 341 | 21,1 |
| 195 | 12,0 | 244 | 34,6 | 293 | 48,1 | 342 | 24,1 |
| 196 | 12,0 | 245 | 32,3 | 294 | 47,3 | 343 | 25,0 |
| 197 | 12,0 | 246 | 29,0 | 295 | 46,8 | 344 | 25,3 |
| 198 | 12,0 | 247 | 25,1 | 296 | 46,7 | 345 | 25,5 |
| 199 | 12,5 | 248 | 22,2 | 297 | 46,8 | 346 | 26,4 |
| 200 | 13,0 | 249 | 20,9 | 298 | 47,1 | 347 | 26,6 |
| 201 | 14,0 | 250 | 20,4 | 299 | 47,3 | 348 | 27,1 |
| 202 | 15,0 | 251 | 19,5 | 300 | 47,3 | 349 | 27,7 |
| 203 | 16,5 | 252 | 18,4 | 301 | 47,1 | 350 | 28,1 |
| 204 | 19,0 | 253 | 17,8 | 302 | 46,6 | 351 | 28,2 |
| 205 | 21,2 | 254 | 17,8 | 303 | 45,8 | 352 | 28,1 |
| 206 | 23,8 | 255 | 17,4 | 304 | 44,8 | 353 | 28,0 |
| 207 | 26,9 | 256 | 15,7 | 305 | 43,3 | 354 | 27,9 |
| 208 | 29,6 | 257 | 14,5 | 306 | 41,8 | 355 | 27,9 |
| 209 | 32,0 | 258 | 15,4 | 307 | 40,8 | 356 | 28,1 |
| 210 | 35,2 | 259 | 17,9 | 308 | 40,3 | 357 | 28,2 |
| 211 | 37,5 | 260 | 20,6 | 309 | 40,1 | 358 | 28,0 |
| 212 | 39,2 | 261 | 23,2 | 310 | 39,7 | 359 | 26,9 |
| 213 | 40,5 | 262 | 25,7 | 311 | 39,2 | 360 | 25,0 |
| 214 | 41,6 | 263 | 28,7 | 312 | 38,5 | 361 | 23,2 |
| 215 | 43,1 | 264 | 32,5 | 313 | 37,4 | 362 | 21,9 |
| 216 | 45,0 | 265 | 36,1 | 314 | 36,0 | 363 | 21,1 |
| 217 | 47,1 | 266 | 39,0 | 315 | 34,4 | 364 | 20,7 |
| 218 | 49,0 | 267 | 40,8 | 316 | 33,0 | 365 | 20,7 |
| 219 | 50,6 | 268 | 42,9 | 317 | 31,7 | 366 | 20,8 |
| 220 | 51,8 | 269 | 44,4 | 318 | 30,0 | 367 | 21,2 |
| 221 | 52,7 | 270 | 45,9 | 319 | 28,0 | 368 | 22,1 |
| 222 | 53,1 | 271 | 46,0 | 320 | 26,1 | 369 | 23,5 |
| 223 | 53,5 | 272 | 45,6 | 321 | 25,6 | 370 | 24,3 |
| 224 | 53,8 | 273 | 45,3 | 322 | 24,9 | 371 | 24,5 |
| 225 | 54,2 | 274 | 43,7 | 323 | 24,9 | 372 | 23,8 |
| 226 | 54,8 | 275 | 40,8 | 324 | 24,3 | 373 | 21,3 |
| 227 | 55,3 | 276 | 38,0 | 325 | 23,9 | 374 | 17,7 |
| 228 | 55,8 | 277 | 34,4 | 326 | 23,9 | 375 | 14,4 |
| 229 | 56,2 | 278 | 30,9 | 327 | 23,6 | 376 | 11,9 |
| 230 | 56,5 | 279 | 25,5 | 328 | 23,3 | 377 | 10,2 |
| 231 | 56,5 | 280 | 21,4 | 329 | 20,5 | 378 | 8,9 |
| 232 | 56,2 | 281 | 20,2 | 330 | 17,5 | 379 | 8,0 |
| 233 | 54,9 | 282 | 22,9 | 331 | 16,9 | 380 | 7,2 |
| 234 | 52,9 | 283 | 26,6 | 332 | 16,7 | 381 | 6,1 |
| 235 | 51,0 | 284 | 30,2 | 333 | 15,9 | 382 | 4,9 |
| 236 | 49,8 | 285 | 34,1 | 334 | 15,6 | 383 | 3,7 |
| 384 | 2,3 | 433 | 31,3 | 482 | 0,0 | 531 | 0,0 |
| 385 | 0,9 | 434 | 31,1 | 483 | 0,0 | 532 | 0,0 |
| 386 | 0,0 | 435 | 30,6 | 484 | 0,0 | 533 | 0,2 |
| 387 | 0,0 | 436 | 29,2 | 485 | 0,0 | 534 | 1,2 |
| 388 | 0,0 | 437 | 26,7 | 486 | 0,0 | 535 | 3,2 |
| 389 | 0,0 | 438 | 23,0 | 487 | 0,0 | 536 | 5,2 |
| 390 | 0,0 | 439 | 18,2 | 488 | 0,0 | 537 | 8,2 |
| 391 | 0,0 | 440 | 12,9 | 489 | 0,0 | 538 | 13,0 |
| 392 | 0,5 | 441 | 7,7 | 490 | 0,0 | 539 | 18,8 |
| 393 | 2,1 | 442 | 3,8 | 491 | 0,0 | 540 | 23,1 |
| 394 | 4,8 | 443 | 1,3 | 492 | 0,0 | 541 | 24,5 |
| 395 | 8,3 | 444 | 0,2 | 493 | 0,0 | 542 | 24,5 |
| 396 | 12,3 | 445 | 0,0 | 494 | 0,0 | 543 | 24,3 |
| 397 | 16,6 | 446 | 0,0 | 495 | 0,0 | 544 | 23,6 |
| 398 | 20,9 | 447 | 0,0 | 496 | 0,0 | 545 | 22,3 |
| 399 | 24,2 | 448 | 0,0 | 497 | 0,0 | 546 | 20,1 |
| 400 | 25,6 | 449 | 0,0 | 498 | 0,0 | 547 | 18,5 |
| 401 | 25,6 | 450 | 0,0 | 499 | 0,0 | 548 | 17,2 |
| 402 | 24,9 | 451 | 0,0 | 500 | 0,0 | 549 | 16,3 |
| 403 | 23,3 | 452 | 0,0 | 501 | 0,0 | 550 | 15,4 |
| 404 | 21,6 | 453 | 0,0 | 502 | 0,0 | 551 | 14,7 |
| 405 | 20,2 | 454 | 0,0 | 503 | 0,0 | 552 | 14,3 |
| 406 | 18,7 | 455 | 0,0 | 504 | 0,0 | 553 | 13,7 |
| 407 | 17,0 | 456 | 0,0 | 505 | 0,0 | 554 | 13,3 |
| 408 | 15,3 | 457 | 0,0 | 506 | 0,0 | 555 | 13,1 |
| 409 | 14,2 | 458 | 0,0 | 507 | 0,0 | 556 | 13,1 |
| 410 | 13,9 | 459 | 0,0 | 508 | 0,0 | 557 | 13,3 |
| 411 | 14,0 | 460 | 0,0 | 509 | 0,0 | 558 | 13,8 |
| 412 | 14,2 | 461 | 0,0 | 510 | 0,0 | 559 | 14,5 |
| 413 | 14,5 | 462 | 0,0 | 511 | 0,0 | 560 | 16,5 |
| 414 | 14,9 | 463 | 0,0 | 512 | 0,5 | 561 | 17,0 |
| 415 | 15,9 | 464 | 0,0 | 513 | 2,5 | 562 | 17,0 |
| 416 | 17,4 | 465 | 0,0 | 514 | 6,6 | 563 | 17,0 |
| 417 | 18,7 | 466 | 0,0 | 515 | 11,8 | 564 | 15,4 |
| 418 | 19,1 | 467 | 0,0 | 516 | 16,8 | 565 | 10,1 |
| 419 | 18,8 | 468 | 0,0 | 517 | 20,5 | 566 | 4,8 |
| 420 | 17,6 | 469 | 0,0 | 518 | 21,9 | 567 | 0,0 |
| 421 | 16,6 | 470 | 0,0 | 519 | 21,9 | 568 | 0,0 |
| 422 | 16,2 | 471 | 0,0 | 520 | 21,3 | 569 | 0,0 |
| 423 | 16,4 | 472 | 0,0 | 521 | 20,3 | 570 | 0,0 |
| 424 | 17,2 | 473 | 0,0 | 522 | 19,2 | 571 | 0,0 |
| 425 | 19,1 | 474 | 0,0 | 523 | 17,8 | 572 | 0,0 |
| 426 | 22,6 | 475 | 0,0 | 524 | 15,5 | 573 | 0,0 |
| 427 | 27,4 | 476 | 0,0 | 525 | 11,9 | 574 | 0,0 |
| 428 | 31,6 | 477 | 0,0 | 526 | 7,6 | 575 | 0,0 |
| 429 | 33,4 | 478 | 0,0 | 527 | 4,0 | 576 | 0,0 |
| 430 | 33,5 | 479 | 0,0 | 528 | 2,0 | 577 | 0,0 |
| 431 | 32,8 | 480 | 0,0 | 529 | 1,0 | 578 | 0,0 |
| 432 | 31,9 | 481 | 0,0 | 530 | 0,0 | 579 | 0,0 |
| 580 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 581 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 582 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 583 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 584 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 585 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 586 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 587 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 588 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 589 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/8  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3a, фаза Medium3a

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 590 | 0,0 | 637 | 53,0 | 684 | 18,9 | 731 | 41,9 |
| 591 | 0,0 | 638 | 53,0 | 685 | 18,9 | 732 | 42,0 |
| 592 | 0,0 | 639 | 52,9 | 686 | 21,3 | 733 | 42,2 |
| 593 | 0,0 | 640 | 52,7 | 687 | 23,9 | 734 | 42,4 |
| 594 | 0,0 | 641 | 52,6 | 688 | 25,9 | 735 | 42,7 |
| 595 | 0,0 | 642 | 53,1 | 689 | 28,4 | 736 | 43,1 |
| 596 | 0,0 | 643 | 54,3 | 690 | 30,3 | 737 | 43,7 |
| 597 | 0,0 | 644 | 55,2 | 691 | 30,9 | 738 | 44,0 |
| 598 | 0,0 | 645 | 55,5 | 692 | 31,1 | 739 | 44,1 |
| 599 | 0,0 | 646 | 55,9 | 693 | 31,8 | 740 | 45,3 |
| 600 | 0,0 | 647 | 56,3 | 694 | 32,7 | 741 | 46,4 |
| 601 | 1,0 | 648 | 56,7 | 695 | 33,2 | 742 | 47,2 |
| 602 | 2,1 | 649 | 56,9 | 696 | 32,4 | 743 | 47,3 |
| 603 | 5,2 | 650 | 56,8 | 697 | 28,3 | 744 | 47,4 |
| 604 | 9,2 | 651 | 56,0 | 698 | 25,8 | 745 | 47,4 |
| 605 | 13,5 | 652 | 54,2 | 699 | 23,1 | 746 | 47,5 |
| 606 | 18,1 | 653 | 52,1 | 700 | 21,8 | 747 | 47,9 |
| 607 | 22,3 | 654 | 50,1 | 701 | 21,2 | 748 | 48,6 |
| 608 | 26,0 | 655 | 47,2 | 702 | 21,0 | 749 | 49,4 |
| 609 | 29,3 | 656 | 43,2 | 703 | 21,0 | 750 | 49,8 |
| 610 | 32,8 | 657 | 39,2 | 704 | 20,9 | 751 | 49,8 |
| 611 | 36,0 | 658 | 36,5 | 705 | 19,9 | 752 | 49,7 |
| 612 | 39,2 | 659 | 34,3 | 706 | 17,9 | 753 | 49,3 |
| 613 | 42,5 | 660 | 31,0 | 707 | 15,1 | 754 | 48,5 |
| 614 | 45,7 | 661 | 26,0 | 708 | 12,8 | 755 | 47,6 |
| 615 | 48,2 | 662 | 20,7 | 709 | 12,0 | 756 | 46,3 |
| 616 | 48,4 | 663 | 15,4 | 710 | 13,2 | 757 | 43,7 |
| 617 | 48,2 | 664 | 13,1 | 711 | 17,1 | 758 | 39,3 |
| 618 | 47,8 | 665 | 12,0 | 712 | 21,1 | 759 | 34,1 |
| 619 | 47,0 | 666 | 12,5 | 713 | 21,8 | 760 | 29,0 |
| 620 | 45,9 | 667 | 14,0 | 714 | 21,2 | 761 | 23,7 |
| 621 | 44,9 | 668 | 19,0 | 715 | 18,5 | 762 | 18,4 |
| 622 | 44,4 | 669 | 23,2 | 716 | 13,9 | 763 | 14,3 |
| 623 | 44,3 | 670 | 28,0 | 717 | 12,0 | 764 | 12,0 |
| 624 | 44,5 | 671 | 32,0 | 718 | 12,0 | 765 | 12,8 |
| 625 | 45,1 | 672 | 34,0 | 719 | 13,0 | 766 | 16,0 |
| 626 | 45,7 | 673 | 36,0 | 720 | 16,3 | 767 | 20,4 |
| 627 | 46,0 | 674 | 38,0 | 721 | 20,5 | 768 | 24,0 |
| 628 | 46,0 | 675 | 40,0 | 722 | 23,9 | 769 | 29,0 |
| 629 | 46,0 | 676 | 40,3 | 723 | 26,0 | 770 | 32,2 |
| 630 | 46,1 | 677 | 40,5 | 724 | 28,0 | 771 | 36,8 |
| 631 | 46,7 | 678 | 39,0 | 725 | 31,5 | 772 | 39,4 |
| 632 | 47,7 | 679 | 35,7 | 726 | 33,4 | 773 | 43,2 |
| 633 | 48,9 | 680 | 31,8 | 727 | 36,0 | 774 | 45,8 |
| 634 | 50,3 | 681 | 27,1 | 728 | 37,8 | 775 | 49,2 |
| 635 | 51,6 | 682 | 22,8 | 729 | 40,2 | 776 | 51,4 |
| 636 | 52,6 | 683 | 21,1 | 730 | 41,6 | 777 | 54,2 |
| 778 | 56,0 | 827 | 37,1 | 876 | 75,8 | 925 | 62,3 |
| 779 | 58,3 | 828 | 38,9 | 877 | 76,6 | 926 | 62,7 |
| 780 | 59,8 | 829 | 41,4 | 878 | 76,5 | 927 | 62,0 |
| 781 | 61,7 | 830 | 44,0 | 879 | 76,2 | 928 | 61,3 |
| 782 | 62,7 | 831 | 46,3 | 880 | 75,8 | 929 | 60,9 |
| 783 | 63,3 | 832 | 47,7 | 881 | 75,4 | 930 | 60,5 |
| 784 | 63,6 | 833 | 48,2 | 882 | 74,8 | 931 | 60,2 |
| 785 | 64,0 | 834 | 48,7 | 883 | 73,9 | 932 | 59,8 |
| 786 | 64,7 | 835 | 49,3 | 884 | 72,7 | 933 | 59,4 |
| 787 | 65,2 | 836 | 49,8 | 885 | 71,3 | 934 | 58,6 |
| 788 | 65,3 | 837 | 50,2 | 886 | 70,4 | 935 | 57,5 |
| 789 | 65,3 | 838 | 50,9 | 887 | 70,0 | 936 | 56,6 |
| 790 | 65,4 | 839 | 51,8 | 888 | 70,0 | 937 | 56,0 |
| 791 | 65,7 | 840 | 52,5 | 889 | 69,0 | 938 | 55,5 |
| 792 | 66,0 | 841 | 53,3 | 890 | 68,0 | 939 | 55,0 |
| 793 | 65,6 | 842 | 54,5 | 891 | 67,3 | 940 | 54,4 |
| 794 | 63,5 | 843 | 55,7 | 892 | 66,2 | 941 | 54,1 |
| 795 | 59,7 | 844 | 56,5 | 893 | 64,8 | 942 | 54,0 |
| 796 | 54,6 | 845 | 56,8 | 894 | 63,6 | 943 | 53,9 |
| 797 | 49,3 | 846 | 57,0 | 895 | 62,6 | 944 | 53,9 |
| 798 | 44,9 | 847 | 57,2 | 896 | 62,1 | 945 | 54,0 |
| 799 | 42,3 | 848 | 57,7 | 897 | 61,9 | 946 | 54,2 |
| 800 | 41,4 | 849 | 58,7 | 898 | 61,9 | 947 | 55,0 |
| 801 | 41,3 | 850 | 60,1 | 899 | 61,8 | 948 | 55,8 |
| 802 | 43,0 | 851 | 61,1 | 900 | 61,5 | 949 | 56,2 |
| 803 | 45,0 | 852 | 61,7 | 901 | 60,9 | 950 | 56,1 |
| 804 | 46,5 | 853 | 62,3 | 902 | 59,7 | 951 | 55,1 |
| 805 | 48,3 | 854 | 62,9 | 903 | 54,6 | 952 | 52,7 |
| 806 | 49,5 | 855 | 63,3 | 904 | 49,3 | 953 | 48,4 |
| 807 | 51,2 | 856 | 63,4 | 905 | 44,9 | 954 | 43,1 |
| 808 | 52,2 | 857 | 63,5 | 906 | 42,3 | 955 | 37,8 |
| 809 | 51,6 | 858 | 63,9 | 907 | 41,4 | 956 | 32,5 |
| 810 | 49,7 | 859 | 64,4 | 908 | 41,3 | 957 | 27,2 |
| 811 | 47,4 | 860 | 65,0 | 909 | 42,1 | 958 | 25,1 |
| 812 | 43,7 | 861 | 65,6 | 910 | 44,7 | 959 | 27,0 |
| 813 | 39,7 | 862 | 66,6 | 911 | 46,0 | 960 | 29,8 |
| 814 | 35,5 | 863 | 67,4 | 912 | 48,8 | 961 | 33,8 |
| 815 | 31,1 | 864 | 68,2 | 913 | 50,1 | 962 | 37,0 |
| 816 | 26,3 | 865 | 69,1 | 914 | 51,3 | 963 | 40,7 |
| 817 | 21,9 | 866 | 70,0 | 915 | 54,1 | 964 | 43,0 |
| 818 | 18,0 | 867 | 70,8 | 916 | 55,2 | 965 | 45,6 |
| 819 | 17,0 | 868 | 71,5 | 917 | 56,2 | 966 | 46,9 |
| 820 | 18,0 | 869 | 72,4 | 918 | 56,1 | 967 | 47,0 |
| 821 | 21,4 | 870 | 73,0 | 919 | 56,1 | 968 | 46,9 |
| 822 | 24,8 | 871 | 73,7 | 920 | 56,5 | 969 | 46,5 |
| 823 | 27,9 | 872 | 74,4 | 921 | 57,5 | 970 | 45,8 |
| 824 | 30,8 | 873 | 74,9 | 922 | 59,2 | 971 | 44,3 |
| 825 | 33,0 | 874 | 75,3 | 923 | 60,7 | 972 | 41,3 |
| 826 | 35,1 | 875 | 75,6 | 924 | 61,8 | 973 | 36,5 |
| 974 | 31,7 |  |  |  |  |  |  |
| 975 | 27,0 |  |  |  |  |  |  |
| 976 | 24,7 |  |  |  |  |  |  |
| 977 | 19,3 |  |  |  |  |  |  |
| 978 | 16,0 |  |  |  |  |  |  |
| 979 | 13,2 |  |  |  |  |  |  |
| 980 | 10,7 |  |  |  |  |  |  |
| 981 | 8,8 |  |  |  |  |  |  |
| 982 | 7,2 |  |  |  |  |  |  |
| 983 | 5,5 |  |  |  |  |  |  |
| 984 | 3,2 |  |  |  |  |  |  |
| 985 | 1,1 |  |  |  |  |  |  |
| 986 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 987 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 988 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 989 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 990 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 991 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 992 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 993 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 994 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 995 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 996 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 997 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 998 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 999 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 000 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 001 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 002 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 003 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 004 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 005 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 006 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 007 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 008 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 009 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 010 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 011 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 012 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 013 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 014 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 015 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 016 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 017 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 018 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 019 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 020 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 021 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 022 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/9  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3b, фаза Medium3b

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 590 | 0,0 | 637 | 53,0 | 684 | 18,9 | 731 | 41,9 |
| 591 | 0,0 | 638 | 53,0 | 685 | 18,9 | 732 | 42,0 |
| 592 | 0,0 | 639 | 52,9 | 686 | 21,3 | 733 | 42,2 |
| 593 | 0,0 | 640 | 52,7 | 687 | 23,9 | 734 | 42,4 |
| 594 | 0,0 | 641 | 52,6 | 688 | 25,9 | 735 | 42,7 |
| 595 | 0,0 | 642 | 53,1 | 689 | 28,4 | 736 | 43,1 |
| 596 | 0,0 | 643 | 54,3 | 690 | 30,3 | 737 | 43,7 |
| 597 | 0,0 | 644 | 55,2 | 691 | 30,9 | 738 | 44,0 |
| 598 | 0,0 | 645 | 55,5 | 692 | 31,1 | 739 | 44,1 |
| 599 | 0,0 | 646 | 55,9 | 693 | 31,8 | 740 | 45,3 |
| 600 | 0,0 | 647 | 56,3 | 694 | 32,7 | 741 | 46,4 |
| 601 | 1,0 | 648 | 56,7 | 695 | 33,2 | 742 | 47,2 |
| 602 | 2,1 | 649 | 56,9 | 696 | 32,4 | 743 | 47,3 |
| 603 | 4,8 | 650 | 56,8 | 697 | 28,3 | 744 | 47,4 |
| 604 | 9,1 | 651 | 56,0 | 698 | 25,8 | 745 | 47,4 |
| 605 | 14,2 | 652 | 54,2 | 699 | 23,1 | 746 | 47,5 |
| 606 | 19,8 | 653 | 52,1 | 700 | 21,8 | 747 | 47,9 |
| 607 | 25,5 | 654 | 50,1 | 701 | 21,2 | 748 | 48,6 |
| 608 | 30,5 | 655 | 47,2 | 702 | 21,0 | 749 | 49,4 |
| 609 | 34,8 | 656 | 43,2 | 703 | 21,0 | 750 | 49,8 |
| 610 | 38,8 | 657 | 39,2 | 704 | 20,9 | 751 | 49,8 |
| 611 | 42,9 | 658 | 36,5 | 705 | 19,9 | 752 | 49,7 |
| 612 | 46,4 | 659 | 34,3 | 706 | 17,9 | 753 | 49,3 |
| 613 | 48,3 | 660 | 31,0 | 707 | 15,1 | 754 | 48,5 |
| 614 | 48,7 | 661 | 26,0 | 708 | 12,8 | 755 | 47,6 |
| 615 | 48,5 | 662 | 20,7 | 709 | 12,0 | 756 | 46,3 |
| 616 | 48,4 | 663 | 15,4 | 710 | 13,2 | 757 | 43,7 |
| 617 | 48,2 | 664 | 13,1 | 711 | 17,1 | 758 | 39,3 |
| 618 | 47,8 | 665 | 12,0 | 712 | 21,1 | 759 | 34,1 |
| 619 | 47,0 | 666 | 12,5 | 713 | 21,8 | 760 | 29,0 |
| 620 | 45,9 | 667 | 14,0 | 714 | 21,2 | 761 | 23,7 |
| 621 | 44,9 | 668 | 19,0 | 715 | 18,5 | 762 | 18,4 |
| 622 | 44,4 | 669 | 23,2 | 716 | 13,9 | 763 | 14,3 |
| 623 | 44,3 | 670 | 28,0 | 717 | 12,0 | 764 | 12,0 |
| 624 | 44,5 | 671 | 32,0 | 718 | 12,0 | 765 | 12,8 |
| 625 | 45,1 | 672 | 34,0 | 719 | 13,0 | 766 | 16,0 |
| 626 | 45,7 | 673 | 36,0 | 720 | 16,0 | 767 | 19,1 |
| 627 | 46,0 | 674 | 38,0 | 721 | 18,5 | 768 | 22,4 |
| 628 | 46,0 | 675 | 40,0 | 722 | 20,6 | 769 | 25,6 |
| 629 | 46,0 | 676 | 40,3 | 723 | 22,5 | 770 | 30,1 |
| 630 | 46,1 | 677 | 40,5 | 724 | 24,0 | 771 | 35,3 |
| 631 | 46,7 | 678 | 39,0 | 725 | 26,6 | 772 | 39,9 |
| 632 | 47,7 | 679 | 35,7 | 726 | 29,9 | 773 | 44,5 |
| 633 | 48,9 | 680 | 31,8 | 727 | 34,8 | 774 | 47,5 |
| 634 | 50,3 | 681 | 27,1 | 728 | 37,8 | 775 | 50,9 |
| 635 | 51,6 | 682 | 22,8 | 729 | 40,2 | 776 | 54,1 |
| 636 | 52,6 | 683 | 21,1 | 730 | 41,6 | 777 | 56,3 |
| 778 | 58,1 | 827 | 37,1 | 876 | 72,7 | 925 | 64,1 |
| 779 | 59,8 | 828 | 38,9 | 877 | 71,3 | 926 | 62,7 |
| 780 | 61,1 | 829 | 41,4 | 878 | 70,4 | 927 | 62,0 |
| 781 | 62,1 | 830 | 44,0 | 879 | 70,0 | 928 | 61,3 |
| 782 | 62,8 | 831 | 46,3 | 880 | 70,0 | 929 | 60,9 |
| 783 | 63,3 | 832 | 47,7 | 881 | 69,0 | 930 | 60,5 |
| 784 | 63,6 | 833 | 48,2 | 882 | 68,0 | 931 | 60,2 |
| 785 | 64,0 | 834 | 48,7 | 883 | 68,0 | 932 | 59,8 |
| 786 | 64,7 | 835 | 49,3 | 884 | 68,0 | 933 | 59,4 |
| 787 | 65,2 | 836 | 49,8 | 885 | 68,1 | 934 | 58,6 |
| 788 | 65,3 | 837 | 50,2 | 886 | 68,4 | 935 | 57,5 |
| 789 | 65,3 | 838 | 50,9 | 887 | 68,6 | 936 | 56,6 |
| 790 | 65,4 | 839 | 51,8 | 888 | 68,7 | 937 | 56,0 |
| 791 | 65,7 | 840 | 52,5 | 889 | 68,5 | 938 | 55,5 |
| 792 | 66,0 | 841 | 53,3 | 890 | 68,1 | 939 | 55,0 |
| 793 | 65,6 | 842 | 54,5 | 891 | 67,3 | 940 | 54,4 |
| 794 | 63,5 | 843 | 55,7 | 892 | 66,2 | 941 | 54,1 |
| 795 | 59,7 | 844 | 56,5 | 893 | 64,8 | 942 | 54,0 |
| 796 | 54,6 | 845 | 56,8 | 894 | 63,6 | 943 | 53,9 |
| 797 | 49,3 | 846 | 57,0 | 895 | 62,6 | 944 | 53,9 |
| 798 | 44,9 | 847 | 57,2 | 896 | 62,1 | 945 | 54,0 |
| 799 | 42,3 | 848 | 57,7 | 897 | 61,9 | 946 | 54,2 |
| 800 | 41,4 | 849 | 58,7 | 898 | 61,9 | 947 | 55,0 |
| 801 | 41,3 | 850 | 60,1 | 899 | 61,8 | 948 | 55,8 |
| 802 | 42,1 | 851 | 61,1 | 900 | 61,5 | 949 | 56,2 |
| 803 | 44,7 | 852 | 61,7 | 901 | 60,9 | 950 | 56,1 |
| 804 | 48,4 | 853 | 62,3 | 902 | 59,7 | 951 | 55,1 |
| 805 | 51,4 | 854 | 62,9 | 903 | 54,6 | 952 | 52,7 |
| 806 | 52,7 | 855 | 63,3 | 904 | 49,3 | 953 | 48,4 |
| 807 | 53,0 | 856 | 63,4 | 905 | 44,9 | 954 | 43,1 |
| 808 | 52,5 | 857 | 63,5 | 906 | 42,3 | 955 | 37,8 |
| 809 | 51,3 | 858 | 64,5 | 907 | 41,4 | 956 | 32,5 |
| 810 | 49,7 | 859 | 65,8 | 908 | 41,3 | 957 | 27,2 |
| 811 | 47,4 | 860 | 66,8 | 909 | 42,1 | 958 | 25,1 |
| 812 | 43,7 | 861 | 67,4 | 910 | 44,7 | 959 | 26,0 |
| 813 | 39,7 | 862 | 68,8 | 911 | 48,4 | 960 | 29,3 |
| 814 | 35,5 | 863 | 71,1 | 912 | 51,4 | 961 | 34,6 |
| 815 | 31,1 | 864 | 72,3 | 913 | 52,7 | 962 | 40,4 |
| 816 | 26,3 | 865 | 72,8 | 914 | 54,0 | 963 | 45,3 |
| 817 | 21,9 | 866 | 73,4 | 915 | 57,0 | 964 | 49,0 |
| 818 | 18,0 | 867 | 74,6 | 916 | 58,1 | 965 | 51,1 |
| 819 | 17,0 | 868 | 76,0 | 917 | 59,2 | 966 | 52,1 |
| 820 | 18,0 | 869 | 76,6 | 918 | 59,0 | 967 | 52,2 |
| 821 | 21,4 | 870 | 76,5 | 919 | 59,1 | 968 | 52,1 |
| 822 | 24,8 | 871 | 76,2 | 920 | 59,5 | 969 | 51,7 |
| 823 | 27,9 | 872 | 75,8 | 921 | 60,5 | 970 | 50,9 |
| 824 | 30,8 | 873 | 75,4 | 922 | 62,3 | 971 | 49,2 |
| 825 | 33,0 | 874 | 74,8 | 923 | 63,9 | 972 | 45,9 |
| 826 | 35,1 | 875 | 73,9 | 924 | 65,1 | 973 | 40,6 |
| 974 | 35,3 |  |  |  |  |  |  |
| 975 | 30,0 |  |  |  |  |  |  |
| 976 | 24,7 |  |  |  |  |  |  |
| 977 | 19,3 |  |  |  |  |  |  |
| 978 | 16,0 |  |  |  |  |  |  |
| 979 | 13,2 |  |  |  |  |  |  |
| 980 | 10,7 |  |  |  |  |  |  |
| 981 | 8,8 |  |  |  |  |  |  |
| 982 | 7,2 |  |  |  |  |  |  |
| 983 | 5,5 |  |  |  |  |  |  |
| 984 | 3,2 |  |  |  |  |  |  |
| 985 | 1,1 |  |  |  |  |  |  |
| 986 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 987 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 988 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 989 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 990 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 991 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 992 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 993 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 994 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 995 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 996 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 997 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 998 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 999 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 000 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 001 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 002 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 003 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 004 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 005 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 006 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 007 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 008 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 009 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 010 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 011 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 012 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 013 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 014 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 015 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 016 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 017 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 018 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 019 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 020 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 021 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 022 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/10  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3a, фаза High3a

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 023 | 0,0 | 1 070 | 29,0 | 1 117 | 66,2 | 1 164 | 52,6 |
| 1 024 | 0,0 | 1 071 | 32,0 | 1 118 | 65,8 | 1 165 | 54,5 |
| 1 025 | 0,0 | 1 072 | 34,8 | 1 119 | 64,7 | 1 166 | 56,6 |
| 1 026 | 0,0 | 1 073 | 37,7 | 1 120 | 63,6 | 1 167 | 58,3 |
| 1 027 | 0,8 | 1 074 | 40,8 | 1 121 | 62,9 | 1 168 | 60,0 |
| 1 028 | 3,6 | 1 075 | 43,2 | 1 122 | 62,4 | 1 169 | 61,5 |
| 1 029 | 8,6 | 1 076 | 46,0 | 1 123 | 61,7 | 1 170 | 63,1 |
| 1 030 | 14,6 | 1 077 | 48,0 | 1 124 | 60,1 | 1 171 | 64,3 |
| 1 031 | 20,0 | 1 078 | 50,7 | 1 125 | 57,3 | 1 172 | 65,7 |
| 1 032 | 24,4 | 1 079 | 52,0 | 1 126 | 55,8 | 1 173 | 67,1 |
| 1 033 | 28,2 | 1 080 | 54,5 | 1 127 | 50,5 | 1 174 | 68,3 |
| 1 034 | 31,7 | 1 081 | 55,9 | 1 128 | 45,2 | 1 175 | 69,7 |
| 1 035 | 35,0 | 1 082 | 57,4 | 1 129 | 40,1 | 1 176 | 70,6 |
| 1 036 | 37,6 | 1 083 | 58,1 | 1 130 | 36,2 | 1 177 | 71,6 |
| 1 037 | 39,7 | 1 084 | 58,4 | 1 131 | 32,9 | 1 178 | 72,6 |
| 1 038 | 41,5 | 1 085 | 58,8 | 1 132 | 29,8 | 1 179 | 73,5 |
| 1 039 | 43,6 | 1 086 | 58,8 | 1 133 | 26,6 | 1 180 | 74,2 |
| 1 040 | 46,0 | 1 087 | 58,6 | 1 134 | 23,0 | 1 181 | 74,9 |
| 1 041 | 48,4 | 1 088 | 58,7 | 1 135 | 19,4 | 1 182 | 75,6 |
| 1 042 | 50,5 | 1 089 | 58,8 | 1 136 | 16,3 | 1 183 | 76,3 |
| 1 043 | 51,9 | 1 090 | 58,8 | 1 137 | 14,6 | 1 184 | 77,1 |
| 1 044 | 52,6 | 1 091 | 58,8 | 1 138 | 14,2 | 1 185 | 77,9 |
| 1 045 | 52,8 | 1 092 | 59,1 | 1 139 | 14,3 | 1 186 | 78,5 |
| 1 046 | 52,9 | 1 093 | 60,1 | 1 140 | 14,6 | 1 187 | 79,0 |
| 1 047 | 53,1 | 1 094 | 61,7 | 1 141 | 15,1 | 1 188 | 79,7 |
| 1 048 | 53,3 | 1 095 | 63,0 | 1 142 | 16,4 | 1 189 | 80,3 |
| 1 049 | 53,1 | 1 096 | 63,7 | 1 143 | 19,1 | 1 190 | 81,0 |
| 1 050 | 52,3 | 1 097 | 63,9 | 1 144 | 22,5 | 1 191 | 81,6 |
| 1 051 | 50,7 | 1 098 | 63,5 | 1 145 | 24,4 | 1 192 | 82,4 |
| 1 052 | 48,8 | 1 099 | 62,3 | 1 146 | 24,8 | 1 193 | 82,9 |
| 1 053 | 46,5 | 1 100 | 60,3 | 1 147 | 22,7 | 1 194 | 83,4 |
| 1 054 | 43,8 | 1 101 | 58,9 | 1 148 | 17,4 | 1 195 | 83,8 |
| 1 055 | 40,3 | 1 102 | 58,4 | 1 149 | 13,8 | 1 196 | 84,2 |
| 1 056 | 36,0 | 1 103 | 58,8 | 1 150 | 12,0 | 1 197 | 84,7 |
| 1 057 | 30,7 | 1 104 | 60,2 | 1 151 | 12,0 | 1 198 | 85,2 |
| 1 058 | 25,4 | 1 105 | 62,3 | 1 152 | 12,0 | 1 199 | 85,6 |
| 1 059 | 21,0 | 1 106 | 63,9 | 1 153 | 13,9 | 1 200 | 86,3 |
| 1 060 | 16,7 | 1 107 | 64,5 | 1 154 | 17,7 | 1 201 | 86,8 |
| 1 061 | 13,4 | 1 108 | 64,4 | 1 155 | 22,8 | 1 202 | 87,4 |
| 1 062 | 12,0 | 1 109 | 63,5 | 1 156 | 27,3 | 1 203 | 88,0 |
| 1 063 | 12,1 | 1 110 | 62,0 | 1 157 | 31,2 | 1 204 | 88,3 |
| 1 064 | 12,8 | 1 111 | 61,2 | 1 158 | 35,2 | 1 205 | 88,7 |
| 1 065 | 15,6 | 1 112 | 61,3 | 1 159 | 39,4 | 1 206 | 89,0 |
| 1 066 | 19,9 | 1 113 | 61,7 | 1 160 | 42,5 | 1 207 | 89,3 |
| 1 067 | 23,4 | 1 114 | 62,0 | 1 161 | 45,4 | 1 208 | 89,8 |
| 1 068 | 24,6 | 1 115 | 64,6 | 1 162 | 48,2 | 1 209 | 90,2 |
| 1 069 | 27,0 | 1 116 | 66,0 | 1 163 | 50,3 | 1 210 | 90,6 |
| 1 211 | 91,0 | 1 260 | 95,7 | 1 309 | 75,9 | 1 358 | 68,2 |
| 1 212 | 91,3 | 1 261 | 95,5 | 1 310 | 76,0 | 1 359 | 66,1 |
| 1 213 | 91,6 | 1 262 | 95,3 | 1 311 | 76,0 | 1 360 | 63,8 |
| 1 214 | 91,9 | 1 263 | 95,2 | 1 312 | 76,1 | 1 361 | 61,6 |
| 1 215 | 92,2 | 1 264 | 95,0 | 1 313 | 76,3 | 1 362 | 60,2 |
| 1 216 | 92,8 | 1 265 | 94,9 | 1 314 | 76,5 | 1 363 | 59,8 |
| 1 217 | 93,1 | 1 266 | 94,7 | 1 315 | 76,6 | 1 364 | 60,4 |
| 1 218 | 93,3 | 1 267 | 94,5 | 1 316 | 76,8 | 1 365 | 61,8 |
| 1 219 | 93,5 | 1 268 | 94,4 | 1 317 | 77,1 | 1 366 | 62,6 |
| 1 220 | 93,7 | 1 269 | 94,4 | 1 318 | 77,1 | 1 367 | 62,7 |
| 1 221 | 93,9 | 1 270 | 94,3 | 1 319 | 77,2 | 1 368 | 61,9 |
| 1 222 | 94,0 | 1 271 | 94,3 | 1 320 | 77,2 | 1 369 | 60,0 |
| 1 223 | 94,1 | 1 272 | 94,1 | 1 321 | 77,6 | 1 370 | 58,4 |
| 1 224 | 94,3 | 1 273 | 93,9 | 1 322 | 78,0 | 1 371 | 57,8 |
| 1 225 | 94,4 | 1 274 | 93,4 | 1 323 | 78,4 | 1 372 | 57,8 |
| 1 226 | 94,6 | 1 275 | 92,8 | 1 324 | 78,8 | 1 373 | 57,8 |
| 1 227 | 94,7 | 1 276 | 92,0 | 1 325 | 79,2 | 1 374 | 57,3 |
| 1 228 | 94,8 | 1 277 | 91,3 | 1 326 | 80,3 | 1 375 | 56,2 |
| 1 229 | 95,0 | 1 278 | 90,6 | 1 327 | 80,8 | 1 376 | 54,3 |
| 1 230 | 95,1 | 1 279 | 90,0 | 1 328 | 81,0 | 1 377 | 50,8 |
| 1 231 | 95,3 | 1 280 | 89,3 | 1 329 | 81,0 | 1 378 | 45,5 |
| 1 232 | 95,4 | 1 281 | 88,7 | 1 330 | 81,0 | 1 379 | 40,2 |
| 1 233 | 95,6 | 1 282 | 88,1 | 1 331 | 81,0 | 1 380 | 34,9 |
| 1 234 | 95,7 | 1 283 | 87,4 | 1 332 | 81,0 | 1 381 | 29,6 |
| 1 235 | 95,8 | 1 284 | 86,7 | 1 333 | 80,9 | 1 382 | 28,7 |
| 1 236 | 96,0 | 1 285 | 86,0 | 1 334 | 80,6 | 1 383 | 29,3 |
| 1 237 | 96,1 | 1 286 | 85,3 | 1 335 | 80,3 | 1 384 | 30,5 |
| 1 238 | 96,3 | 1 287 | 84,7 | 1 336 | 80,0 | 1 385 | 31,7 |
| 1 239 | 96,4 | 1 288 | 84,1 | 1 337 | 79,9 | 1 386 | 32,9 |
| 1 240 | 96,6 | 1 289 | 83,5 | 1 338 | 79,8 | 1 387 | 35,0 |
| 1 241 | 96,8 | 1 290 | 82,9 | 1 339 | 79,8 | 1 388 | 38,0 |
| 1 242 | 97,0 | 1 291 | 82,3 | 1 340 | 79,8 | 1 389 | 40,5 |
| 1 243 | 97,2 | 1 292 | 81,7 | 1 341 | 79,9 | 1 390 | 42,7 |
| 1 244 | 97,3 | 1 293 | 81,1 | 1 342 | 80,0 | 1 391 | 45,8 |
| 1 245 | 97,4 | 1 294 | 80,5 | 1 343 | 80,4 | 1 392 | 47,5 |
| 1 246 | 97,4 | 1 295 | 79,9 | 1 344 | 80,8 | 1 393 | 48,9 |
| 1 247 | 97,4 | 1 296 | 79,4 | 1 345 | 81,2 | 1 394 | 49,4 |
| 1 248 | 97,4 | 1 297 | 79,1 | 1 346 | 81,5 | 1 395 | 49,4 |
| 1 249 | 97,3 | 1 298 | 78,8 | 1 347 | 81,6 | 1 396 | 49,2 |
| 1 250 | 97,3 | 1 299 | 78,5 | 1 348 | 81,6 | 1 397 | 48,7 |
| 1 251 | 97,3 | 1 300 | 78,2 | 1 349 | 81,4 | 1 398 | 47,9 |
| 1 252 | 97,3 | 1 301 | 77,9 | 1 350 | 80,7 | 1 399 | 46,9 |
| 1 253 | 97,2 | 1 302 | 77,6 | 1 351 | 79,6 | 1 400 | 45,6 |
| 1 254 | 97,1 | 1 303 | 77,3 | 1 352 | 78,2 | 1 401 | 44,2 |
| 1 255 | 97,0 | 1 304 | 77,0 | 1 353 | 76,8 | 1 402 | 42,7 |
| 1 256 | 96,9 | 1 305 | 76,7 | 1 354 | 75,3 | 1 403 | 40,7 |
| 1 257 | 96,7 | 1 306 | 76,0 | 1 355 | 73,8 | 1 404 | 37,1 |
| 1 258 | 96,4 | 1 307 | 76,0 | 1 356 | 72,1 | 1 405 | 33,9 |
| 1 259 | 96,1 | 1 308 | 76,0 | 1 357 | 70,2 | 1 406 | 30,6 |
| 1 407 | 28,6 | 1 456 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 408 | 27,3 | 1 457 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 409 | 27,2 | 1 458 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 410 | 27,5 | 1 459 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 411 | 27,4 | 1 460 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 412 | 27,1 | 1 461 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 413 | 26,7 | 1 462 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 414 | 26,8 | 1 463 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 415 | 28,2 | 1 464 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 416 | 31,1 | 1 465 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 417 | 34,8 | 1 466 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 418 | 38,4 | 1 467 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 419 | 40,9 | 1 468 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 420 | 41,7 | 1 469 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 421 | 40,9 | 1 470 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 422 | 38,3 | 1 471 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 423 | 35,3 | 1 472 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 424 | 34,3 | 1 473 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 425 | 34,6 | 1 474 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 426 | 36,3 | 1 475 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 427 | 39,5 | 1 476 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 428 | 41,8 | 1 477 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 429 | 42,5 |  |  |  |  |  |  |
| 1 430 | 41,9 |  |  |  |  |  |  |
| 1 431 | 40,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 432 | 36,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 433 | 31,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 434 | 26,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 435 | 20,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 436 | 19,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 437 | 19,7 |  |  |  |  |  |  |
| 1 438 | 21,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 439 | 22,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 440 | 22,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 441 | 21,4 |  |  |  |  |  |  |
| 1 442 | 19,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 443 | 18,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 444 | 18,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 445 | 18,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 446 | 18,5 |  |  |  |  |  |  |
| 1 447 | 17,9 |  |  |  |  |  |  |
| 1 448 | 15,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 449 | 9,9 |  |  |  |  |  |  |
| 1 450 | 4,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 451 | 1,2 |  |  |  |  |  |  |
| 1 452 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 453 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 454 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 455 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/11  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3b, фаза High3b

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 023 | 0,0 | 1 070 | 26,4 | 1 117 | 69,7 | 1 164 | 52,6 |
| 1 024 | 0,0 | 1 071 | 28,8 | 1 118 | 69,3 | 1 165 | 54,5 |
| 1 025 | 0,0 | 1 072 | 31,8 | 1 119 | 68,1 | 1 166 | 56,6 |
| 1 026 | 0,0 | 1 073 | 35,3 | 1 120 | 66,9 | 1 167 | 58,3 |
| 1 027 | 0,8 | 1 074 | 39,5 | 1 121 | 66,2 | 1 168 | 60,0 |
| 1 028 | 3,6 | 1 075 | 44,5 | 1 122 | 65,7 | 1 169 | 61,5 |
| 1 029 | 8,6 | 1 076 | 49,3 | 1 123 | 64,9 | 1 170 | 63,1 |
| 1 030 | 14,6 | 1 077 | 53,3 | 1 124 | 63,2 | 1 171 | 64,3 |
| 1 031 | 20,0 | 1 078 | 56,4 | 1 125 | 60,3 | 1 172 | 65,7 |
| 1 032 | 24,4 | 1 079 | 58,9 | 1 126 | 55,8 | 1 173 | 67,1 |
| 1 033 | 28,2 | 1 080 | 61,2 | 1 127 | 50,5 | 1 174 | 68,3 |
| 1 034 | 31,7 | 1 081 | 62,6 | 1 128 | 45,2 | 1 175 | 69,7 |
| 1 035 | 35,0 | 1 082 | 63,0 | 1 129 | 40,1 | 1 176 | 70,6 |
| 1 036 | 37,6 | 1 083 | 62,5 | 1 130 | 36,2 | 1 177 | 71,6 |
| 1 037 | 39,7 | 1 084 | 60,9 | 1 131 | 32,9 | 1 178 | 72,6 |
| 1 038 | 41,5 | 1 085 | 59,3 | 1 132 | 29,8 | 1 179 | 73,5 |
| 1 039 | 43,6 | 1 086 | 58,6 | 1 133 | 26,6 | 1 180 | 74,2 |
| 1 040 | 46,0 | 1 087 | 58,6 | 1 134 | 23,0 | 1 181 | 74,9 |
| 1 041 | 48,4 | 1 088 | 58,7 | 1 135 | 19,4 | 1 182 | 75,6 |
| 1 042 | 50,5 | 1 089 | 58,8 | 1 136 | 16,3 | 1 183 | 76,3 |
| 1 043 | 51,9 | 1 090 | 58,8 | 1 137 | 14,6 | 1 184 | 77,1 |
| 1 044 | 52,6 | 1 091 | 58,8 | 1 138 | 14,2 | 1 185 | 77,9 |
| 1 045 | 52,8 | 1 092 | 59,1 | 1 139 | 14,3 | 1 186 | 78,5 |
| 1 046 | 52,9 | 1 093 | 60,1 | 1 140 | 14,6 | 1 187 | 79,0 |
| 1 047 | 53,1 | 1 094 | 61,7 | 1 141 | 15,1 | 1 188 | 79,7 |
| 1 048 | 53,3 | 1 095 | 63,0 | 1 142 | 16,4 | 1 189 | 80,3 |
| 1 049 | 53,1 | 1 096 | 63,7 | 1 143 | 19,1 | 1 190 | 81,0 |
| 1 050 | 52,3 | 1 097 | 63,9 | 1 144 | 22,5 | 1 191 | 81,6 |
| 1 051 | 50,7 | 1 098 | 63,5 | 1 145 | 24,4 | 1 192 | 82,4 |
| 1 052 | 48,8 | 1 099 | 62,3 | 1 146 | 24,8 | 1 193 | 82,9 |
| 1 053 | 46,5 | 1 100 | 60,3 | 1 147 | 22,7 | 1 194 | 83,4 |
| 1 054 | 43,8 | 1 101 | 58,9 | 1 148 | 17,4 | 1 195 | 83,8 |
| 1 055 | 40,3 | 1 102 | 58,4 | 1 149 | 13,8 | 1 196 | 84,2 |
| 1 056 | 36,0 | 1 103 | 58,8 | 1 150 | 12,0 | 1 197 | 84,7 |
| 1 057 | 30,7 | 1 104 | 60,2 | 1 151 | 12,0 | 1 198 | 85,2 |
| 1 058 | 25,4 | 1 105 | 62,3 | 1 152 | 12,0 | 1 199 | 85,6 |
| 1 059 | 21,0 | 1 106 | 63,9 | 1 153 | 13,9 | 1 200 | 86,3 |
| 1 060 | 16,7 | 1 107 | 64,5 | 1 154 | 17,7 | 1 201 | 86,8 |
| 1 061 | 13,4 | 1 108 | 64,4 | 1 155 | 22,8 | 1 202 | 87,4 |
| 1 062 | 12,0 | 1 109 | 63,5 | 1 156 | 27,3 | 1 203 | 88,0 |
| 1 063 | 12,1 | 1 110 | 62,0 | 1 157 | 31,2 | 1 204 | 88,3 |
| 1 064 | 12,8 | 1 111 | 61,2 | 1 158 | 35,2 | 1 205 | 88,7 |
| 1 065 | 15,6 | 1 112 | 61,3 | 1 159 | 39,4 | 1 206 | 89,0 |
| 1 066 | 19,9 | 1 113 | 62,6 | 1 160 | 42,5 | 1 207 | 89,3 |
| 1 067 | 23,4 | 1 114 | 65,3 | 1 161 | 45,4 | 1 208 | 89,8 |
| 1 068 | 24,6 | 1 115 | 68,0 | 1 162 | 48,2 | 1 209 | 90,2 |
| 1 069 | 25,2 | 1 116 | 69,4 | 1 163 | 50,3 | 1 210 | 90,6 |
| 1 211 | 91,0 | 1 260 | 95,7 | 1 309 | 75,9 | 1 358 | 68,2 |
| 1 212 | 91,3 | 1 261 | 95,5 | 1 310 | 75,9 | 1 359 | 66,1 |
| 1 213 | 91,6 | 1 262 | 95,3 | 1 311 | 75,8 | 1 360 | 63,8 |
| 1 214 | 91,9 | 1 263 | 95,2 | 1 312 | 75,7 | 1 361 | 61,6 |
| 1 215 | 92,2 | 1 264 | 95,0 | 1 313 | 75,5 | 1 362 | 60,2 |
| 1 216 | 92,8 | 1 265 | 94,9 | 1 314 | 75,2 | 1 363 | 59,8 |
| 1 217 | 93,1 | 1 266 | 94,7 | 1 315 | 75,0 | 1 364 | 60,4 |
| 1 218 | 93,3 | 1 267 | 94,5 | 1 316 | 74,7 | 1 365 | 61,8 |
| 1 219 | 93,5 | 1 268 | 94,4 | 1 317 | 74,1 | 1 366 | 62,6 |
| 1 220 | 93,7 | 1 269 | 94,4 | 1 318 | 73,7 | 1 367 | 62,7 |
| 1 221 | 93,9 | 1 270 | 94,3 | 1 319 | 73,3 | 1 368 | 61,9 |
| 1 222 | 94,0 | 1 271 | 94,3 | 1 320 | 73,5 | 1 369 | 60,0 |
| 1 223 | 94,1 | 1 272 | 94,1 | 1 321 | 74,0 | 1 370 | 58,4 |
| 1 224 | 94,3 | 1 273 | 93,9 | 1 322 | 74,9 | 1 371 | 57,8 |
| 1 225 | 94,4 | 1 274 | 93,4 | 1 323 | 76,1 | 1 372 | 57,8 |
| 1 226 | 94,6 | 1 275 | 92,8 | 1 324 | 77,7 | 1 373 | 57,8 |
| 1 227 | 94,7 | 1 276 | 92,0 | 1 325 | 79,2 | 1 374 | 57,3 |
| 1 228 | 94,8 | 1 277 | 91,3 | 1 326 | 80,3 | 1 375 | 56,2 |
| 1 229 | 95,0 | 1 278 | 90,6 | 1 327 | 80,8 | 1 376 | 54,3 |
| 1 230 | 95,1 | 1 279 | 90,0 | 1 328 | 81,0 | 1 377 | 50,8 |
| 1 231 | 95,3 | 1 280 | 89,3 | 1 329 | 81,0 | 1 378 | 45,5 |
| 1 232 | 95,4 | 1 281 | 88,7 | 1 330 | 81,0 | 1 379 | 40,2 |
| 1 233 | 95,6 | 1 282 | 88,1 | 1 331 | 81,0 | 1 380 | 34,9 |
| 1 234 | 95,7 | 1 283 | 87,4 | 1 332 | 81,0 | 1 381 | 29,6 |
| 1 235 | 95,8 | 1 284 | 86,7 | 1 333 | 80,9 | 1 382 | 27,3 |
| 1 236 | 96,0 | 1 285 | 86,0 | 1 334 | 80,6 | 1 383 | 29,3 |
| 1 237 | 96,1 | 1 286 | 85,3 | 1 335 | 80,3 | 1 384 | 32,9 |
| 1 238 | 96,3 | 1 287 | 84,7 | 1 336 | 80,0 | 1 385 | 35,6 |
| 1 239 | 96,4 | 1 288 | 84,1 | 1 337 | 79,9 | 1 386 | 36,7 |
| 1 240 | 96,6 | 1 289 | 83,5 | 1 338 | 79,8 | 1 387 | 37,6 |
| 1 241 | 96,8 | 1 290 | 82,9 | 1 339 | 79,8 | 1 388 | 39,4 |
| 1 242 | 97,0 | 1 291 | 82,3 | 1 340 | 79,8 | 1 389 | 42,5 |
| 1 243 | 97,2 | 1 292 | 81,7 | 1 341 | 79,9 | 1 390 | 46,5 |
| 1 244 | 97,3 | 1 293 | 81,1 | 1 342 | 80,0 | 1 391 | 50,2 |
| 1 245 | 97,4 | 1 294 | 80,5 | 1 343 | 80,4 | 1 392 | 52,8 |
| 1 246 | 97,4 | 1 295 | 79,9 | 1 344 | 80,8 | 1 393 | 54,3 |
| 1 247 | 97,4 | 1 296 | 79,4 | 1 345 | 81,2 | 1 394 | 54,9 |
| 1 248 | 97,4 | 1 297 | 79,1 | 1 346 | 81,5 | 1 395 | 54,9 |
| 1 249 | 97,3 | 1 298 | 78,8 | 1 347 | 81,6 | 1 396 | 54,7 |
| 1 250 | 97,3 | 1 299 | 78,5 | 1 348 | 81,6 | 1 397 | 54,1 |
| 1 251 | 97,3 | 1 300 | 78,2 | 1 349 | 81,4 | 1 398 | 53,2 |
| 1 252 | 97,3 | 1 301 | 77,9 | 1 350 | 80,7 | 1 399 | 52,1 |
| 1 253 | 97,2 | 1 302 | 77,6 | 1 351 | 79,6 | 1 400 | 50,7 |
| 1 254 | 97,1 | 1 303 | 77,3 | 1 352 | 78,2 | 1 401 | 49,1 |
| 1 255 | 97,0 | 1 304 | 77,0 | 1 353 | 76,8 | 1 402 | 47,4 |
| 1 256 | 96,9 | 1 305 | 76,7 | 1 354 | 75,3 | 1 403 | 45,2 |
| 1 257 | 96,7 | 1 306 | 76,0 | 1 355 | 73,8 | 1 404 | 41,8 |
| 1 258 | 96,4 | 1 307 | 76,0 | 1 356 | 72,1 | 1 405 | 36,5 |
| 1 259 | 96,1 | 1 308 | 76,0 | 1 357 | 70,2 | 1 406 | 31,2 |
| 1 407 | 27,6 | 1 456 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 408 | 26,9 | 1 457 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 409 | 27,3 | 1 458 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 410 | 27,5 | 1 459 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 411 | 27,4 | 1 460 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 412 | 27,1 | 1 461 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 413 | 26,7 | 1 462 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 414 | 26,8 | 1 463 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 415 | 28,2 | 1 464 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 416 | 31,1 | 1 465 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 417 | 34,8 | 1 466 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 418 | 38,4 | 1 467 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 419 | 40,9 | 1 468 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 420 | 41,7 | 1 469 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 421 | 40,9 | 1 470 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 422 | 38,3 | 1 471 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 423 | 35,3 | 1 472 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 424 | 34,3 | 1 473 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 425 | 34,6 | 1 474 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 426 | 36,3 | 1 475 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 427 | 39,5 | 1 476 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 428 | 41,8 | 1 477 | 0,0 |  |  |  |  |
| 1 429 | 42,5 |  |  |  |  |  |  |
| 1 430 | 41,9 |  |  |  |  |  |  |
| 1 431 | 40,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 432 | 36,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 433 | 31,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 434 | 26,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 435 | 20,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 436 | 19,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 437 | 19,7 |  |  |  |  |  |  |
| 1 438 | 21,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 439 | 22,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 440 | 22,1 |  |  |  |  |  |  |
| 1 441 | 21,4 |  |  |  |  |  |  |
| 1 442 | 19,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 443 | 18,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 444 | 18,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 445 | 18,3 |  |  |  |  |  |  |
| 1 446 | 18,5 |  |  |  |  |  |  |
| 1 447 | 17,9 |  |  |  |  |  |  |
| 1 448 | 15,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 449 | 9,9 |  |  |  |  |  |  |
| 1 450 | 4,6 |  |  |  |  |  |  |
| 1 451 | 1,2 |  |  |  |  |  |  |
| 1 452 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 453 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 454 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |
| 1 455 | 0,0 |  |  |  |  |  |  |

Таблица A1/12  
ВЦИМГ, цикл применительно к классу 3, фаза Extra High3

| *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* | *Время, с* | *Скорость, км/ч* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 478 | 0,0 | 1 525 | 72,5 | 1 572 | 120,7 | 1 619 | 113,0 |
| 1 479 | 2,2 | 1 526 | 70,8 | 1 573 | 121,8 | 1 620 | 114,1 |
| 1 480 | 4,4 | 1 527 | 68,6 | 1 574 | 122,6 | 1 621 | 115,1 |
| 1 481 | 6,3 | 1 528 | 66,2 | 1 575 | 123,2 | 1 622 | 115,9 |
| 1 482 | 7,9 | 1 529 | 64,0 | 1 576 | 123,6 | 1 623 | 116,5 |
| 1 483 | 9,2 | 1 530 | 62,2 | 1 577 | 123,7 | 1 624 | 116,7 |
| 1 484 | 10,4 | 1 531 | 60,9 | 1 578 | 123,6 | 1 625 | 116,6 |
| 1 485 | 11,5 | 1 532 | 60,2 | 1 579 | 123,3 | 1 626 | 116,2 |
| 1 486 | 12,9 | 1 533 | 60,0 | 1 580 | 123,0 | 1 627 | 115,2 |
| 1 487 | 14,7 | 1 534 | 60,4 | 1 581 | 122,5 | 1 628 | 113,8 |
| 1 488 | 17,0 | 1 535 | 61,4 | 1 582 | 122,1 | 1 629 | 112,0 |
| 1 489 | 19,8 | 1 536 | 63,2 | 1 583 | 121,5 | 1 630 | 110,1 |
| 1 490 | 23,1 | 1 537 | 65,6 | 1 584 | 120,8 | 1 631 | 108,3 |
| 1 491 | 26,7 | 1 538 | 68,4 | 1 585 | 120,0 | 1 632 | 107,0 |
| 1 492 | 30,5 | 1 539 | 71,6 | 1 586 | 119,1 | 1 633 | 106,1 |
| 1 493 | 34,1 | 1 540 | 74,9 | 1 587 | 118,1 | 1 634 | 105,8 |
| 1 494 | 37,5 | 1 541 | 78,4 | 1 588 | 117,1 | 1 635 | 105,7 |
| 1 495 | 40,6 | 1 542 | 81,8 | 1 589 | 116,2 | 1 636 | 105,7 |
| 1 496 | 43,3 | 1 543 | 84,9 | 1 590 | 115,5 | 1 637 | 105,6 |
| 1 497 | 45,7 | 1 544 | 87,4 | 1 591 | 114,9 | 1 638 | 105,3 |
| 1 498 | 47,7 | 1 545 | 89,0 | 1 592 | 114,5 | 1 639 | 104,9 |
| 1 499 | 49,3 | 1 546 | 90,0 | 1 593 | 114,1 | 1 640 | 104,4 |
| 1 500 | 50,5 | 1 547 | 90,6 | 1 594 | 113,9 | 1 641 | 104,0 |
| 1 501 | 51,3 | 1 548 | 91,0 | 1 595 | 113,7 | 1 642 | 103,8 |
| 1 502 | 52,1 | 1 549 | 91,5 | 1 596 | 113,3 | 1 643 | 103,9 |
| 1 503 | 52,7 | 1 550 | 92,0 | 1 597 | 112,9 | 1 644 | 104,4 |
| 1 504 | 53,4 | 1 551 | 92,7 | 1 598 | 112,2 | 1 645 | 105,1 |
| 1 505 | 54,0 | 1 552 | 93,4 | 1 599 | 111,4 | 1 646 | 106,1 |
| 1 506 | 54,5 | 1 553 | 94,2 | 1 600 | 110,5 | 1 647 | 107,2 |
| 1 507 | 55,0 | 1 554 | 94,9 | 1 601 | 109,5 | 1 648 | 108,5 |
| 1 508 | 55,6 | 1 555 | 95,7 | 1 602 | 108,5 | 1 649 | 109,9 |
| 1 509 | 56,3 | 1 556 | 96,6 | 1 603 | 107,7 | 1 650 | 111,3 |
| 1 510 | 57,2 | 1 557 | 97,7 | 1 604 | 107,1 | 1 651 | 112,7 |
| 1 511 | 58,5 | 1 558 | 98,9 | 1 605 | 106,6 | 1 652 | 113,9 |
| 1 512 | 60,2 | 1 559 | 100,4 | 1 606 | 106,4 | 1 653 | 115,0 |
| 1 513 | 62,3 | 1 560 | 102,0 | 1 607 | 106,2 | 1 654 | 116,0 |
| 1 514 | 64,7 | 1 561 | 103,6 | 1 608 | 106,2 | 1 655 | 116,8 |
| 1 515 | 67,1 | 1 562 | 105,2 | 1 609 | 106,2 | 1 656 | 117,6 |
| 1 516 | 69,2 | 1 563 | 106,8 | 1 610 | 106,4 | 1 657 | 118,4 |
| 1 517 | 70,7 | 1 564 | 108,5 | 1 611 | 106,5 | 1 658 | 119,2 |
| 1 518 | 71,9 | 1 565 | 110,2 | 1 612 | 106,8 | 1 659 | 120,0 |
| 1 519 | 72,7 | 1 566 | 111,9 | 1 613 | 107,2 | 1 660 | 120,8 |
| 1 520 | 73,4 | 1 567 | 113,7 | 1 614 | 107,8 | 1 661 | 121,6 |
| 1 521 | 73,8 | 1 568 | 115,3 | 1 615 | 108,5 | 1 662 | 122,3 |
| 1 522 | 74,1 | 1 569 | 116,8 | 1 616 | 109,4 | 1 663 | 123,1 |
| 1 523 | 74,0 | 1 570 | 118,2 | 1 617 | 110,5 | 1 664 | 123,8 |
| 1 524 | 73,6 | 1 571 | 119,5 | 1 618 | 111,7 | 1 665 | 124,4 |
| 1 666 | 125,0 | 1 715 | 127,7 | 1 764 | 82,0 |  |  |
| 1 667 | 125,4 | 1 716 | 128,1 | 1 765 | 81,3 |  |  |
| 1 668 | 125,8 | 1 717 | 128,5 | 1 766 | 80,4 |  |  |
| 1 669 | 126,1 | 1 718 | 129,0 | 1 767 | 79,1 |  |  |
| 1 670 | 126,4 | 1 719 | 129,5 | 1 768 | 77,4 |  |  |
| 1 671 | 126,6 | 1 720 | 130,1 | 1 769 | 75,1 |  |  |
| 1 672 | 126,7 | 1 721 | 130,6 | 1 770 | 72,3 |  |  |
| 1 673 | 126,8 | 1 722 | 131,0 | 1 771 | 69,1 |  |  |
| 1 674 | 126,9 | 1 723 | 131,2 | 1 772 | 65,9 |  |  |
| 1 675 | 126,9 | 1 724 | 131,3 | 1 773 | 62,7 |  |  |
| 1 676 | 126,9 | 1 725 | 131,2 | 1 774 | 59,7 |  |  |
| 1 677 | 126,8 | 1 726 | 130,7 | 1 775 | 57,0 |  |  |
| 1 678 | 126,6 | 1 727 | 129,8 | 1 776 | 54,6 |  |  |
| 1 679 | 126,3 | 1 728 | 128,4 | 1 777 | 52,2 |  |  |
| 1 680 | 126,0 | 1 729 | 126,5 | 1 778 | 49,7 |  |  |
| 1 681 | 125,7 | 1 730 | 124,1 | 1 779 | 46,8 |  |  |
| 1 682 | 125,6 | 1 731 | 121,6 | 1 780 | 43,5 |  |  |
| 1 683 | 125,6 | 1 732 | 119,0 | 1 781 | 39,9 |  |  |
| 1 684 | 125,8 | 1 733 | 116,5 | 1 782 | 36,4 |  |  |
| 1 685 | 126,2 | 1 734 | 114,1 | 1 783 | 33,2 |  |  |
| 1 686 | 126,6 | 1 735 | 111,8 | 1 784 | 30,5 |  |  |
| 1 687 | 127,0 | 1 736 | 109,5 | 1 785 | 28,3 |  |  |
| 1 688 | 127,4 | 1 737 | 107,1 | 1 786 | 26,3 |  |  |
| 1 689 | 127,6 | 1 738 | 104,8 | 1 787 | 24,4 |  |  |
| 1 690 | 127,8 | 1 739 | 102,5 | 1 788 | 22,5 |  |  |
| 1 691 | 127,9 | 1 740 | 100,4 | 1 789 | 20,5 |  |  |
| 1 692 | 128,0 | 1 741 | 98,6 | 1 790 | 18,2 |  |  |
| 1 693 | 128,1 | 1 742 | 97,2 | 1 791 | 15,5 |  |  |
| 1 694 | 128,2 | 1 743 | 95,9 | 1 792 | 12,3 |  |  |
| 1 695 | 128,3 | 1 744 | 94,8 | 1 793 | 8,7 |  |  |
| 1 696 | 128,4 | 1 745 | 93,8 | 1 794 | 5,2 |  |  |
| 1 697 | 128,5 | 1 746 | 92,8 | 1 795 | 0,0 |  |  |
| 1 698 | 128,6 | 1 747 | 91,8 | 1 796 | 0,0 |  |  |
| 1 699 | 128,6 | 1 748 | 91,0 | 1 797 | 0,0 |  |  |
| 1 700 | 128,5 | 1 749 | 90,2 | 1 798 | 0,0 |  |  |
| 1 701 | 128,3 | 1 750 | 89,6 | 1 799 | 0,0 |  |  |
| 1 702 | 128,1 | 1 751 | 89,1 | 1 800 | 0,0 |  |  |
| 1 703 | 127,9 | 1 752 | 88,6 |  |  |  |  |
| 1 704 | 127,6 | 1 753 | 88,1 |  |  |  |  |
| 1 705 | 127,4 | 1 754 | 87,6 |  |  |  |  |
| 1 706 | 127,2 | 1 755 | 87,1 |  |  |  |  |
| 1 707 | 127,0 | 1 756 | 86,6 |  |  |  |  |
| 1 708 | 126,9 | 1 757 | 86,1 |  |  |  |  |
| 1 709 | 126,8 | 1 758 | 85,5 |  |  |  |  |
| 1 710 | 126,7 | 1 759 | 85,0 |  |  |  |  |
| 1 711 | 126,8 | 1 760 | 84,4 |  |  |  |  |
| 1 712 | 126,9 | 1 761 | 83,8 |  |  |  |  |
| 1 713 | 127,1 | 1 762 | 83,2 |  |  |  |  |
| 1 714 | 127,4 | 1 763 | 82,6 |  |  |  |  |

7. Идентификация цикла

Контрольные суммы по значениям скорости транспортного средства применительно к фазам цикла и всему циклу, используемые для подтверждения правильности выбора варианта цикла или правильности алгоритма цикла, введенного в операционную систему испытательного стенда, приведены в таблице A1/13.

Таблица A1/13  
Контрольные суммы при частоте снятия показаний 1 Гц

| *Цикл применительно к соответствующему  классу* | *Фаза цикла* | *Контрольная сумма по заданному значению скорости транспортного средства при частоте снятия показаний 1 Гц* |
| --- | --- | --- |
|  | Низкой скорости | 11 988,4 |
| Класс 1 | Средней скорости | 17 162,8 |
|  | Всего | 29 151,2 |
|  | Низкой скорости | 11 162,2 |
|  | Средней скорости | 17 054,3 |
| Класс 2 | Высокой скорости | 24 450,6 |
|  | Сверхвысокой скорости | 28 869,8 |
|  | Всего | 81 536,9 |
|  | Низкой скорости | 11 140,3 |
|  | Средней скорости | 16 995,7 |
| Класс 3а | Высокой скорости | 25 646,0 |
|  | Сверхвысокой скорости | 29 714,9 |
|  | Всего | 83 496,9 |
|  | Низкой скорости | 11 140,3 |
|  | Средней скорости | 17 121,2 |
| Класс 3b | Высокой скорости | 25 782,2 |
|  | Сверхвысокой скорости | 29 714,9 |
|  | Всего | 83 758,6 |

8. Модификация цикла

Настоящий пункт не применяют к ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ.

8.1 Общие замечания

В случае транспортных средств с отношением мощности к массе, приближающимся к пограничным значениям между классами 1 и 2, классами 2 и 3, а также транспортных средств класса 1 с очень низкой мощностью могут возникать проблемы, связанные с дорожными качествами.

Поскольку эти проблемы в основном связаны с теми фазами цикла, которые характеризуются сочетанием высокой скорости и больших ускорений, а не с фазами максимальной скорости цикла, в целях оптимизации дорожных качеств цикла применяют процедуру пропорционального уменьшения соответствующих параметров.

8.2 В настоящем пункте описывается метод изменения профиля цикла с использованием процедуры пропорционального уменьшения.

8.2.1 Процедура пропорционального уменьшения для транспортных средств класса 1

На рис. A1/14 в качестве примера показана редуцированная фаза средней скорости ВЦИМГ для транспортных средств класса 1.

Рис. A1/14  
Редуцированная фаза средней скорости ВЦИМГ для транспортных средств класса 1



**ВЦИМГ для класса 1, фаза Medium1**

**Пропорционально уменьшенная скорость**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

**Пример пропорционального уменьшения при коэффициенте ПУ = 0,25**

В случае цикла применительно к классу 1 периодом пропорционального уменьшения является период времени между 651‑й и 906‑й секундами. В течение этого периода ускорение для исходного цикла рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

vi – скорость транспортного средства, км/ч;

i – время между 651‑й и 906‑й секундами.

Процедуру пропорционального уменьшения сначала применяют в период между 651‑й и 848‑й секундами. После этого строят редуцированную кривую скорости по следующему уравнению:

при –847

Для , .

Для достижения первоначальной скорости транспортного средства на 907‑й секунде рассчитывают коэффициент поправки на замедление по следующему уравнению:

,

где 36,7 км/ч – первоначальная скорость транспортного средства на 907‑й секунде.

После этого рассчитывают редуцированную скорость транспортного средства между 849‑й и 906‑й секундами по следующему уравнению:

при i = 849−906.

8.2.2 Процедура пропорционального уменьшения для транспортных средств класса 2

Поскольку проблемы, связанные с дорожными качествами, присущи исключительно фазам сверхвысокой скорости, входящим в циклы испытания транспортных средств класса 2 и класса 3, пропорциональное уменьшение параметров осуществляется применительно к тем сегментам фаз сверхвысокой скорости, на которых ожидается возникновение указанных проблем (см. рис. A1/15 и A1/16).

Рис. A1/15  
Редуцированная фаза сверхвысокой скорости ВЦИМГ для транспортных средств класса 2



**Скорость транспортного средства, км/ч**

**Время, с**

**ВЦИМГ для класса 2,   
фаза Extra High2**

**Пропорционально уменьшенная скорость**

В случае цикла применительно к классу 2 периодом пропор­ционального уменьшения является период времени между 1 520‑й и 1 742‑й секундами. В течение этого периода ускорение для исходного цикла рассчитывают по следующему уравнению:

 ,

где:

vi – скорость транспортного средства, км/ч;

i – время между 1 520‑й и 1 742‑й секундами.

Процедуру пропорционального уменьшения сначала применяют к периоду между 1 520-й и 1 725-й секундами. На 1 725-й секунде достигается максимальная скорость фазы сверхвысокой скорости. После этого строят редуцированную кривую скорости по следующему уравнению:

при –1 724.

Для , .

Для достижения первоначальной скорости транспортного средства на 1 743-й секунде рассчитывают коэффициент поправки на замедление по следующему уравнению:

,

где 90,4 км/ч – первоначальная скорость транспортного средства на 1 743-й секунде.

Редуцированную скорость транспортного средства между 1 726-й и 1 742-й секундами рассчитывают по следующему уравнению:



при i = 1 726–1 742.

8.2.3 Процедура пропорционального уменьшения для транспортных средств класса 3

На рис. A1/16 приведен пример редуцированной фазы сверхвысокой скорости ВЦИМГ для транспортных средств класса 3.

Рис. A1/16  
Редуцированная фаза сверхвысокой скорости ВЦИМГ для транспортных средств класса 3



**ВЦИМГ для класса 3, фаза Extra High3**

**Пропорционально уменьшенная скорость**

**Время, с**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

В случае цикла применительно к классу 3 периодом пропорционального уменьшения является период времени между 1 533-й и 1 762‑й секундами. В течение этого периода ускорение для исходного цикла рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

vi – скорость транспортного средства, км/ч;

i – время между 1 533-й и 1 762-й секундами.

Процедуру пропорционального уменьшения сначала применяют в период между 1 533-й и 1 724-й секундами. На 1 724-й секунде достигается максимальная скорость фазы сверхвысокой скорости. После этого строят редуцированную кривую скорости по следующему уравнению:

при i –1 723.

Для , .

Для достижения первоначальной скорости транспортного средства на 1 763-й секунде рассчитывают коэффициент поправки на замедление по следующему уравнению:

,

где 82,6 км/ч – первоначальная скорость транспортного средства на 1 763-й секунде.

После этого рассчитывают редуцированную скорость транспортного средства между 1 725-й и 1 762-й секундами по следующему уравнению:



при i = 1 725–1 762.

8.3 Определение понижающего коэффициента

Понижающий коэффициент fdsc является функцией отношения, rmax, максимальной требуемой мощности фаз цикла, для которых применяется пропорциональное уменьшение параметров, к номинальной мощности транспортного средства, Prated.

Максимальная требуемая мощность Preq,max,i (в кВт) связана с определенным моментом i и соответствующей скоростью vi транспортного средства на кривой цикла и рассчитывается по следующему уравнению:

где:

f0, f1, f2 – применимые коэффициенты дорожной нагрузки, Н, Н/(км/ч) и Н/(км/ч)2 соответственно;

ТМ – применимая испытательная масса, кг;

vi – скорость в момент i, км/ч;

ai – ускорение в момент i, км/ч2.

Моментом i цикла, в который необходимо обеспечить максимальную мощность или мощность, близкую к максимальной, является 764‑я секунда для цикла применительно к классу 1, 1 574‑я се­кунда – для цикла применительно к классу 2 и 1 566‑я секунда – для цикла применительно к классу 3.

Соответствующие значения скорости vi и ускорения ai транспортного средства являются следующими:

vi = 61,4 км/ч, ai = 0,22 м/с² для класса 1,

vi = 109,9 км/ч, ai = 0,36 м/с² для класса 2,

vi = 111,9 км/ч, ai = 0,50 м/с² для класса 3.

rmax рассчитывают по следующему уравнению:

.

Понижающий коэффициент fdsc рассчитывают по следующим уравнениям:

если rmax < r0, то fdsc = 0,

причем пропорциональное уменьшение параметров не применяется;

если , то .

Используемые для расчетов параметры/коэффициенты r0, a1 и b1 являются следующими:

класс 1 r0 = 0,978, a1 = 0,680, b1 = −0,665,

класс 2 r0 = 0,866, a1 = 0,606, b1 = –0,525,

класс 3 r0 = 0,867, a1 = 0,588, b1 = −0,510.

Рассчитанный таким образом fdsc округляют до одной тысячной и применяют только в том случае, если он превышает 0,010.

Регистрируют следующие данные:

а) fdsc;

b) vmax;

с) пройденное расстояние, м.

Расстояние рассчитывают по всей кривой цикла как сумму значений vi в км/ч, деленную на 3,6.

8.4 Дополнительные требования

В случае различных конфигураций транспортных средств с точки зрения массы при испытании и коэффициентов сопротивления движению к применению процедуры пропорционального уменьшения подходят индивидуально.

Если – после использования процедуры пропорционального уменьшения – максимальная скорость транспортного средства ниже максимальной скорости цикла, то для целей применимого цикла применяют процедуру по пункту 9 настоящего приложения.

Если невозможно обеспечить соблюдение транспортным средством кривой скорости для применимого цикла в пределах допусков, установленных для скоростей, не превышающих его максимальную скорость, то в эти периоды его движения устройство управления акселератором должно быть полностью активировано. В такие периоды работы нарушения скоростного режима не учитывают.

9. Модификация цикла применительно к указанным в предыдущем пункте настоящего приложения транспортным средствам, максимальная скорость которых ниже максимальной скорости цикла

9.1 Общие замечания

Положения настоящего пункта применяются, с учетом требований регионального законодательства, к транспортным средствам, которые в силу технических характеристик способны следовать хронометражу применимого цикла, указанного в пункте 1 настоящего приложения (базовый цикл), на скоростях ниже их максимальной скорости, но максимальная скорость которых – в силу других причин – ограничена значением, являющимся меньшим по сравнению с максимальной скоростью базового цикла. Для целей настоящего пункта такой применимый цикл принимают за «базовый цикл» и используют для определения цикла в режиме предельной скорости.

В случаях применения процедуры пропорционального уменьшения параметров согласно пункту 8.2 настоящего приложения в качестве базового цикла используют редуцированный цикл.

Максимальную скорость базового цикла обозначают как vmax,cycle.

Максимальную скорость транспортного средства принимают равной его предельной скорости, которую обозначают как vcap.

Если показатель vcap применяют в отношении транспортных средств класса 3b, определенного в пункте 3.3.2 настоящего приложения, то в качестве базового цикла используют цикл применительно к классу 3b. Его применяют даже в том случае, если vcap меньше 120 км/ч.

В случаях применения показателя vcap производят модификацию базового цикла в соответствии с пунктом 9.2 настоящего приложения в порядке обеспечения возможности прохождения за цикл в режиме предельной скорости того же расстояния, что и за базовый цикл.

9.2 Этапы расчета

9.2.1 Определение разности пройденного расстояния в расчете на фазу цикла

Для построения промежуточного цикла в режиме предельной скорости все значения скорости транспортного средства vi, где vi > vcap, заменяют на vcap.

9.2.1.1 Если vcap < vmax,medium, то расстояния, пройденные за фазы средней скорости базового цикла, dbase,medium, и промежуточного цикла в режиме предельной скорости, dcap,medium, рассчитывают применительно к обоим случаям по следующему уравнению:

dmedium = (, при i = 591–1 022,

где:

vmax,medium – максимальная скорость транспортного средства в фазе средней скорости согласно таблице A1/2 для циклаприменительно к классу 1, таблице A1/4 – для циклаприменительно к классу 2, таблице A1/8 – для циклаприменительно к классу 3a и таблице A1/9 – для циклаприменительно к классу 3b.

9.2.1.2 Если vcap < vmax,high, то расстояния, пройденные за фазы высокой скорости базового цикла, dbase,high, и промежуточного цикла в режиме предельной скорости, dcap,high, рассчитывают применительно к обоим случаям по следующему уравнению:

dhigh = (, при i = 1 024–1 477.

vmax,high – это максимальная скорость транспортного средства в фазе высокой скорости согласно таблице A1/5 для циклаприменительно к классу 2, таблице A1/10 – для циклаприменительно к классу 3a и таблице A1/11 – для циклаприменительно к классу 3b.

9.2.1.3 Расстояния, пройденные за фазы сверхвысокой скорости базового цикла, dbase,exhigh, и промежуточного цикла в режиме предельной скорости, dcap,exhigh, рассчитывают применительно к фазе сверхвысокой скорости обоих циклов по следующему уравнению:

dexhigh = (, при i = 1 479–1 800.

9.2.2 Определение периодов времени, добавляемых к промежуточному циклу в режиме предельной скорости в порядке компенсации разности пройденного расстояния

В порядке компенсации разности расстояния, пройденного за базовый цикл и промежуточный цикл в режиме предельной скорости, к промежуточному циклу в режиме предельной скорости добавляют соответствующие периоды времени (при vi = vcap), как это предусмотрено в пунктах 9.2.2.1–9.2.2.3 включительно настоящего приложения.

9.2.2.1 Дополнительный период времени для фазы средней скорости

Если vcap < vmax,medium, то дополнительный период времени, добавляемый к фазе средней скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, рассчитывают по следующему уравнению:

Δtmedium = .

Количество временны́х выборок nadd,medium (при vi = vcap), добавляемых к фазе средней скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, Δtmedium, математически округляют до ближайшего целого числа (например, 1,4 округляют до 1, а 1,5 – до 2).

9.2.2.2 Дополнительный период времени для фазы высокой скорости

Если vcap < vmax,high, то дополнительный период времени, добавляемый к фазе высокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, рассчитывают по следующему уравнению:

Δthigh = .

Количество временны́х выборок nadd,high (при vi = vcap), добавляемых к фазе высокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, Δthigh, математически округляют до ближайшего целого числа.

9.2.2.3 Дополнительный период времени, добавляемый к фазе сверхвысокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, рассчитывают по следующему уравнению:

Δtexhigh = .

Количество временны́х выборок nadd,exhigh (при vi = vcap), добавляемых к фазе сверхвысокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, Δtexhigh, математически округляют до ближайшего целого числа.

9.2.3 Построение окончательного цикла в режиме предельной скорости

9.2.3.1 Цикл применительно к классу 1

Первая часть окончательного цикла в режиме предельной скорости предполагает прогон транспортного средства по хронометражу промежуточного цикла в режиме предельной скорости до момента проведения последнего замера в фазе средней скорости, причем v = vcap. Время этого замера обозначают как tmedium.

Затем добавляют значение nadd,medium (при vi = vcap), с тем чтобы время последнего замера соответствовало (tmedium + nadd,medium).

Далее добавляют остальную часть фазы средней скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, которая идентична аналогичной части базового цикла, с тем чтобы время последнего замера соответствовало (1 022 + nadd,medium).

9.2.3.2 Циклы применительно к классу 2 и классу 3

9.2.3.2.1 vcap < vmax,medium

Первая часть окончательного цикла в режиме предельной скорости предполагает прогон транспортного средства по хронометражу промежуточного цикла в режиме предельной скорости до момента проведения последнего замера в фазе средней скорости, причем v = vcap. Время этого замера обозначают как tmedium.

Затем добавляют значение nadd,medium (при vi = vcap), с тем чтобы время последнего замера соответствовало (tmedium + nadd,medium).

Далее добавляют остальную часть фазы средней скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, которая идентична аналогичной части базового цикла, с тем чтобы время последнего замера соответствовало (1 022 + nadd,medium).

На следующем этапе добавляют первую часть фазы высокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости до момента проведения последнего замера в фазе высокой скорости, причем v = vcap. Время этого замера в условиях промежуточного цикла в режиме предельной скорости обозначают как thigh, с тем чтобы время такого замера в условиях окончательного цикла в режиме предельной скорости соответствовало (thigh + nadd,medium).

Затем добавляют значение nadd,high (при vi = vcap), с тем чтобы время последнего замера составляло (thigh + nadd,medium + nadd,high).

Далее добавляют остальную часть фазы высокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, которая идентична аналогичной части базового цикла, с тем чтобы время последнего замера соответствовало (1 477 + nadd,medium + nadd,high).

На следующем этапе добавляют первую часть фазы сверхвысокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости до момента проведения последнего замера в фазе сверхвысокой скорости, причем v = vcap. Время этого замера в условиях промежуточного цикла в режиме предельной скорости обозначают как texhigh, с тем чтобы время такого замера в условиях окончательного цикла в режиме предельной скорости соответствовало (texhigh + nadd,medium + nadd,high).

Затем добавляют значение nadd,exhigh (при vi = vcap), с тем чтобы время последнего замера соответствовало (texhigh + nadd,medium + nadd,high + nadd,exhigh).

Далее добавляют остальную часть фазы сверхвысокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, которая идентична аналогичной части базового цикла, с тем чтобы время последнего замера соответствовало (1 800 + nadd,medium + nadd,high + nadd,exhigh).

Протяженность окончательного цикла в режиме предельной скорости эквивалентна протяженности базового цикла, за исключением различий, обусловленных округлением значений nadd,medium, nadd,high и nadd,exhigh.

9.2.3.2.2 vmax, medium ≤ vcap < vmax, high

Первая часть окончательного цикла в режиме предельной скорости предполагает прогон транспортного средства по хронометражу промежуточного цикла в режиме предельной скорости до момента проведения последнего замера в фазе высокой скорости, причем v = vcap. Время этого замера обозначают как thigh.

Затем добавляют значение nadd,high (при vi = vcap), с тем чтобы время последнего замера соответствовало (thigh + nadd,high).

Далее добавляют остальную часть фазы высокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, которая идентична аналогичной части базового цикла, с тем чтобы время последнего замера соответствовало (1 477 + nadd,high).

На следующем этапе добавляют первую часть фазы сверхвысокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости до момента проведения последнего замера в фазе сверхвысокой скорости, причем v = vcap. Время этого замера в условиях промежуточного цикла в режиме предельной скорости обозначают как texhigh, с тем чтобы время такого замера в условиях окончательного цикла в режиме предельной скорости соответствовало (texhigh + nadd,high).

Затем добавляют значение nadd,exhigh (при vi = vcap), с тем чтобы время последнего замера составляло (texhigh + nadd,high + nadd,exhigh).

Далее добавляют остальную часть фазы сверхвысокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, которая идентична аналогичной части базового цикла, с тем чтобы время последнего замера соответствовало (1 800 + nadd,high + nadd,exhigh).

Протяженность окончательного цикла в режиме предельной скорости эквивалентна протяженности базового цикла, за исключением различий, обусловленных округлением значений nadd,high и nadd,exhigh.

9.2.3.2.3 vmax, high ≤ vcap < vmax, exhigh

Первая часть окончательного цикла в режиме предельной скорости предполагает прогон транспортного средства по хронометражу промежуточного цикла в режиме предельной скорости до момента проведения последнего замера в фазе сверхвысокой скорости, причем v = vcap. Время этого замера обозначают как texhigh.

Затем добавляют значение nadd,exhigh (при vi = vcap), с тем чтобы время последнего замера соответствовало (texhigh + nadd,exhigh).

Далее добавляют остальную часть фазы сверхвысокой скорости промежуточного цикла в режиме предельной скорости, которая идентична аналогичной части базового цикла, с тем чтобы время последнего замера соответствовало (1 800 + nadd,exhigh).

Протяженность окончательного цикла в режиме предельной скорости эквивалентна протяженности базового цикла, за исключением различий, обусловленных округлением значения nadd,exhigh.

10. Распределение циклов с учетом класса транспортных средств

10.1 Транспортные средства, относящиеся к определенному классу, испытывают с использованием цикла применительно к тому же классу, т.е. транспортные средства класса 1 – по циклу применительно к классу 1, транспортные средства класса 2 – по циклу применительно к классу 2, транспортные средства класса 3а – по циклу применительно к классу 3а и транспортные средства класса 3b – по циклу применительно к классу 3b. Вместе с тем, по просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа, испытание транспортного средства можно проводить по циклу применительно к более высокому порядковому классу, например, транспортное средство класса 2 может испытываться по циклу применительно к классу 3. В этом случае надлежит учитывать разницу между классами 3a и 3b, а также допускается редуцирование цикла согласно пунктам 8−8.4 включительно настоящего приложения.

Приложение 2

Выбор передач и определение точки переключения передач для транспортных средств с механической коробкой передач

1. Общий подход

1.1 Процедуры переключения передач, описанные в настоящем приложении, применяются к транспортным средствам, оснащенным механической коробкой передач.

1.2 Предписания, касающиеся передач и точек их переключения, основаны на необходимости обеспечения сбалансированности между мощностью, требуемой для преодоления сопротивления движению и для ускорения, и мощностью, обеспечиваемой двигателем на всех возможных передачах в определенной фазе цикла.

1.3 Расчет для определения используемой передачи строится на основе частоты вращения двигателя и кривых зависимости мощности в режиме работы двигателя при полной нагрузке от частоты вращения двигателя.

1.4 В случае транспортных средств, оснащенных демультипликатором (с низшим и высшим диапазонами передач), для целей определения порядка переключения передач учитывают только диапазон, предназначенный для использования в условиях обычной дорожной эксплуатации.

1.5 Предписания относительно функционирования сцепления не применяются, если сцепление функционирует автоматически без необходимости его включения или отключения водителем.

1.6 Настоящее приложение не применяют к транспортным средствам, испытываемым в соответствии с приложением 8.

2. Необходимые данные и предварительные расчеты

Для определения передач, которые будут использоваться во время прогона по циклу на динамометрическом стенде, необходимы следующие данные и производят следующие расчеты:

a) Prated, максимальная номинальная мощность двигателя, указанная изготовителем, кВт;

b) nrated, номинальная частота вращения двигателя, при которой двигатель развивает максимальную мощность. Если максимальная мощность развивается в диапазоне частоты вращения двигателя, то nrated соответствует минимальному значению этого диапазона, мин–1;

c) nidle, частота вращения холостого хода, мин–1.

nidle измеряют за период времени продолжительностью не менее 1 минуты с минимальной частотой 1 Гц. Измерения проводят на прогретом двигателе, с рычагом переключения передач в нейтральном положении, и при включенном сцеплении. Температурный режим, а также состояние периферийных и вспомогательных устройств и т.д. являются теми же, что и в приложении 6, касающемся испытания типа 1.

Используемые в настоящем приложении значения рассчитывают как среднее арифметическое по всему периоду измерений и округляют до ближайших 10 мин–1;

d) ng, число передних передач.

Передние передачи в диапазоне, предназначенном для использования в условиях обычной дорожной эксплуатации, нумеруют в порядке уменьшения соотношения, получаемого в результате деления частоты вращения двигателя (в мин–1) на скорость транспортного средства (в км/ч). Передачей с наиболее высоким соотношением является передача 1, а с наименее высоким – передача ng. В зависимости от ng определяют число передних передач;

е) (n/v)i, соотношение, полученное в результате деления частоты вращения n двигателя на скорость v транспортного средства для каждой передачи i, i = 1 к ngmax, мин–1/(км/ч). (n/v)i рассчитывают по уравнениям, приведенным в пункте 8 приложения 7;

f) f0, f1, f2, коэффициенты дорожной нагрузки, выбранные для целей испытания, Н, Н/(км/ч) и Н/(км/ч)² соответственно;

g) nmax

nmax1 = n95\_high, максимальная частота вращения двигателя, при которой достигается 95% номинальной мощности, мин–1.

В случае невозможности определить n95\_high ввиду того, что частота вращения двигателя на всех передачах ограничена более низкой величиной nlim, а соответствующая мощность при полной нагрузке превышает 95% номинальной мощности, n95\_high устанавливают на nlim.

где:

ngvmax – определена в пункте 2 i) настоящего приложения;

vmax,cycle – максимальная скорость по кривой скорости транспортного средства согласно приложению 1, км/ч;

vmax,vehicle – максимальная скорость транспортного средства в соответствии с пунктом 2 i) настоящего приложения, км/ч;

(n/v)(ngvmax) – соотношение, полученное в результате деления частоты вращения n двигателя на скорость v транспортного средства для передачи ngvmax, мин–1/(км/ч).

nmax –максимальное значение Nmax1, Nmax2 и Nmax3, мин–1

h) Pwot(n), кривая мощности при полной нагрузке для всего диапазона частот вращения двигателя.

(n/v)(ngvmax) – соотношение, полученное в результате деления частоты вращения n двигателя на скорость v транспортного средства для передачи ngvmax, мин–1/(км/ч).

Кривую мощности строят с использованием достаточного числа наборов данных (n, Pwot), с тем чтобы промежуточные точки между последовательными наборами данных можно было рассчитать методом линейной интерполяции. Отклонение интерполяционной кривой от кривой мощности при полной нагрузке согласно Правилам № 85 ООН не должно превышать 2%. Первый набор данных соответствует Nmin\_drive при ngear > 2 (см. подпункт k) ниже) или менее высокому значению. Последний набор данных соответствует Nmax или наибольшей частоте вращения двигателя. Одинакового разнесения набора данных не требуется. Мощность при полной нагрузке при частотах вращения двигателя, не охватываемых Правилами № 85, определяют методом, описанным в Правилах № 85 ООН;

i) Определение ngvmax и vmax

ngvmax, передача, на которой транспортное средство развивает максимальную скорость и которую определяют следующим образом:

если vmax(ng) ≥ vmax(ng–1) и vmax(ng–1) ≥ vmax(ng–2), то

ngvmax = ng и vmax = vmax(ng).

Если vmax(ng) < vmax(ng–1) и vmax(ng–1) ≥ vmax(ng–2), то:

ngvmax = ng–1 и vmax = vmax(ng–1).

В противном случае ngvmax = ng–2 и vmax = vmax(ng–2),

где:

vmax(ng) – скорость транспортного средства, при которой мощность, требуемая для преодоления сопротивления движению, равняется располагаемой мощности Pwot на передаче ng (см. рис. A2/1a);

vmax(ng–1) – скорость транспортного средства, при которой мощность, требуемая для преодоления сопротивления движению, равняется располагаемой мощности Pwot на следующей более низкой передаче (передача ng–1). См. рис. A2/1b;

vmax(ng–2) – скорость транспортного средства, при которой мощность, требуемая для преодоления сопротивления движению, равняется располагаемой мощности Pwot на передаче ng–2.

Для определения vmax и ngvmax используют значения скорости транспортного средства, округляемые до первого знака после запятой.

Мощность, требуемую для преодоления сопротивления движению, в кВт, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

v–скорость транспортного средства, указанная выше, км/ч.

Располагаемую мощность при скорости транспортного средства vmax для передачи ng, передачи ng–1 или передачи ng–2 можно определить по кривой мощности при полной нагрузке, Pwot(n), с помощью следующих уравнений:

nng = (n/v)ng × vmax(ng);

nng–1 = (n/v)ng–1 × vmax(ng–1);

nng–2 = (n/v)ng–2 × vmax(ng–2)

с уменьшением значений мощности на кривой мощности при полной нагрузке на 10%.

При необходимости, указанный выше метод распространяется и на более низкие передачи, например ng–3, ng–4 и т.д.

Если же – для цели ограничения максимальной скорости транспортного средства – максимальная частота вращения двигателя ограничена величиной nlim, которая меньше значения частоты вращения двигателя, соответствующего точке пересечения кривой мощности, требуемой для преодоления сопротивления движению, и кривой располагаемой мощности, то в этом случае:

ngvmax = ngmax и vmax = nlim / ((n/v) × (ngmax)).

Рис. A2/1a  
Пример случая, когда ngmax является самой высокой передачей



**Скорость транспортного средства, км/ч**

**Vmax (передача 5)**

**Vmax (передача 6)**

**передача 1**

**передача 2**

**передача 3**

**передача 4**

**передача 5**

**передача 6**

**Мощность, кВт**

Рис. A2/1b  
Пример случая, когда ngmax является 2-й самой высокой передачей



**Vmax (передача 5)**

**Скорость транспортного средства, км/ч**

**передача 1**

**передача 2**

**передача 3**

**передача 4**

**передача 5**

**передача 6**

**Vmax (передача 6)**

**Мощность, кВт**

j) исключение тихоходной передачи

По просьбе изготовителя передача 1 может быть исключена при соблюдении всех следующих условий:

1. семейство транспортных средств сертифицировано для буксировки прицепа;
2. (n/v)1 × (vmax / n95\_high) > 6,74;

3) (n/v)2 × (vmax / n95\_high) > 3,85;

4) транспортное средство, масса mt которого определена по приведенному ниже уравнению, стоящее на подъеме с крутизной не менее 12%, в состоянии пятикратно за 5‑минутный период трогаться с места в течение 4 секунд.

mt = mr0 + 25 кг + (MC – mr0 – 25 кг) × 0,28

(в случае транспортных средств категории M коэффициент 0,28 в вышеуказанном уравнении заменяют коэффициентом 0,15),

где:

vmax – максимальная скорость транспортного средства, указанная в пункте 2 i) настоящего приложения. Применительно к указанным выше условиям 3) и 4) используют только значение vmax, полученное для соответствующей передачи в точке пересечения кривой мощности, требуемой для преодоления сопротивления движению, и кривой располагаемой мощности. Значение vmax, полученное в результате ограничения частоты вращения двигателя, что исключает пересечение этих кривых, не используют;

(n/v)(ngvmax) – соотношение, полученное в результате деления частоты вращения n двигателя на скорость v транспортного средства для передачи ngvmax, мин–1/(км/ч);

mr0 – масса в снаряженном состоянии, кг;

MC – полная масса состава (полная масса транспортного средства + максимальная масса при-цепа), кг.

В этом случае передачу 1 при прогоне по циклу на динамометрическом стенде не используют, а нумерацию передач изменяют (передачей 1 становится вторая передача);

k) определение Nmin\_drive

nmin\_drive, минимальная частота вращения двигателя во время движения транспортного средства, мин–1.

Если ngear = 1, то Nmin\_drive = nidle,

если ngear = 2, то

a) при переходе с первой передачи на вторую:

nmin\_drive = 1,15 × nidle,

b) при замедлении до полной остановки:

nmin\_drive = nidle,

c) при всех прочих условиях вождения:

nmin\_drive = 0,9 × nidle.

Если ngear > 2, то Nmin\_drive определяют по следующему уравнению:

nmin\_drive = nidle + 0,125 × (nrated – nidle).

Окончательный результат округляют до ближайшего целого числа, например: 1 199,5 до 1 200, 1 199,4 до 1 199.

По просьбе изготовителя могут использоваться более высокие значения. Однако такие более высокие значения не используют в качестве нижнего предела для построения кривой мощности при полной нагрузке согласно подпункту h) выше;

l) , масса транспортного средства при испытании, кг.

3. Расчеты необходимой мощности, частоты вращения двигателя, располагаемой мощности и определение возможных подходящих передач

3.1 Расчет необходимой мощности

Для каждой секунды j на кривой цикла мощность, требуемую для преодоления сопротивления движению и для ускорения, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

Prequired,j – необходимая мощность в секунду j, кВт;

aj – ускорение транспортного средства в секунду j, м/с², которое рассчитывают по следующему уравнению:

;

kr – коэффициент учета инерционного сопротивления трансмиссии при ускорении, принимаемый за 1,03.

3.2 Определение частоты вращения двигателя

Для любой vj ˂ 1 км/ч считают, что транспортное средство находится в неподвижном состоянии, и частоту вращения двигателя принимают за nidle. Рычаг переключения передач устанавливают в нейтральное положение при включенном сцеплении, за исключением 1 секунды, предшествующей началу ускорения с места, когда выбирают первую передачу при выключенном сцеплении.

Для каждой vj ≥ 1км/ч на кривой цикла и каждой передачи i, i = 1 к ngmax, частоту вращения двигателя, nij, рассчитывают по следующему уравнению:

.

3.3 Выбор возможных передач в зависимости от частоты вращения двигателя

При прогоне транспортного средства с соблюдением хронометража цикла со скоростью vj могут выбираться следующие передачи:

а) все передачи i < ngvmax, для которых Nmin\_drive ≤ ni,j ≤ Nmax1;

b) все передачи i ≥ ngvmax, для которых Nmin\_drive ≤ ni,j ≤ Nmax2;

с) передача 1, если n1,j < Nmin\_drive.

Если aj ≤ 0, а ni,j ≤ nidle, то ni,j принимают равной nidle и сцепление выключают.

Если aj > 0, а ni,j ≤ (1,15 × nidle), то ni,j принимают равной (1,15 × nidle) и сцепление выключают.

3.4 Расчет располагаемой мощности

Располагаемую мощность для каждой из возможных передач i и каждого значения скорости транспортного средства на кривой цикла, vi, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– номинальная мощность, кВт;

– мощность, доступная при ni,j в условиях полной нагрузки, в соответствии с кривой мощности при полной нагрузке;

– коэффициент запаса, компенсирующий разницу между кривой мощности в неподвижном состоянии при полной нагрузке и располагаемой мощностью в переходном режиме. SM принимается равным 10%;

ASM – дополнительный коэффициент запаса мощности, который может применяться по просьбе изготовителя.

По соответствующей просьбе изготовитель указывает значения ASM (в % снижения ), а также предоставляет наборы данных для Pwot(n) согласно таблице A2/1. Между последовательными точками измерения прибегают к линейной интерполяции. Максимальное значение ASM составляет 50%.

Для применения ASM требуется одобрение компетентного органа.

Таблица A2/1

| *n* | *Pwot* | *SM*  *%* | *ASM*  *%* | *Pavailable* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *мин-1* | *кВт* | *кВт* |
| 700 | 6,3 | 10,0 | 20,0 | 4,4 |
| 1 000 | 15,7 | 10,0 | 20,0 | 11,0 |
| 1 500 | 32,3 | 10,0 | 15,0 | 24,2 |
| 1 800 | 56,6 | 10,0 | 10,0 | 45,3 |
| 1 900 | 59,7 | 10,0 | 5,0 | 50,8 |
| 2 000 | 62,9 | 10,0 | 0,0 | 56,6 |
| 3 000 | 94,3 | 10,0 | 0,0 | 84,9 |
| 4 000 | 125,7 | 10,0 | 0,0 | 113,2 |
| 5 000 | 157,2 | 10,0 | 0,0 | 141,5 |
| 5 700 | 179,2 | 10,0 | 0,0 | 161,3 |
| 5 800 | 180,1 | 10,0 | 0,0 | 162,1 |
| 6 000 | 174,7 | 10,0 | 0,0 | 157,3 |
| 6 200 | 169,0 | 10,0 | 0,0 | 152,1 |
| 6 400 | 164,3 | 10,0 | 0,0 | 147,8 |
| 6 600 | 156,4 | 10,0 | 0,0 | 140,8 |

3.5 Определение возможных подходящих передач

Передачи, которые могут использоваться, должны удовлетворять следующим условиям:

a) условиям пункта 3.3 настоящего приложения и;

b) если ni,j ≥ минимальной частоты вращения двигателя на кривой мощности Pwot (см. пункт 2 h) настоящего приложения), то .

Начальная передача, которая используется на каждой секунде j на кривой цикла, является самой высокой возможной конечной передачей, imax. При запуске двигателя, находившегося в состояния покоя, используют только первую передачу.

Самая низкая возможная передача – imin.

4. Дополнительные требования к корректировке и/или изменению используемых передач

Выбор начальной передачи подлежит проверке и изменению во избежание чрезмерно частого переключения передач и из соображений управляемости и практичности.

Под фазой ускорения понимается период времени продолжительностью свыше 2 секунд при скорости транспортного средства ≥1 км/ч, в течение которого скорость транспортного средства постепенно нарастает. Под фазой замедления понимается период времени продолжительностью свыше 2 секунд при скорости транспортного средства ≥1 км/ч, в течение которого скорость транспортного средства постепенно снижается.

Корректировку и/или изменения производят в соответствии со следующими требованиями:

1. если в течение периода времени, составляющего лишь 1 секунду, требуется повышенная на одну ступень передача (n+1), причем передачи, использовавшиеся до и после этого периода, являются той же передачей (n), то передача n+1 меняется на передачу n.

Если во время фазы ускорения при более высокой скорости транспортного средства в течение периода времени, составляющего более 1 секунды, требуется пониженная на одну ступень передача, то предшествующие ей более высокие передачи заменяют на указанную более низкую передачу. Для передачи 1 такую корректировку не производят.

Пример: vj < vj+1 < vj+2 < vj+3 < vj+4 < vj+5 < vj+6. Первоначально определенная последовательность переключения передач является следующей: 2, 3, 3, 3, 2, 2, 3. В этом случае она будет скорректирована следующим образом: 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3;

Если во время фазы ускорения в течение периода времени, составляющего лишь 1 секунду, требуется пониженная на одну ступень передача (n–1), причем передачи, использовавшиеся до и после этого периода, являются той же передачей (n) либо более высокой, то передача n–1 меняется на передачу n.

Пример: vj-1 < vj < vj+1. Первоначально определенная последовательность переключения передач является следующей: 5, 4, 5 или 5, 4, 6. В этом случае она будет скорректирована следующим образом: 5, 5, 5 или 5, 5, 6.

Если во время фазы ускорения при более высокой скорости транспортного средства в течение периода времени, составляющего лишь 1 секунду, требуется пониженная на две ступени передача, то эту передачу и предшествующие ей более высокие передачи заменяют на пониженную на одну ступень передачу. Для передачи 1 такую корректировку не производят.

b) передачи, используемые во время ускорения при скорости транспортного средства ≥1 км/ч, должны оставаться включенными в течение периода продолжительностью не менее 2 секунд (например, последовательность переключения передач 1, 2, 3, 3, 3, 3, 3 меняется на 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3). Пропускание передач в фазах ускорения не допускается;

c) если передача i используется в течение периода времени, составляющего от 1 до 5 секунд, причем передача, использовавшаяся до этого периода времени, является более низкой, а передача, использовавшаяся после этого периода − той же передачей либо более низкой, чем передача, использовавшаяся до него, то передача, используемая в течение указанного периода времени, меняется на передачу, использовавшуюся до этого периода времени.

Примеры:

i) последовательность переключения передач , меняется на:

, , ;

ii) последовательность переключения передач , , ,   
 меняется на:

, , , ;

iii) последовательность переключения передач , , ,, меняется на:

, ,, , ;

iv) последовательность переключения передач , ,, , , меняется на:

, , , , , ;

v) последовательность переключения передач , ,,, , , меняется на:

, , , , , , .

Во всех случаях i)–v) выполняется условие i–1 ≥ imin;

d) во время фазы замедления передачи, на которых ngear >2, используют только до того момента, пока частота вращения двигателя не снижается до уровня ниже Nmin\_drive.

При времени переключения передач, составляющем лишь 1 секунду, вместо предписанной передачи используют передачу 0, причем сцепление выключают.

При времени переключения передач, составляющем 2 секун­ды, в течение 1‑й секунды вместо предписанной передачи используют передачу 0, а в течение 2‑й секунды – передачу, которая следует после 2-секундного периода. В 1‑й секунд­ный интервал сцепление должно быть выключено.

Пример: последовательность переключения передач 5, 4, 4, 2 меняется на 5, 0, 2, 2.

Данное требование применяют только в том случае, если передача, которая следует после 2-секундного периода, соответствует >0;

e) передачу 2 в фазе замедления при прогоне по циклу в режиме «поездок на малые расстояния» используют только до того момента, пока частота вращения двигателя не снижается до уровня ниже (0,9 × nidle).

Если частота вращения двигателя снижается до уровня ниже nidle, то сцепление выключают;

f) если последним сегментом «поездки на малые расстояния», непосредственно предшествующим фазе остановки, является фаза замедления, при использовании первой или второй передачи на фазе замедления только в течение периода времени, не превышающего двух секунд, то рычаг переключения передач устанавливают в нейтральное положение при включенном сцеплении.

(Примеры: последовательность переключения передач 4, 0, 2, 2, 0 для последних 5 секунд, предшествующих фазе остановки, меняется на 4, 0, 0, 0, 0. Последовательность переключения передач 4, 3, 3, 0 для последних 4 секунд, предшествующих фазе остановки, меняется на 4, 0, 0, 0.)

Во время таких фаз замедления переход на первую передачу не допускается.

g) При переходе с фазы ускорения или движения с постоянной скоростью в фазу замедления переключение на более высокую передачу не производят, если передача, используемая в той фазе, которая следует за фазой замедления, является более низкой по сравнению с такой повышенной передачей.

Пример: если vi ≤ vi+1 и vi+2 < vi+1, причем передача i = 4, передача i+1 = 5, а передача i+2 = 5, то передачу i+1 и передачу i+2 устанавливают на 4, если передача на фазе, следующей за фазой замедления, является передачей 4 или более низкой. Для всей последующей кривой цикла применительно к точкам в фазе замедления, в случае которой передача = 5, эту передачу также устанавливают на 4. Если передачей, следующей за фазой замедления, является передача 5, то переходят на повышенную передачу.

Если при переходе с одной фазы на другую и в начале фазы замедления требуется повышенная на 2 ступени передача, то переключение на повышенную передачу производят пошагово.

5. Пункты 4 a)–4 f) включительно настоящего приложения применяют последовательно, с анализом в каждом случае развертки кривой полного цикла. Поскольку изменения, вносимые в пункты 4 a)−4 f) включительно настоящего приложения, могут приводить к появлению новых последовательностей переключения передач, эти новые последовательности подвергают трехкратной проверке и, при необходимости, модифицируют.

В порядке обеспечения возможности оценки того, являются ли расчеты правильными, рассчитывают и регистрируют передаточное число средней передачи при v ≥ 1 км/ч, с округлением полученного значения до четырех знаков после запятой.

Приложение 3

Эталонные виды топлива

1. Поскольку в различных регионах действуют разные рыночные требования к топливу, надлежит учитывать существование региональных различий между эталонными видами топлива. Вместе с тем для целей настоящих ГТП ООН необходимы типовые эталонные виды топлива для расчета выбросов углеводородов и расхода топлива. Поэтому такие эталонные виды топлива используются в качестве примеров для наглядности.

2. Рекомендуется, чтобы Договаривающиеся стороны самостоятельно выбрали эталонные виды топлива из настоящего приложения и представили информацию о любых согласованных на региональном уровне изменениях или альтернативах для включения в настоящие ГТП ООН в виде поправки. Вместе с тем это положение не ограничивает право Договаривающихся сторон определять конкретные эталонные виды топлива с учетом требований местного рынка.

3. Жидкие топлива для двигателей с принудительным зажиганием

3.1 Бензин (номинальное ТОЧ 90, E0)

Таблица А3/1  
Бензин (номинальное ТОЧ 90, E0)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Характеристика топлива  или наименование вещества* | *Единица измерения* | *Стандарт* | | *Метод испытания* |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Теоретическое октановое число (ТОЧ) |  | 90 | 92 | JIS K2280 |
| Моторное октановое число (МОЧ) |  | 80 | 82 | JIS K2280 |
| Плотность | г/см³ | 0,720 | 0,734 | JIS K2249 |
| Давление паров | кПа | 56 | 60 | JIS K2258 |
| Перегонка: |  |  |  |  |
| − температура перегонки 10% топлива | K (ºC) | 318 (45) | 328 (55) | JIS K2254 |
| − температура перегонки 50% топлива | K (ºC) | 363 (90) | 373 (100) | JIS K2254 |
| − температура перегонки 90% топлива | K (ºC) | 413 (140) | 443 (170) | JIS K2254 |
| − конечная точка кипения | K (ºC) |  | 488 (215) | JIS K2254 |
| − олефины | % объема | 15 | 25 | JIS K2536-1  JIS K2536-2 |
| − ароматические соединения | % объема | 20 | 45 | JIS K2536-1  JIS K2536-2  JIS K2536-3 |
| − бензол | % объема |  | 1,0 | JIS K2536-2  JIS K2536-3  JIS K2536-4 |
| Содержание кислорода |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-6 |
| Растворенные смолы | мг/100 мл |  | 5 | JIS K2261 |
| Содержание серы | млн−1 по массе |  | 10 | JIS K2541-1  JIS K2541-2  JIS K2541-6  JIS K2541-7 |
| Содержание свинца |  | не обнаруживается | | JIS K2255 |
| Этанол |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-6 |
| Метанол |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-5  JIS K2536-6 |
| МТБЭ |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-5  JIS K2536-6 |
| Керосин |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4 |

3.2 Бензин (номинальное ТОЧ 91, E0)

Таблица А3/2  
Бензин (номинальное ТОЧ 91, E0)

| *Характеристика топлива  или наименование вещества* | *Единица измерения* | | *Стандарт* | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Теоретическое октановое число (ТОЧ) |  | | 91 | 94 | KS M 2039 |
| Давление паров | кПа | в летнее время | 44 | 60 | KS M ISO 3007 |
| в зимнее время | 44 | 96 |
| Перегонка: |  | |  |  |  |
| − температура перегонки 10% топлива | ºC | | − | 70 | ASTM D86 |
| − температура перегонки 50% топлива | ºC | | − | 125 | ASTM D86 |
| − температура перегонки 90% топлива | ºC | | − | 170 | ASTM D86 |
| − конечная точка кипения | ºC | | − | 225 | ASTM D86 |
| Остаток | % объема | | − | 2,0 | ASTM D86 |
| Содержание воды | % объема | | − | 0,01 | KS M 2115 |
| − олефины(1) | % объема | | − | 16(19) | KS M 2085, ASTM D6296, D6293, D6839 |
| − ароматические соединения(1) | % объема | | − | 24(21) | KS M 2407, ASTM D3606, D5580, D6293, D6839, PIONA |
| − бензол | % объема | | − | 0,7 | KS M 2407, ASTM D3606, D5580, D6293, D6839, PIONA |
| Содержание кислорода | % массы | | − | 2,3 | KS M 2408, ASTM D4815, D6839 |
| Непромытые смолы | мг/100 мл | | − | 5 | KS M 2041 |
| Содержание серы | млн−1 по массе | | − | 10 | KS M 2027, ASTM D5453 |
| Содержание свинца | мг/л | | − | 13 | KS M 2402, ASTM D3237 |
| Содержание фосфора | мг/л | | − | 1,3 | KS M 2403, ASTM D3231 |
| Метанол | % массы | | − | 0,01 | KS M 2408 |
| Стойкость к окислению | мин | | 480 | − | KS M 2043 |
| Окисление меди | 50 ºC, 3 ч | | − | 1 | KS M 2018 |
| Цвет | желтый | | − | − | Определяется визуально |

(1) Стандарт в скобках может применяться к олефинам. В этом случае для ароматических соединений применяется значение в скобках.

3.3 Бензин (номинальное ТОЧ 100, E0)

Таблица А3/3  
Бензин (номинальное ТОЧ 100, E0)

| *Характеристика топлива  или наименование вещества* | *Единица измерения* | *Стандарт* | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Теоретическое октановое число (ТОЧ) |  | 99 | 101 | JIS K2280 |
| Моторное октановое число (МОЧ) |  | 86 | 88 | JIS K2280 |
| Плотность | г/см³ | 0,740 | 0,754 | JIS K2249 |
| Давление паров | кПа | 56 | 60 | JIS K2258 |
| Перегонка: |  |  |  |  |
| − температура перегонки 10% топлива | K (ºC) | 318 (45) | 328 (55) | JIS K2254 |
| − температура перегонки 50% топлива | K (ºC) | 363 (90) | 373 (100) | JIS K2254 |
| − температура перегонки 90% топлива | K (ºC) | 413 (140) | 443 (170) | JIS K2254 |
| − конечная точка кипения | K (ºC) |  | 488 (215) | JIS K2254 |
| − олефины | % объема | 15 | 25 | JIS K2536-1  JIS K2536-2 |
| − ароматические соединения | % объема | 20 | 45 | JIS K2536-1  JIS K2536-2  JIS K2536-3 |
| − бензол | % объема |  | 1,0 | JIS K2536-2  JIS K2536-3  JIS K2536-4 |
| Содержание кислорода |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-6 |
| Растворенные смолы | мг/100 мл |  | 5 | JIS K2261 |
| Содержание серы | млн−1 по массе |  | 10 | JIS K2541-1  JIS K2541-2  JIS K2541-6  JIS K2541-7 |
| Содержание свинца |  | не обнаруживается | | JIS K2255 |
| Этанол |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-6 |
| Метанол |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-5  JIS K2536-6 |
| МТБЭ |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4  JIS K2536-5  JIS K2536-6 |
| Керосин |  | не обнаруживается | | JIS K2536-2  JIS K2536-4 |

3.4 Бензин (номинальное ТОЧ 94, E0)

Таблица А3/4  
Бензин (номинальное ТОЧ 94, E0)

| *Характеристика топлива  или наименование вещества* | *Единица измерения* | | *Стандарт* | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Теоретическое октановое число (ТОЧ) |  | | 94 | − | KS M 2039 |
| Давление паров | кПа | в летнее время | 44 | 60 | KS M ISO 3007 |
| в зимнее время | 44 | 96 |
| Перегонка: |  | |  |  |  |
| − температура перегонки 10% топлива | ºC | | − | 70 | ASTM D86 |
| − температура перегонки 50% топлива | ºC | | − | 125 | ASTM D86 |
| − температура перегонки 90% топлива | ºC | | − | 170 | ASTM D86 |
| − конечная точка кипения | ºC | | − | 225 | ASTM D86 |
| Остаток | % объема | |  | 2,0 | ASTM D86 |
| Содержание воды | % объема | |  | 0,01 | KS M 2115 |
| − олефины(1) | % объема | |  | 16(19) | KS M 2085, ASTM D6296, D6293, D6839 |
| − ароматические соединения(1) | % объема | |  | 24(21) | KS M 2407, ASTM D3606, D5580, D6293, D6839, PIONA |
| − бензол | % объема | |  | 0,7 | KS M 2407, ASTM D3606, D5580, D6293, D6839, PIONA |
| Содержание кислорода | % массы | |  | 2,3 | KS M 2408, ASTM D4815, D6839 |
| Непромытые смолы | мг/100 мл | |  | 5 | KS M 2041 |
| Содержание серы | млн−1 по массе | |  | 10 | KS M 2027, ASTM D5453 |
| Содержание свинца | мг/л | |  | 13 | KS M 2402, ASTM D3237 |
| Содержание фосфора | мг/л | |  | 1,3 | KS M 2403, ASTM D3231 |
| Метанол | % массы | |  | 0,01 | KS M 2408 |
| Стойкость к окислению | Мин | | 480 | − | KS M 2043 |
| Окисление меди | 50 ºC, 3 ч | |  | 1 | KS M 2018 |
| Цвет | Зеленый | | − | − | Определяется визуально |

(1) Стандарт в скобках может применяться к олефинам. В этом случае для ароматических соединений применяется значение в скобках.

3.5 Бензин (номинальное ТОЧ 95, E5)

Таблица А3/5  
Бензин (номинальное ТОЧ 95, E5)

| *Параметр* | *Единица измерения* | *Пределы*(1) | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Теоретическое октановое число (ТОЧ) |  | 95,0 |  | EN 25164  EN ISO 5164 |
| Моторное октановое число (МОЧ) |  | 85,0 |  | EN 25163  EN ISO 5163 |
| Плотность при 15 ºC | кг/м3 | 743 | 756 | EN ISO 3675  EN ISO 12185 |
| Давление паров | кПа | 56,0 | 60,0 | EN ISO 13016-1 (DVPE) |
| Содержание воды | % объема |  | 0,015 | ASTM E 1064 |
| Перегонка: |  |  |  |  |
| − испарение при 70 ºC | % объема | 24,0 | 44,0 | EN-ISO 3405 |
| − испарение при 100 ºC | % объема | 48,0 | 60,0 | EN-ISO 3405 |
| − испарение при 150 ºC | % объема | 82,0 | 90,0 | EN-ISO 3405 |
| − конечная точка кипения | ºC | 190 | 210 | EN-ISO 3405 |
| Остаток | % объема |  | 2,0 | EN-ISO 3405 |
| Состав углеводородов: |  |  |  |  |
| − олефины | % объема | 3,0 | 13,0 | ASTM D 1319 |
| − ароматические соединения | % объема | 29,0 | 35,0 | ASTM D 1319 |
| − бензол | % объема |  | 1,0 | EN 12177 |
| − предельные углеводороды | % объема | Подлежит регистрации | | ASTM 1319 |
| Соотношение углерод/водород |  | Подлежит регистрации | |  |
| Соотношение углерод/кислород |  | Подлежит регистрации | |  |
| Индукционный период(2) | минуты | 480 |  | EN-ISO 7536 |
| Содержание кислорода(3) | % массы | Подлежит регистрации | | EN 1601 |
| Растворенные смолы | мг/мл |  | 0,04 | EN-ISO 6246 |
| Содержание серы(4) | мг/кг |  | 10 | EN ISO 20846  EN ISO 20884 |
| Окисление меди |  |  | Класс 1 | EN-ISO 2160 |
| Содержание свинца | мг/л |  | 5 | EN 237 |
| Содержание фосфора(5) | мг/л |  | 1,3 | ASTM D 3231 |
| Этанол(3) | % объема | 4,7 | 5,3 | EN 1601  EN 13132 |

(1) Значения, указанные в технических требованиях, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытаний», а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разница в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разница между этими значениями составляет 4R (R = воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее стремиться к нулевому значению в том случае, если предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в том случае, если существуют максимальный и минимальный пределы. Если необходимо выяснить вопрос о том, соответствует ли топливо техническим требованиям, применяют условия стандарта ISO 4259.

(2) Топливо может содержать противоокислительные ингибиторы и деактиваторы металлов, обычно используемые для стабилизации циркулирующих потоков бензина на нефтеперерабатывающих заводах, но не должно содержать никаких детергентов/диспергаторов и масел селективной очистки.

(3) Этанол, соответствующий техническим требованиям стандарта EN 15376, – единственный оксигенат, специально добавляемый к данному эталонному топливу.

(4) Фактическое содержание серы в топливе, используемом для проведения испытания типа 1, подлежит регистрации.

(5) К этому эталонному топливу не должны специально добавляться соединения фосфора, железа, марганца или свинца.

3.6 Бензин (номинальное ТОЧ 95, E10)

Таблица А3/6  
Бензин (номинальное ТОЧ 95, E10)

| *Параметр* | *Единица измерения* | *Пределы*(1) | | *Метод испытания*(2) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Теоретическое октановое число (ТОЧ)(3) |  | 95,0 | 98,0 | EN ISO 5164 |
| Моторное октановое число (МОЧ)(3) |  | 85,0 | 89,0 | EN ISO 5163 |
| Плотность при 15 ºC | кг/м3 | 743,0 | 756,0 | EN ISO 12185 |
| Давление паров | кПа | 56,0 | 60,0 | EN 13016-1 |
| Содержание воды | % объема |  | 0,05 | EN 12937 |
| Внешний вид при −7 ºC |  | чистый и прозрачный | |  |
| Перегонка: |  |  |  |  |
| − испарение при 70 ºC | % объема | 34,0 | 46,0 | EN-ISO 3405 |
| − испарение при 100 ºC | % объема | 54,0 | 62,0 | EN-ISO 3405 |
| − испарение при 150 ºC | % объема | 86,0 | 94,0 | EN-ISO 3405 |
| − конечная точка кипения | ºC | 170 | 195 | EN-ISO 3405 |
| Остаток | % объема |  | 2,0 | EN-ISO 3405 |
| Состав углеводородов: |  |  |  |  |
| − олефины | % объема | 6,0 | 13,0 | EN 22854 |
| − ароматические соединения | % объема | 25,0 | 32,0 | EN 22854 |
| − бензол | % объема |  | 1,0 | EN 22854  EN 238 |
| − предельные углеводороды | % объема | Подлежит регистрации | | EN 22854 |
| Соотношение углерод/водород |  | Подлежит регистрации | |  |
| Соотношение углерод/кислород |  | Подлежит регистрации | |  |
| Индукционный период(4) | минуты | 480 |  | EN-ISO 7536 |
| Содержание кислорода(5) | % массы | 3,3 | 3,7 | EN 22854 |
| Смолы, промытые растворителем  (фактические растворенные смолы) | мг/100 мл |  | 4 | EN-ISO 6246 |
| Содержание серы(6) | мг/кг |  | 10 | EN ISO 20846  EN ISO 20884 |
| Окисление меди |  |  | Класс 1 | EN-ISO 2160 |
| Содержание свинца | мг/л |  | 5 | EN 237 |
| Содержание фосфора(7) | мг/л |  | 1,3 | ASTM D 3231 |
| Этанол(5) | % объема | 9,0 | 10,0 | EN 22854 |

(1) Значения, указанные в технических требованиях, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытаний», а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разница в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разница между этими значениями составляет 4R (R = воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, если предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в том случае, если существуют максимальный и минимальный пределы. Если необходимо выяснить вопрос о том, соответствует ли топливо техническим требованиям, применяют условия стандарта ISO 4259.

(2) Эквивалентные методы проверки указанных выше свойств в соответствии со стандартами EN/ISO будут приняты после опубликования соответствующих стандартов.

(3) Для расчета окончательного значения ТОЧ и МОЧ в соответствии со стандартом EN 228:2008 вычитают поправочный коэффициент 0,2.

(4) Топливо может содержать противоокислительные ингибиторы и деактиваторы металлов, обычно используемые для стабилизации циркулирующих потоков бензина на нефтеперерабатывающих заводах, но не должно содержать никаких детергентов/диспергаторов и масел селективной очистки.

(5) Этанол – это единственный оксигенат, специально добавляемый к данному эталонному топливу. Используемый этанол должен соответствовать стандарту EN 15376.

(6) Фактическое содержание серы в топливе, используемом для проведения испытания типа 1, подлежит регистрации.

(7) К этому эталонному топливу не должны специально добавляться соединения фосфора, железа, марганца или свинца.

3.7 Этанол (номинальное ТОЧ 95, E85)

Таблица А3/7  
Этанол (номинальное ТОЧ 95, E85)

| *Параметр* | *Единица  измерения* | *Пределы*(1) | | *Метод испытания*(2) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Теоретическое октановое число (ТОЧ) |  | 95 |  | EN ISO 5164 |
| Моторное октановое число (МОЧ) |  | 85 |  | EN ISO 5163 |
| Плотность при 15 ºC | кг/м3 | Подлежит регистрации | | ISO 3675 |
| Давление паров | кПа | 40 | 60 | EN ISO 13016-1 (DVPE) |
| Содержание серы(3), (4) | мг/кг |  | 10 | EN ISO 20846  EN ISO 20884 |
| Стойкость к окислению | минуты | 360 |  | EN ISO 7536 |
| Содержание фактических смол (промытых растворителем) | мг/100 мл |  | 5 | EN-ISO 6246 |
| Внешний вид: определяется при температуре окружающего воздуха или при 15 ºC, в зависимости от того, что выше |  | Чистый и прозрачный, без видимых признаков  загрязнителей в виде взвеси  или осадка | | Визуальный осмотр |
| Этанол и высшие спирты(7) | % объема | 83 | 85 | EN 1601  EN 13132  EN 14517 |
| Высшие спирты (С3–С8) | % объема |  | 2 |  |
| Метанол | % объема |  | 0,5 |  |
| Бензин(5) | % объема | Остаток | | EN 228 |
| Фосфор | мг/л | 0,3(6) | | ASTM D 3231 |
| Содержание воды | % объема |  | 0,3 | ASTM E 1064 |
| Содержание неорганических хлоридов | мг/л |  | 1 | ISO 6227 |
| pHe |  | 6,5 | 9 | ASTM D 6423 |
| Окисление медной пластины (3 ч при 50 ºC) | Показатель | Класс 1 |  | EN ISO 2160 |
| Кислотность (по содержанию уксусной  кислоты CH3COOH) | % массы (мг/л) |  | 0,005−40 | ASTM D 1613 |
| Соотношение углерод/водород |  | Регистрация | |  |
| Соотношение углерод/кислород |  | Регистрация | |  |

(1) Значения, указанные в технических требованиях, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытаний», а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разница в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разница между этими значениями составляет 4R (R = воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, если предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в том случае, если существуют максимальный и минимальный пределы. Если необходимо выяснить вопрос о том, соответствует ли топливо техническим требованиям, применяют условия стандарта ISO 4259.

(2) В случае спора используют процедуры урегулирования споров и интерпретации результатов на основе точности метода испытания, описанные в стандарте EN ISO 4259.

(3) В случае спора на национальном уровне по поводу содержания серы применяют либо стандарт EN ISO 20846, либо стандарт EN ISO 20884 (по аналогии со ссылкой, содержащейся в национальном приложении к стандарту EN 228).

(4) Фактическое содержание серы в топливе, используемом для проведения испытания типа 1, подлежит регистрации.

(5) Содержание неэтилированного бензина можно определить в виде «100 минус суммарное содержание воды и спиртов в процентах».

(6) К этому эталонному топливу не должны специально добавляться соединения фосфора, железа, марганца или свинца.

(7) Этанол, соответствующий техническим требованиям стандарта EN 15376, – единственный оксигенат, специально добавляемый к данному эталонному топливу.

4. Газообразные топлива для двигателей с принудительным зажиганием

4.1 СНГ (A и B)

Таблица А3/8  
СНГ (A и B)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Параметр* | *Единица  измерения* | *Топливо Е1* | *Топливо Е2* | *Топливо J* | *Топливо К* | *Метод  испытания* |
| Состав: |  |  |  |  |  | ISO 7941 |
| Содержание С3 | % объема | 30 ± 2 | 85 ± 2 |  | зимнее: мин. 15 макс. 35  летнее: макс. 10 | KS M ISO 7941 |
| Содержание пропана и пропилена | % мол. |  |  | мин. 20 макс. 30 |  | JIS K2240 |
| Содержание С4 | % объема | Остаток | |  | зимнее: мин. 60  летнее: мин. 85 | KS M ISO 7941 |
| Содержание бутана и бутилена |  |  |  | мин. 70 макс. 80 |  | JIS K2240 |
| Бутадиен |  |  |  |  | макс. 0,5 | KS M ISO 7941 |
| <C3, >C4 | % объема | макс. 2 | макс. 2 |  |  |  |
| Олефины | % объема | макс. 12 | макс. 15 |  |  |  |
| Осадок, образовавшийся в результате испарения | мг/кг | макс. 50 | макс. 50 |  |  | EN 15470 |
| Осадок, образовавшийся в результате испарения (100 мл) | мл | − |  |  | 0,05 | ASTM D2158 |
| Содержание воды при 0 ºC |  | Отсутствует | |  |  | EN 15469 |
| Общее содержание серы | мг/кг | макс. 10 | макс. 10 |  |  | ASTM 6667 |
|  |  |  |  | макс. 40 | KS M 2150,  ASTM D4486,  ASTM D5504 |
| Сероводород |  | Отсутствует | Отсутствует |  |  | ISO 8819 |
| Окисление медной пластины | Показатель | Класс 1 | Класс 1 |  |  | ISO 6251(1) |
| Окисление меди | 40 ºC, 1 ч | − |  |  | 1 | KS M ISO 6251 |
| Запах |  | Характерный | |  |  |  |
| Моторное октановое число |  | мин. 89 | мин. 89 |  |  | EN 589  Приложение B |
| Давление паров (40 ºC) | МПа | − | 1,27 |  |  | KS M ISO 4256  KS M ISO 8973 |
| Плотность (15 ºC) | кг/м³ | 500 |  |  | 620 | KS M 2150,  KS M ISO 3993  KS M ISO 8973 |

(1) Данный метод, возможно, не позволит точно определить присутствие коррозионных материалов, если в отобранной пробе содержатся ингибиторы коррозии или другие химикаты, снижающие коррозионную активность пробы по отношению к меди. По этой причине добавлять такие соединения с той лишь целью, чтобы повлиять на результаты испытания, полученные этим методом, запрещается.

4.2 ПГ/биометан

4.2.1 «G20» «высококалорийный газ» (номинальное содержание метана – 100%)

Таблица А3/9  
«G20» «высококалорийный газ» (номинальное содержание метана – 100%)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Характеристики* | *Единицы* | *Основа* | *Пределы* | | *Метод испытания* |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Состав: |  |  |  |  |  |
| Метан | % мол. | 100 | 99 | 100 | ISO 6974 |
| Остаток(1) | % мол. | − | − | 1 | ISO 6974 |
| N2 | % мол. |  |  |  | ISO 6974 |
| Содержание серы | мг/м3 (2) | − | − | 10 | ISO 6326-5 |
| Число Воббе (нетто) | МДж/м3 (3) | 48,2 | 47,2 | 49,2 |  |

(1) Инертные газы (кроме N2) + C2 + C2+.

(2) Значение, определяемое при 293,15 К (20 ºC) и 101,325 кПа.

(3) Значение, определяемое при 273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа.

4.2.2 «Газ К» (номинальное содержание метана – 88%)

Таблица А3/10  
«Газ К» (номинальное содержание метана – 88%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Характеристики* | *Единицы* | *Пределы* | | *Метод испытания* |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Метан | % объема | 88,0 | − | KS M ISO 6974,  ASTM D1946,  ASTM D1945-81,  JIS K 0114 |
| Этан | % объема | − | 7,0 | KS M ISO 6974,  ASTM D1946,  ASTM D1945-81,  JIS K 0114 |
| Углеводороды С3+ | % объема | − | 5,0 | KS M ISO 6974,  ASTM D1946,  ASTM D1945-81,  JIS K 0114 |
| Углеводороды С6+ | % объема | − | 0,2 | KS M ISO 6974,  ASTM D1946,  ASTM D1945-81,  JIS K 0114 |
| Содержание серы | млн−1 | − | 40 | KS M ISO 6326-1,  KS M ISO 19739,  ASTM D5504,  JIS K 0127 |
| Инертный газ (CO2, N2 и т.д.) | % объема | – | 4,5 | KS M ISO 6974,  ASTM D1946,  ASTM D1945-81,  JIS K 0114 |

4.2.3 «G25» «низкокалорийный газ» (номинальное содержание метана – 86%)

Таблица А3/11  
«G25» «низкокалорийный газ» (номинальное содержание метана – 86%)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Характеристики* | *Единицы* | *Основа* | *Пределы* | | *Метод испытания* |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Состав: |  |  |  |  |  |
| Метан | % мол. | 86 | 84 | 88 | ISO 6974 |
| Остаток(1) | % мол. | − | − | 1 | ISO 6974 |
| N2 | % мол. | 14 | 12 | 16 | ISO 6974 |
| Содержание серы | мг/м3 (2) | − | − | 10 | ISO 6326-5 |
| Число Воббе (нетто) | МДж/м3 (3) | 39,4 | 38,2 | 40,6 |  |

(1) Инертные газы (кроме N2) + C2 + C2+.

(2) Значение, определяемое при 293,15 К (20 ºC) и 101,325 кПа.

(3) Значение, определяемое при 273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа.

4.2.4 «Газ J» (номинальное содержание метана – 85%)

Таблица А3/12  
«Газ J» (номинальное содержание метана – 85%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Характеристики* | *Единицы* | *Пределы* | |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Метан | % мол. | 85 |  |
| Этан | % мол. |  | 10 |
| Пропан | % мол. |  | 6 |
| Бутан | % мол. |  | 4 |
| Углеводороды C3 + C4 | % мол. |  | 8 |
| Углеводороды С5 или выше | % мол. |  | 0,1 |
| Другие газы (Н2 + O2 + N2 + CO + CO2) | % мол. |  | 1,0 |
| Содержание серы | мг/Нм3 |  | 10 |
| Число Воббе | WI | 13,260 | 13,730 |
| Высшая теплотворная способность | ккал/Нм3 | 10,410 | 11,050 |
| Максимальная скорость сгорания | MCP | 36,8 | 37,5 |

4.2.5 Водород

Таблица A3/13  
Водород

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Характеристики* | *Единицы* | *Пределы* | | *Метод испытания* |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Чистота водорода | % мол. | 98 | 100 | ISO 14687-1 |
| Общее содержание углеводородов | мкмоль/моль | 0 | 100 | ISO 14687-1 |
| Вода(1) | мкмоль/моль | 0 | (2) | ISO 14687-1 |
| Кислород | мкмоль/моль | 0 | (2) | ISO 14687-1 |
| Аргон | мкмоль/моль | 0 | (2) | ISO 14687-1 |
| Азот | мкмоль/моль | 0 | (2) | ISO 14687-1 |
| CO | мкмоль/моль | 0 | 1 | ISO 14687-1 |
| Сера | мкмоль/моль | 0 | 2 | ISO 14687-1 |
| Постоянные частицы(3) |  |  |  | ISO 14687-1 |

(1) Не подлежит конденсации.

(2) В совокупности вода, кислород, азот и аргон: 1 900 мкмоль/моль.

(3) Водород не должен содержать пыли, песка, грязи, смол, масел или других веществ в любом количестве, достаточном для повреждения оборудования заправочных станций или заправляемого транспортного средства (двигатель).

5. Жидкие топлива для двигателей с воспламенением от сжатия

5.1 Дизельное топливо J (номинальное цетановое число 53, В0)

Таблица А3/14  
Дизельное топливо J (номинальное цетановое число 53, В0)

| *Характеристика топлива  или наименование вещества* | *Единицы* | *Технические требования* | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Цетановое число |  | 53 | 57 | JIS K2280 |
| Плотность | г/см³ | 0,824 | 0,840 | JIS K2249 |
| Перегонка: |  |  |  |  |
| − температура перегонки 50% топлива | K (ºC) | 528 (255) | 568 (295) | JIS K2254 |
| − температура перегонки 90% топлива | K (ºC) | 573 (300) | 618 (345) | JIS K2254 |
| − конечная точка кипения | K (ºC) |  | 643 (370) | JIS K2254 |
| Температура вспышки | K (ºC) | 331 (58) |  | JIS K2265-3 |
| Кинематическая вязкость при 30 ºC | мм2/с | 3,0 | 4,5 | JIS K2283 |
| Все ароматические углеводороды | % объема |  | 25 | Метод ВЭЖХ JIS |
| Полициклические ароматические  углеводороды | % объема |  | 5,0 | Метод ВЭЖХ JIS |
| Содержание серы | млн−1 по массе |  | 10 | JIS K2541-1  JIS K2541-2  JIS K2541-6  JIS K2541-7 |
| МЭЖК | % |  | 0,1 | Метод, предписанный в опубликованной процедуре определения концентрации в Японии |
| Триглицерид | % |  | 0,01 | Метод, предписанный в опубликованной процедуре определения концентрации в Японии |

5.2 Дизельное топливо Е (номинальное цетановое число 52, В5)

Таблица А3/15  
Дизельное топливо Е (номинальное цетановое число 52, В5)

| *Параметр* | *Единица  измерения* | *Пределы*(1) | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Цетановое число(2) |  | 52,0 | 54,0 | EN-ISO 5165 |
| Плотность при 15 ºC | кг/м3 | 833 | 837 | EN-ISO 3675 |
| Перегонка: |  |  |  |  |
| − 50-процентная точка | ºC | 245 | − | EN-ISO 3405 |
| − 95-процентная точка | ºC | 345 | 350 | EN-ISO 3405 |
| − конечная точка кипения | ºC | − | 370 | EN-ISO 3405 |
| Температура вспышки | ºC | 55 | − | EN 22719 |
| Точка закупорки холодного фильтра (ТЗХФ) | ºC | − | −5 | EN 116 |
| Вязкость при 40 ºC | мм2/с | 2,3 | 3,3 | EN-ISO 3104 |
| Полициклические ароматические углеводороды | % массы | 2,0 | 6,0 | EN 12916 |
| Содержание серы(3) | мг/кг | − | 10 | EN ISO 20846/ EN ISO 20884 |
| Окисление меди |  | − | Класс 1 | EN-ISO 2160 |
| Коксовый остаток по Конрадсону  (10-процентный остаток при разгонке) | % массы | − | 0,2 | EN-ISO 10370 |
| Содержание золы | % массы | − | 0,01 | EN-ISO 6245 |
| Содержание воды | % массы | − | 0,02 | EN-ISO 12937 |
| Число нейтрализации (сильная кислота) | мг KOH/г | − | 0,02 | ASTM D 974 |
| Стойкость к окислению(4) | мг/мл | − | 0,025 | EN-ISO 12205 |
| Смазывающая способность (диаметр пятна износа при испытании на аппарате с высокочастотным возвратно-поступательным движением при 60 ºC) | мкм | − | 400 | EN ISO 12156 |
| Стойкость к окислению при 110 ºC(4), (6) | ч | 20,0 |  | EN 14112 |
| МЭЖК(5) | % объема | 4,5 | 5,5 | EN 14078 |
| (1) Значения, указанные в технических требованиях, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытаний», а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разница в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разница между этими значениями составляет 4R (R = воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, если предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в том случае, если существуют максимальный и минимальный пределы. Если необходимо выяснить вопрос о том, соответствует ли топливо техническим требованиям, применяют условия стандарта ISO 4259.  (2) Интервал, указанный для цетанового числа, не согласуется с требованием о минимальном интервале 4R. Однако для урегулирования возможного спора между поставщиком и потребителем топлива могут применяться условия стандарта ISO 4259 при условии проведения достаточного числа измерений с целью получения результата необходимой точности, так как подобная процедура является более надежной, чем однократное измерение.  (3) Фактическое содержание серы в топливе, используемом для проведения испытания типа 1, подлежит регистрации.  (4) Хотя стойкость к окислению контролируется, вполне вероятно, что срок годности продукта будет ограничен. Информацию о рекомендуемых условиях хранения и о сроках годности следует запрашивать у поставщика.  (5) Содержание присадок на основе МЭЖК должно отвечать техническим требованиям стандарта EN 14214.  (6) Стойкость к окислению может быть подтверждена на основе стандарта EN-ISO 12205 или EN 14112. Это требование пересматривается на основе оценок стойкости к окислению и условий испытания CEN/TC19. | | | | |

5.3 Дизельное топливо К (номинальное цетановое число 52, В5)

Таблица А3/16  
Дизельное топливо К (номинальное цетановое число 52, В5)

| *Характеристика топлива  или наименование вещества* | *Единицы* | *Технические требования* | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Точка текучести | ºC | − | 0,0 (зимой: −17,5 ºC) | ASTM D6749 |
| Температура вспышки | ºC | 40 | − | KS M ISO 2719 |
| Кинематическая вязкость при 40 ºC | мм2/с | 1,9 | 5,5 | KS M 2014 |
| Температура перегонки 90% топлива | ºC | − | 360 | ASTM D86 |
| 10-процентный коксовый остаток | % массы | − | 0,15 | KS M 2017, ISO 4262,  IP 14, ASTM D524 |
| Содержание воды | % объема | − | 0,02 | KS M 2115 |
| Содержание серы | мг/кг | − | 10 | KS M 2027, ASTM D5453 |
| Зола | % массы | − | 0,02 | KS M ISO 6245 |
| Цетановое число |  | 52 | − | KS M 2610 |
| Окисление меди | 100 ºC, 3 ч | − | 1 | KS M 2018 |
| Смазывающая способность (60 ºC, мкм)  (аппарат с высокочастотным возвратно-поступательным движением) |  | − | 400 | CFC F-06-A, ASTM D6079 |
| Плотность (15 ºC) | кг/см³ | 815 | 835 | KS M 2002, ASTM D4052 |
| Полициклические ароматические углеводороды | % массы | − | 5 | KS M 2456 |
| Все ароматические углеводороды | % массы | − | 30 | IP 391, ASTM D5186 |
| Содержание метиловых эфиров жирных кислот | % объема | − | 5 | EN 14078 |

5.4 Дизельное топливо Е (номинальное цетановое число 52, В7)

Таблица А3/17  
Дизельное топливо Е (номинальное цетановое число 52, В7)

| *Параметр* | *Единица  измерения* | *Пределы*(1) | | *Метод испытания* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Цетановый индекс |  | 46,0 |  | EN-ISO 4264 |
| Цетановое число(2) |  | 52,0 | 56,0 | EN-ISO 5165 |
| Плотность при 15 ºC | кг/м3 | 833,0 | 837,0 | EN-ISO 12185 |
| Перегонка: |  |  |  |  |
| − 50-процентная точка | ºC | 245,0 | − | EN-ISO 3405 |
| − 95-процентная точка | ºC | 345,0 | 360,0 | EN-ISO 3405 |
| − конечная точка кипения | ºC | − | 370,0 | EN-ISO 3405 |
| Температура вспышки | ºC | 55 | − | EN ISO 2719 |
| Точка помутнения | ºC | − | −10 | EN 116 |
| Вязкость при 40 ºC | мм2/с | 2,30 | 3,30 | EN-ISO 3104 |
| Полициклические ароматические углеводороды | % массы | 2,0 | 4,0 | EN 12916 |
| Содержание серы | мг/кг | − | 10,0 | EN ISO 20846/ EN ISO 20884 |
| Окисление меди (3 ч, 50 ºC) |  | − | Класс 1 | EN-ISO 2160 |
| Коксовый остаток по Конрадсону (10-процентный остаток при разгонке) | % массы | − | 0,20 | EN-ISO 10370 |
| Содержание золы | % массы | − | 0,010 | EN-ISO 6245 |
| Общий уровень загрязнения | мг/кг |  | 24 | EN 12662 |
| Содержание воды | мг/кг | − | 200 | EN-ISO 12937 |
| Кислотное число | мг KOH/г | − | 0,10 | EN ISO 6618 |
| Смазывающая способность (диаметр пятна износа при испытании на аппарате с высокочастотным возвратно-поступательным движением при 60 ºC) | мкм | − | 400 | EN ISO 12156 |
| Стойкость к окислению при 110 ºC(3) | ч | 20,0 |  | EN 15751 |
| МЭЖК(4) | % объема | 6,0 | 7,0 | EN 14078 |
| (1) Значения, указанные в технических требованиях, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытаний», а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разница в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разница между этими значениями составляет 4R (R = воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, если предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в том случае, если существуют максимальный и минимальный пределы. Если необходимо выяснить вопрос о том, соответствует ли топливо техническим требованиям, применяют условия стандарта ISO 4259.  (2) Интервал, указанный для цетанового числа, не согласуется с требованием о минимальном интервале 4R. Однако для урегулирования возможного спора между поставщиком и потребителем топлива могут применяться условия стандарта ISO 4259 при условии проведения достаточного числа измерений с целью получения результата необходимой точности, так как подобная процедура является более надежной, чем однократное измерение.  (3) Хотя стойкость к окислению контролируется, вполне вероятно, что срок годности продукта будет ограничен. Информацию о рекомендуемых условиях хранения и о сроках годности следует запрашивать у поставщика.  (4) Содержание присадок на основе МЭЖК должно отвечать техническим требованиям стандарта EN 14214. | | | | |

6. Топливо для топливных элементов

6.1 Компримированный газообразный водород для транспортных средств на топливных элементах

Таблица A3/18  
Водород для транспортных средств на топливных элементах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Характеристики* | *Единицы* | *Пределы* | | *Метод испытания* |
| *Мин.* | *Макс.* |
| Индекс водородного топлива(a) | % мол. | 99,97 |  |  |
| Общее содержание неводородных компонентов | мкмоль/моль |  | 300 |  |
| **Максимальная концентрация отдельных примесей** | | | |  |
| Вода (H2O) | мкмоль/моль |  | 5 | (e) |
| Общее содержание углеводородов(b) (в пересчете на метан) | мкмоль/моль |  | 2 | (e) |
| Кислород (O2) | мкмоль/моль |  | 5 | (e) |
| Гелий (He) | мкмоль/моль |  | 300 | (e) |
| Общее содержание азота (N2) и аргона (Ar)(b) | мкмоль/моль |  | 100 | (e) |
| Диоксид углерода (CO2) | мкмоль/моль |  | 2 | (e) |
| Моноксид углерода (CO) | мкмоль/моль |  | 0,2 | (e) |
| Общее содержание сернистых соединений(c) (в пересчете на H2S) | мкмоль/моль |  | 0,004 | (e) |
| Формальдегид (HCHO) | мкмоль/моль |  | 0,01 | (e) |
| Муравьиная кислота (HCOOH) | мкмоль/моль |  | 0,2 | (e) |
| Аммиак (NH3) | мкмоль/моль |  | 0,1 | (e) |
| Общее содержание галогенированных соединений(d) (в пересчете на галогенат-ионы) | мкмоль/моль |  | 0,05 | (e) |

В случае компонентов, которые относятся к присадкам (как, например, соединения углеводородов и сернистые соединения), сумма составляющих должна быть меньше установленного предела либо равна ему.

(a) Индекс водородного топлива рассчитывают путем вычитания «общего содержания неводородных компонентов», выраженного в % моля, из 100% моля.

(b) В общее содержание углеводородов включаются кислородосодержащие органические соединения. Общее содержание углеводородов измеряют на углеродной основе (мкмоль C/моль). Общее содержание углеводородов может превышать 2 мкмоль/моль только при наличии метана; в этом случае суммарная доля метана, азота и аргона не должна превышать 100 мкмоль/моль.

(c) К сернистым соединениям относятся, как минимум, H2S, COS, CS2 и меркаптаны, которые обычно содержатся в природном газе.

(d) К числу галогенированных соединений относятся, например, бромистый водород (HBr), хлороводород (HCl), хлор (Cl2) и органические галогениды (R-X).

(e) Метод испытания обосновывают документально.

Приложение 4

Дорожная нагрузка и регулировка динамометрического стенда

1. Область применения

В настоящем приложении изложен порядок определения дорожной нагрузки, которой подвергается испытуемое транспортное средство, и ее воспроизведения на динамометрическом стенде.

2. Термины и определения

2.1 Для целей настоящего документа преимущественную силу имеют термины и определения, приведенные в пункте 3 настоящих ГТП ООН. В случае определений, не фигурирующих в пункте 3 настоящих ГТП ООН, применяют определения, приведенные в стандарте ISO 3833:1977 «Транспорт дорожный. Типы. Термины и определения».

2.2 Отсчет точек контрольной скорости начинают с 20 км/ч с шагом приращения, составляющим 10 км/ч, при наивысшей контрольной скорости, отвечающей следующим требованиям:

a) точка наивысшей контрольной скорости соответствует 130 км/ч или точке контрольной скорости, следующей непосредственно за максимальной скоростью применимого испытательного цикла, если это значение составляет меньше 130 км/ч. В случаях, когда применимый испытательный цикл включает менее 4 фаз (низкой, средней, высокой и сверхвысокой скорости), по просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа наивысшая контрольная скорость может быть увеличена до точки контрольной скорости, следующей непосредственно за максимальной скоростью следующей более высокой фазы, но без превышения 130 км/ч; в этом случае определение дорожной нагрузки и регулировку динамометрического стенда производят с использованием одних и тех же точек контрольной скорости;

b) если применительно к циклу какая-либо точка контрольной скорости плюс 14 км/ч соответствует значению, превышающему максимальную скорость vmax транспортного средства или равному ей, то для целей испытания методом выбега и регулировки динамометрического стенда такую точку контрольной скорости исключают. Точкой наивысшей контрольной скорости, устанавливаемой для транспортного средства, становится следующая по порядку точка меньшей контрольной скорости.

2.3 Если не указано иное, то расчет потребности в энергии для выполнения цикла производят согласно пункту 5 приложения 7 на основе заданной кривой скорости применимого ездового цикла.

2.4 f0, f1, f2 – это коэффициенты дорожной нагрузки в уравнении дорожной нагрузки F = f0 + f1 × v + f2 × v2, определяемые в соответствии с настоящим приложением.

– постоянный коэффициент дорожной нагрузки, округляемый до одной десятой, Н;

– коэффициент дорожной нагрузки при члене в первой степени, округляемый до одной тысячной, Н/(км/ч);

– коэффициент дорожной нагрузки при члене во второй степени, округляемый до пятого знака после запятой, Н/(км/ч)².

Если не указано иное, то коэффициенты дорожной нагрузки рассчитывают по всему диапазону точек контрольной скорости с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

2.5 Вращающаяся масса

2.5.1 Определение mr

mr – это эквивалентная эффективная масса всех колес и элементов транспортного средства, вращающихся вместе с колесами при движении по дороге и с рычагом переключения передач, установленным в нейтральное положение, в килограммах (кг); mr измеряют или рассчитывают при помощи соответствующего метода, определенного по согласованию с компетентным органом. В качестве альтернативы mr можно принимать равной 3% от суммы массы в снаряженном состоянии плюс 25 кг.

2.5.2 Применение вращающейся массы для определения дорожной нагрузки

Для преобразования значений времени выбега в силу и наоборот принимают в расчет применимую испытательную массу плюс mr. Это относится к измерениям как в дорожных условиях, так и на динамометрической стенде.

2.5.3 Применение вращающейся массы для регулирования момента инерции

Если транспортное средство испытывают на полноприводном динамометрическом стенде, причем обе оси вращаются и оказывают влияние на показания динамометра, то эквивалентная инерционная масса динамометрического стенда должна соответствовать применимой испытательной массе.

В противном случае эквивалентную инерционную массу динамометрического стенда принимают равной испытательной массе плюс либо эквивалентная эффективная масса колес, не оказывающих влияния на результаты измерений, либо 50% mr.

3. Общие требования

Изготовитель отвечает за точность расчета коэффициентов дорожной нагрузки и обеспечивает ее применительно к каждому серийному транспортному средству из семейства по уровню дорожной нагрузки. Во избежание недооценки дорожной нагрузки, которой подвергаются серийные транспортные средства, при определении, имитации и расчете дорожной нагрузки допуски не используют. По просьбе компетентного органа представляют данные, подтверждающие точность коэффициентов дорожной нагрузки применительно к отдельному транспортному средству.

3.1 Общая погрешность измерения

Требования в отношении общей погрешности измерения являются следующими:

a) скорость транспортного средства: ±0,2 км/ч, при измерении с частотой не менее 10 Гц;

b) время: макс. погрешность: ±10 мс; мин. точность и дискретность измерения: ±10 мс;

с) крутящий момент колеса: для всего транспортного средства – ±6 Н∙м или ±0,5% от максимального измеренного суммарного крутящего момента в зависимости от того, какая величина больше, при частоте измерений не менее 10 Гц;

d) скорость ветра: ±0,3 м/с, при измерении с частотой не менее 1 Гц;

e) направление ветра: ±3°, при измерении с частотой не менее 1 Гц;

f) температура воздуха: ±1 ºC, при измерении с частотой не менее 0,1 Гц;

g) атмосферное давление: ±0,3 кПа, при измерении с частотой не менее 0,1 Гц;

h) масса транспортного средства, измеренная на одних и тех же весах до и после испытания: ±10 кг (±20 кг для транспортных средств массой >4 000 кг);

i) давление в шинах: ±5 кПа;

j) частота вращения колеса: ±0,05 с–1 или 1% в зависимости от того, какая величина больше.

3.2 Критерии выбора аэродинамической трубы

3.2.1 Скорость ветра

Во время измерения скорость ветра в центре сечения рабочего участка должна оставаться в пределах ±2 км/ч. Возможная скорость ветра составляет не менее 140 км/ч.

3.2.2 Температура воздуха

Во время измерения температура воздуха в центре сечения рабочего участка должна оставаться в пределах ±3 ºC. Диапазон температуры воздуха на выходе из сопла должен оставаться в пределах ±3 ºC.

3.2.3 Турбулентность

При использовании равносторонней решетки с тремя ячейками по горизонтали и тремя по вертикали, полностью перекрывающей выпускное отверстие сопла, интенсивность турбулентности, Tu, не должна превышать 1%. См. рис. A4/1.

Рис. A4/1  
Интенсивность турбулентности



,

где:

– интенсивность турбулентности;

– колебания скорости турбулентного потока, м/с;

– скорость свободного потока, м/с.

3.2.4 Коэффициент загромождения твердым телом

Коэффициент загромождения транспортным средством , рассчитываемый как отношение площади фронтальной поверхности транспортного средства к площади выходного отверстия сопла в соответствии с приведенным ниже уравнением, не должен превышать 0,35.

,

где:

– коэффициент загромождения транспортным средством;

– площадь фронтальной поверхности транспортного средства, м²;

– площадь выходного отверстия сопла, м².

3.2.5 Вращающиеся колеса

Для правильного определения влияния аэродинамического сопротивления колес испытуемого транспортного средства они должны вращаться с такой скоростью, чтобы результирующая скорость транспортного средства находилась в пределах ±3 км/ч по сравнению со скоростью ветра.

3.2.6 Бегущая лента

Для воссоздания потока среды в подднищевой зоне испытуемого транспортного средства аэродинамическая труба должна быть оснащена бегущей лентой, движущейся по направлению от передней части транспортного средства к задней. Скорость бегущей ленты должна находиться в пределах ±3 км/ч от скорости ветра.

3.2.7 Угол натекания потока

В девяти точках, равномерно распределенных по площади сопла, среднеквадратичное отклонение как угла уклона α, так и угла рыскания β (в плоскостях Y и Z) на выходе из сопла не должно превышать 1°.

3.2.8 Давление воздуха

В девяти точках, равномерно распределенных по площади выходного отверстия сопла, стандартное отклонение общего давления на выходе из сопла должно составлять не более 0,02.

,

где:

– стандартное отклонение коэффициента давления ;

– разница общего давления между точками измерения, Н/м²;

– динамическое давление, Н/м².

Отклонение (абсолютная разность значений) коэффициента давления cp на отрезке между отметкой, соответствующей 3 м перед центром тяжести на порожнем рабочем участке по центру выхода из сопла, и отметкой, соответствующей 3 м позади него, не должно превышать ±0,02.

 ≤ 0,02,

где:

cp – коэффициент давления.

3.2.9 Толщина пограничного слоя

При x = 0 (центр тяжести) скорость ветра на уровне 30 мм над полом аэродинамической трубы должна составлять не менее 99% скорости натекания потока.

 мм,

где:

– высота, измеренная перпендикулярно поверхности дороги, где скорость свободного потока достигает 99% (толщина пограничного слоя).

3.2.10 Коэффициент загромождения системой фиксации

Крепление системы фиксации не должно находиться в передней части транспортного средства. Коэффициент относительного загромождения фронтальной поверхности транспортного средства, приходящегося на систему фиксации, , не должен превышать 0,10.

,

где:

– коэффициент относительного загромождения, приходящегося на систему фиксации;

– площадь фронтальной поверхности системы фиксации, проецируемая на входное сечение сопла, м²;

– площадь фронтальной поверхности транспортного средства, м².

3.2.11 Точность измерения баланса по оси х

Погрешность результирующей силы по оси х не должна превышать ±5 Н. Разрешающая способность прибора для измерения силы должна находиться в пределах ±3 Н.

3.2.12 Повторяемость результатов измерений

Повторяемость результатов измерения силы должна быть в пределах ±3 Н.

4. Измерение дорожной нагрузки на дороге

4.1 Требования к дорожным испытаниям

4.1.1 Атмосферные условия для дорожных испытаний

4.1.1.1 Допустимые ветровые условия

Максимальные допустимые ветровые условия в ходе определения дорожной нагрузки изложены в пунктах 4.1.1.1.1 и 4.1.1.1.2 настоящего приложения.

Для того чтобы определить применимость данного типа анемометра, подлежащего использованию в ходе испытания, определяют среднее арифметическое скорости ветра посредством ее непрерывного измерения с помощью признанного метеорологического прибора на том участке, находящемся рядом с испытательным треком, и на той высоте над уровнем дороги, где наблюдаются наиболее репрезентативные ветровые условия.

Если испытательные прогоны в противоположных направлениях на одном и том же участке испытательного трека (например, на овальном испытательном треке с обязательным направлением движения) выполнить невозможно, то скорость и направление ветра измеряют на каждом участке испытательного трека. В этом случае более высокое измеренное значение служит основанием для определения типа анемометра, подлежащего использованию в ходе испытания, а более низкое – в качестве критерия, допускающего возможность отказаться от поправки на ветер.

4.1.1.1.1 Допустимые ветровые условия, определяемые методом стационарной анемометрии

Метод стационарной анемометрии используют только в том случае, если средняя скорость ветра за любой 5-секундный период времени составляет менее 5 м/с, а скорость его порывов продолжительностью не более 2 секунд – менее 8 м/с. Кроме того, векторная составляющая скорости ветра, перпендикулярная испытательному треку, не должна превышать 2 м/с. Расчет любой поправки на ветер производят в соответствии с пунктом 4.5.3 настоящего приложения. От поправки на ветер можно отказаться, если самая низкая средняя арифметическая скорость ветра не превышает 2 м/с.

4.1.1.1.2 Допустимые ветровые условия, определяемые методом бортовой анемометрии

Для проведения испытаний с использованием бортового анемометра применяют устройство, указанное в пункте 4.3.2 настоящего приложения. Общая средняя арифметическая скорость ветра во время проведения испытания на испытательном треке должна составлять менее 7 м/с, а скорость порывов ветра – менее 10 м/с. Кроме того, векторная составляющая скорости ветра, перпендикулярная треку, не должна превышать 4 м/с.

4.1.1.2 Температура воздуха

Температура воздуха должна быть в пределах 5–40 ºC включительно.

Если перепад между максимальным и минимальным значениями температуры, измеренной в ходе испытания в режиме выбега, составляет более 5 ºC, то поправку на температуру применяют отдельно для каждого прогона на основе среднего арифметического значения температуры окружающей среды при данном прогоне.

В этом случае определение и корректировку значений коэффициентов дорожной нагрузки f0, f1 и f2 производят для каждого отдельного прогона. Окончательный набор значений f0, f1 и f2 представляет собой среднее арифметическое скорректированных по отдельности коэффициентов f0, f1 и f2 соответственно. На региональном уровне Договаривающиеся стороны могут допускать отклонение от верхнего предела на ±5 ºC.

На свое усмотрение изготовитель может проводить испытания методом выбега в диапазоне 1−5 ºC.

4.1.2 Испытательный трек

Поверхность трека должна быть плоской, ровной, чистой и сухой; она не должна иметь препятствий или ветровых барьеров, способных помешать измерению дорожной нагрузки, а ее покрытие по текстуре и составу должно соответствовать покрытию, используемому в настоящее время на городских дорогах и автомагистралях, т.е. не иметь характеристик летной полосы. Продольный уклон испытательного трека не должен превышать ±1%. Кроме того, локальный уклон между любыми точками, расположенными друг от друга на расстоянии 3 м, не должен отличаться от указанного продольного уклона более чем на ±0,5%. Если испытательные прогоны в противоположных направлениях не могут быть выполнены на одном и том же участке испытательного трека (например, на овальном испытательном треке с обязательным направлением движения), то сумма продольных уклонов параллельных сегментов испытательного трека должна составлять от 0 до 0,1% с восходящим уклоном. Максимальная выпуклость испытательного трека составляет 1,5%.

4.2 Подготовка

4.2.1 Испытуемое транспортное средство

Все узлы и детали каждого испытуемого транспортного средства должны быть серийными; если же транспортное средство отличается от базового варианта данной серии, то в протоколе испытания дается полное описание.

4.2.1.1 Требования к отбору испытуемого транспортного средства

4.2.1.1.1 Без использования метода интерполяции

Испытуемое транспортное средство (транспортное средство H) с таким сочетанием связанных с дорожной нагрузкой параметров (т.е. масса, аэродинамическое сопротивление и сопротивление шин качению), которое характеризуется максимальной потребностью в энергии за соответствующий цикл, отбирают из соответствующего семейства (см. пункты 5.6 и 5.7 настоящих ГТП ООН).

Если влияние аэродинамического сопротивления различных колес в рамках одного интерполяционного семейства не известно, то выбирают колеса с самым высоким ожидаемым значением аэродинамического сопротивления. Как правило, самое высокое аэродинамическое сопротивление будут иметь колеса с а) наибольшей шириной, b) наибольшим диаметром и с) самой открытой конструкцией (в порядке значимости).

Выбор колес осуществляют с учетом требования относительно максимальной потребности в энергии за соответствующий цикл.

4.2.1.1.2 С использованием метода интерполяции

По просьбе изготовителя можно применять метод интерполяции.

В этом случае из семейства отбирают два испытуемых транспортных средства, отвечающих требованиям, предъявляемым к соответствующему семейству.

В этой выборке транспортным средством с более высокой, желательно наибольшей, потребностью в энергии для осуществления цикла является испытуемое транспортное средство H, а с менее высокой, желательно наименьшей, потребностью в энергии для осуществления цикла – испытуемое транспортное средство L.

В случае элементов факультативного оборудования и/или форм кузова, не учитываемых для целей метода интерполяции, все соответствующие элементы факультативного оборудования устанавливают на оба испытуемых транспортных средства (H и L) таким образом, чтобы эти элементы характеризовались сочетанием связанных с дорожной нагрузкой параметров (например, масса, аэродинамическое сопротивление и сопротивление шин качению), при котором потребность в энергии для осуществления цикла является максимальной.

4.2.1.2 Требования в отношении семейств

4.2.1.2.1 Требования в отношении применения концепции интерполяционного семейства без использования метода интерполяции

Критерии принадлежности к интерполяционному семейству см. в пункте 5.6 настоящих ГТП ООН.

4.2.1.2.2 Требования в отношении применения концепции интерполяционного семейства с использованием метода интерполяции являются следующими:

a) соблюдение перечисленных в пункте 5.6 настоящих ГТП ООН критериев принадлежности к интерполяционному семейству;

b) выполнение требований пунктов 2.3.1 и 2.3.2 приложения 6;

c) проведение расчетов по пункту 3.2.3.2 приложения 7.

4.2.1.2.3 Требования в отношении применения концепции семейства по уровню дорожной нагрузки

4.2.1.2.3.1 По просьбе изготовителя и при соблюдении критериев, указанных в пункте 5.7 настоящих ГТП ООН, рассчитывают значения дорожной нагрузки для транспортных средств H и L в составе интерполяционного семейства.

4.2.1.2.3.2 Для целей концепции семейства по уровню дорожной нагрузки испытуемые транспортные средства H и L, как они определены в пункте 4.2.1.1.2 настоящего приложения, обозначают как HR и LR.

4.2.1.2.3.3 Независимо от требований пунктов 2.3.1 и 2.3.2 приложения 6 применительно к интерполяционному семейству, разность потребности в энергии для осуществления цикла между HR и LR из семейства по уровню дорожной нагрузки должна составлять не менее 4%, но не более 35% за полный цикл ВЦИМГ для транспортных средств класса 3, причем за основу берется HR.

Если семейство по уровню дорожной нагрузки охватывает более одного типа коробки передач, то для целей определения дорожной нагрузки используют коробку передач, характеризующуюся наибольшими потерями мощности.

4.2.1.2.3.4 Если дельта-коэффициент дорожной нагрузки для транспортного средства в иной конфигурации, которой обусловливается разница в силе трения, определяется по пункту 6.8 настоящего приложения, то рассчитывают параметры нового семейства по уровню дорожной нагрузки, включая дельта-коэффициент дорожной нагрузки как для транспортного средства L, так и транспортного средства H в составе этого нового семейства по уровню дорожной нагрузки.

,

где:

N – коэффициенты дорожной нагрузки для нового семейства по уровню дорожной нагрузки;

R – коэффициенты дорожной нагрузки для исходного семейства по уровню дорожной нагрузки;

Delta – дельта-коэффициенты дорожной нагрузки, определенные по пункту 6.8.1 настоящего приложения.

4.2.1.3 Допустимые сочетания требований к отбору испытуемого транспортного средства и требований в отношении семейств

В таблице A4/1 приведены допустимые сочетания указанных в пунктах 4.2.1.1 и 4.2.1.2 настоящего приложения требований к отбору испытуемого транспортного средства и требований в отношении семейств.

Таблица A4/1  
Допустимые сочетания требований к отбору испытуемого транспортного средства и требований в отношении семейств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Подлежащие соблюдению требования:* | *(1) без интерполяции* | *(2) метод интерполяции без применения концепции семейства по уровню дорожной нагрузки* | *(3) с применением концепции семейства по уровню дорожной нагрузки* | *(4) метод интерполяции на базе одного или нескольких семейств по уровню дорожной нагрузки* |
| Дорожная нагрузка для испытуемого транспортного средства | Пункт 4.2.1.1.1 настоящего приложения | Пункт 4.2.1.1.2 настоящего приложения | Пункт 4.2.1.1.2 настоящего приложения | данных нет |
| Семейство | Пункт 4.2.1.2.1 настоящего приложения | Пункт 4.2.1.2.2 настоящего приложения | Пункт 4.2.1.2.3 настоящего приложения | Пункт 4.2.1.2.2 настоящего приложения |
| Дополнительно | нет | нет | нет | Применение положений колонки 3) «С применением концепции семейства по уровню дорожной нагрузки» и пункта 4.2.1.3.1 настоящего приложения |

4.2.1.3.1 Выведение значений дорожной нагрузки для интерполяционного семейства из значений для семейства по уровню дорожной нагрузки

Значения дорожной нагрузки HR и/или LR определяют в соответствии с настоящим приложением.

Дорожную нагрузку для транспортных средств H (и L) из интерполяционного семейства в составе семейства по уровню дорожной нагрузки рассчитывают по пунктам 3.2.3.2.2–3.2.3.2.2.4 включительно приложения 7:

a) с использованием в качестве коэффициентов в уравнениях значений HR и LR вместо H и L;

b) с использованием в качестве исходных данных применительно к отдельному транспортному средству параметров дорожной нагрузки (т.е. масса при испытании, значения Δ(CD × Af) по сравнению с транспортным средством LR и сопротивление шин качению) для транспортного средства H (или L) из интерполяционного семейства;

c) посредством повторения данного расчета для каждого транспортного средства H и L из любого интерполяционного семейства в составе семейства по уровню дорожной нагрузки.

Интерполяция дорожной нагрузки применима только к тем связанным с дорожной нагрузкой параметрам, которые, как было установлено, являются различными для испытуемых транспортных средств LR и HR. В случае всех других связанных с дорожной нагрузкой характеристик используют значения, относящиеся к транспортному средству HR.

Значения для транспортных средств H и L из интерполяционного семейства могут быть выведены из соответствующих значений для различных семейств по уровню дорожной нагрузки. Если разница значений между этими семействами по уровню дорожной нагрузки обусловлена применением метода на базе дельта-коэффициента, см. пункт 4.2.1.2.3.4 настоящего приложения.

4.2.1.4 Применение концепции семейства по матрице дорожных нагрузок

Для целей определения дорожной нагрузки используют транспортное средство, которое отвечает критериям, указанным в пункте 5.8 настоящих ГТП ООН, и является:

a) репрезентативным для намечаемых серий комплектных транспортных средств, подлежащих включению в семейство по уровню дорожной нагрузки, с точки зрения наихудшего расчетного показателя CD и формы кузова; и

b) репрезентативным для намечаемых серий транспортных средств, подлежащих включению в семейство по матрице дорожных нагрузок, с точки зрения расчетной средней массы факультативного оборудования.

Если определить репрезентативную форму кузова комплектного транспортного средства не представляется возможным, то испытуемое транспортное средство оснащают кузовом квадратной формы с закругленными краями (максимальный радиус закругления –25 мм) и шириной, равной максимальной ширине транспортных средств в составе семейства по матрице дорожных нагрузок, при общей высоте испытуемого транспортного средства, включая кузов, составляющей 3,0 м ± 0,1 м.

Изготовитель и компетентный орган договариваются о том, какая испытуемая модель транспортного средства является репрезентативной.

Применительно к обоим транспортным средствам HM и LM параметры транспортного средства (масса при испытании, сопротивление шин качению и площадь фронтальной поверхности) определяют таким образом, чтобы в рамках семейства по матрице дорожных нагрузок транспортное средство HM характеризовалось наибольшей, а транспортное средство LM – наименьшей потребностью в энергии для осуществления цикла. Изготовитель и компетентный орган согласовывают соответствующие параметры транспортных средств HM и LM.

Дорожную нагрузку для всех отдельных транспортных средств из семейства по матрице дорожных нагрузок, включая HM и LM, рассчитывают в соответствии с пунктом 5.1 настоящего приложения.

4.2.1.5 Подвижные аэродинамические части кузова

Подвижные аэродинамические части кузова испытуемых транспортных средств используются в ходе определения дорожной нагрузки по своему назначению в соответствии с условиями испытания типа 1 ВПИМ (температура испытания, диапазон скорости и ускорения, нагрузка двигателя и т.д.).

Подвижной аэродинамической частью кузова считают всякую систему транспортного средства, которая динамически изменяет коэффициент аэродинамического сопротивления транспортного средства (например, регулятор высоты подвески автомобиля). Впоследствии надлежит добавить соответствующие требования на случай, если в будущем транспортные средства будут оснащаться подвижными аэродинамическими элементами, относящимися к факультативному оборудованию, которые в силу своего влияния на аэродинамическое сопротивление обосновывают необходимость в дополнительных требованиях.

4.2.1.6 Взвешивание

До и после процедуры определения дорожной нагрузки отобранное транспортное средство, включая водителя-испытателя и оборудование, взвешивают для определения средней арифметической массы, mav. Масса транспортного средства в начале процедуры определения дорожной нагрузки должна быть выше массы транспортного средства H или транспортного средства L при испытании либо равна этой массе.

4.2.1.7 Конфигурация испытуемого транспортного средства

Конфигурацию испытуемого транспортного средства регистрируют и используют для всех последующих испытаний методом выбега.

4.2.1.8 Состояние испытуемого транспортного средства

4.2.1.8.1 Обкатка

Для целей последующего испытания испытуемое транспортное средство подвергают соответствующей обкатке в пределах от не менее 10 000 км до не более 80 000 км.

По просьбе изготовителя может использоваться транспортное средство с обкаткой не менее 3 000 км.

4.2.1.8.2 Технические требования изготовителя

Во избежание нехарактерного паразитного сопротивления давление в шинах согласно пункту 4.2.2.3 настоящего приложения, регулировка углов установки колес согласно пункту 4.2.1.8.3 настоящего приложения, дорожный просвет, высота транспортного средства, смазочные материалы трансмиссии и подшипников колес и регулировка тормозов транспортного средства должны удовлетворять техническим требованиям изготовителя для соответствующего серийного транспортного средства.

4.2.1.8.3 Регулировка установки колес

Для схождения и развала устанавливают максимальное отклонение от продольной оси транспортного средства в пределах допусков, определенных изготовителем. Если для транспортного средства изготовителем предписываются конкретные значения схождения и развала, то используют эти значения. По просьбе изготовителя можно использовать значения, при которых отклонение от продольной оси транспортного средства является бо́льшим, нежели в случае предписанных значений. Применительно к любому техническому обслуживанию на протяжении всего срока эксплуатации транспортного средства предписанные значения рассматривают в качестве контрольных.

Для других регулируемых параметров установки колес (например, угол продольного наклона поворотного шкворня) устанавливают значения, рекомендуемые изготовителем. При отсутствии рекомендуемых значений выбирают среднеарифметическое значений в диапазоне, определенном изготовителем.

Такие регулируемые параметры и установочные значения регистрируют.

4.2.1.8.4 Закрытые панели

В ходе определения дорожной нагрузки капот моторного отсека, крышка багажника, панели, приводимые в движение вручную, и все окна должны быть закрыты.

4.2.1.8.5 Движение в режиме выбега

Если по причине невоспроизводимости действующих сил невозможно обеспечить соответствие настроек динамометра критериям, приведенным в пунктах 8.1.3 или 8.2.3 настоящего приложения, то транспортное средство должно допускать возможность движения в режиме выбега. Режим выбега подлежит утверждению и регистрируется компетентным органом.

Если транспортное средство допускает возможность движения в режиме выбега, то этот режим включают как во время определения дорожной нагрузки, так и на динамометрическом стенде.

4.2.2 Шины

4.2.2.1 Сопротивление шин качению

Сопротивление шин качению измеряют в соответствии с приложением 6 к Правилам № 117-02 ООН или эквивалентными им предписаниями, принятыми на международном уровне. Коэффициенты сопротивления качению должны быть выверены согласно соответствующим региональным процедурам (например, ЕС 1235/2011) и распределены по классам сопротивления качению, указанным в таблице A4/2.

Таблица A4/2  
Классы коэффициентов сопротивления качению (КСК) для категорий шин С1, С2 и С3, кг/т

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Класс* | *Диапазон С1* | *Диапазон С2* | *Диапазон C3* |
| 1 | КСК ≤ 6,5 | КСК ≤ 5,5 | КСК ≤ 4,0 |
| 2 | 6,5 < КСК ≤ 7,7 | 5,5 < КСК ≤ 6,7 | 4,0 < КСК ≤ 5,0 |
| 3 | 7,7 < КСК ≤ 9,0 | 6,7 < КСК ≤ 8,0 | 5,0 < КСК ≤ 6,0 |
| 4 | 9,0 < КСК ≤ 10,5 | 8,0 < КСК ≤ 9,2 | 6,0 < КСК ≤ 7,0 |
| 5 | 10,5 < КСК ≤ 12,0 | 9,2 < КСК ≤ 10,5 | 7,0 < КСК ≤ 8,0 |
| 6 | КСК > 12,0 | КСК > 10,5 | КСК > 8,0 |
| *Класс* | *Значение класса для категории С1* | *Значение класса для категории С2* | *Значение класса  для категории С3* |
| 1 | КСК = 5,9 | КСК = 4,9 | КСК = 3,5 |
| 2 | КСК = 7,1 | КСК = 6,1 | КСК = 4,5 |
| 3 | КСК = 8,4 | КСК = 7,4 | КСК = 5,5 |
| 4 | КСК = 9,8 | КСК = 8,6 | КСК = 6,5 |
| 5 | КСК = 11,3 | КСК = 9,9 | КСК = 7,5 |
| 6 | КСК = 12,9 | КСК = 11,2 | КСК = 8,5 |

Если сопротивление качению определяют методом интерполяции, то для целей расчетов по пункту 3.2.3.2 приложения 7 фактические значения сопротивления качению для шин, установленных на испытуемых транспортных средствах L и H, используют в процедуре расчета в качестве исходных данных. Применительно к отдельным транспортным средствам в интерполяционном семействе используют значения класса КСК для шин, установленных на этих транспортных средствах.

4.2.2.2 Состояние шин

Шины, используемые для испытания, должны удовлетворять следующим требованиям:

a) период, истекший с даты их изготовления, не должен превышать двух лет;

b) не допускается специальное кондиционирование или обработка шин (например, нагревание или искусственное старение), за исключением нанесения оригинального протекторного рисунка;

c) перед определением дорожной нагрузки шины должны быть обкатаны в дорожных условиях при пробеге на расстояние не менее 200 км;

d) до проведения испытания глубина протектора должна быть постоянной и составлять в любой точке от 100 до 80% от первоначальной глубины протектора шины по всей его ширине.

После измерения глубины протектора длина пробега должна быть ограничена 500 км. В случае превышения 500 км глубину протектора измеряют повторно.

4.2.2.3 Давление в шинах

Передние и задние шины накачивают до нижнего предела диапазона давления для выбранной шины на соответствующей оси с учетом массы транспортного средства при проведении испытания методом выбега, как указано изготовителем транспортного средства.

4.2.2.3.1 Регулировка давления в шинах

Если разница между температурой окружающей среды и температурой выдерживания превышает 5 ºC, то давление в шинах регулируют следующим образом:

a) шины выдерживают более одного часа при давлении, на 10% превышающем заданное давление;

b) перед проведением испытания давление в шинах уменьшают до внутреннего давления, указанного в пункте 4.2.2.3 настоящего приложения, с поправкой на разницу между температурой выдерживания и температурой окружающей среды при проведении испытания из расчета 0,8 кПа на 1 ºC, используя следующее уравнение:



где:

– корректировка давления в шинах, которая суммируется с давлением в шинах, указанным в пункте 4.2.2.3 настоящего приложения, кПа;

0,8 – коэффициент корректировки давления, кПа/ºC;

– температура выдерживания шин, ºC;

– температура окружающей среды при проведении испытания, ºC;

c) в период между регулировкой давления и прогреванием транспортного средства шины следует предохранять от внешних источников тепла, включая солнечную радиацию.

4.2.3 Контрольно-измерительные приборы

Любые контрольно-измерительные приборы устанавливают таким образом, чтобы свести к минимуму их воздействие на аэродинамические характеристики транспортного средства.

Если предполагаемое воздействие установленного прибора на (CD × Af) превышает 0,015 м2, то измерение на транспортном средстве с прибором и без него проводят в аэродинамической трубе, отвечающей критериям по пункту 3.2 настоящего приложения. Соответствующую разницу вычитают из f2. По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа полученное значение можно использовать применительно к аналогичным транспортным средствам, в случае которых предполагаемое воздействие установленного оборудования является таким же.

4.2.4 Прогревание транспортного средства

4.2.4.1 В дорожных условиях

Прогревание транспортного средства осуществляется только за счет его движения.

4.2.4.1.1 Перед прогреванием производят замедление транспортного средства с выключенным сцеплением или с рычагом автоматической коробки передач, переведенным в нейтральное положение, в условиях умеренного торможения, сопровождающегося снижением скорости с 80 км/ч до 20 км/ч в течение 5–10 секунд. После такого торможения никакое дальнейшее приведение в действие или ручное регулирование тормозной системы не допускается.

По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа тормоза можно также приводить в действие после прогревания, при условии замедления на том же уровне, который предусмотрен в настоящем пункте, и только при необходимости.

4.2.4.1.2 Прогревание и стабилизация

Скорость прогона всех транспортных средств составляет 90% от максимальной скорости применимого ВЦИМГ. Прогон транспортного средства можно производить на скорости, составляющей 90% от максимальной скорости следующей фазы цикла с более высокой скоростью (см. таблицу A4/3), если эта фаза добавляется к процедуре прогревания применимого ВЦИМГ, как это определено в пункте 7.3.4 настоящего приложения. Транспортное средство прогревают не менее 20 минут, пока не будут достигнуты стабильные условия.

Таблица A4/3  
Прогревание и стабилизация по фазам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Цикл применительно к соответствующему классу* | *Применимый  ВЦИМГ* | *90% от максимальной скорости* | *Следующая фаза с более высокой скоростью* |
| Класс 1 | Low1+ Medium1 | 58 км/ч | Не применимо |
| Класс 2 | Low2+ Medium2+ High2+ Extra High2 | 111 км/ч | Не применимо |
| Low2+ Medium2+ High2 | 77 км/ч | Extra High (111 км/ч) |
| Класс 3 | Low3+ Medium3+ High3+ Extra High3 | 118 км/ч | Не применимо |
| Low3+ Medium3+ High3 | 88 км/ч | Extra High (118 км/ч) |

4.2.4.1.3 Критерий стабильного состояния

См. пункт 4.3.1.4.2 настоящего приложения.

4.3 Измерение и расчет дорожной нагрузки методом выбега

Дорожную нагрузку определяют при помощи метода либо стационарной (пункт 4.3.1 настоящего приложения), либо бортовой (пункт 4.3.2 настоящего приложения) анемометрии.

4.3.1 Испытание методом выбега в условиях стационарной анемометрии

4.3.1.1 Выбор контрольных скоростей для определения кривой дорожной нагрузки

Контрольные значения скорости для определения кривой дорожной нагрузки выбирают в соответствии с пунктом 2.2 настоящего приложения.

4.3.1.2 Сбор данных

Во время испытания истекшее время и скорость транспортного средства измеряют и регистрируют с частотой не менее 10 Гц.

4.3.1.3 Процедура испытания транспортного средства методом выбега

4.3.1.3.1 После выполнения процедуры прогревания транспортного средства, описанной в пункте 4.2.4 настоящего приложения, и непосредственно перед каждым измерением испытуемое транспортное средство разгоняют до скорости, которая на 10–15 км/ч превышает наивысшую контрольную скорость, и прогоняют на этой скорости в течение максимум 1 минуты. После этого незамедлительно переходят в режим выбега.

4.3.1.3.2 Во время выбега включают нейтральную передачу. По мере возможности следует избегать любого подкручивания рулевого колеса, а тормоза транспортного средства не включают.

4.3.1.3.3 Испытание повторяют до тех пор, пока данные прогона на выбеге не будут соответствовать требованиям к статистической точности, определенным в пункте 4.3.1.4.2 настоящего приложения.

4.3.1.3.4 Хотя рекомендуется, чтобы каждый прогон с выбегом выполнялся без перерыва, тем не менее в случае, если данные по всем точкам контрольной скорости не могут быть собраны за один прогон, допускается его фрагментация. В случае фрагментации прогона применяются следующие дополнительные требования:

a) надлежит обеспечить, чтобы состояние транспортного средства оставалось по возможности неизменным в каждой точке, разделяющей фрагменты;

b) по крайней мере одна точка контрольной скорости должна заходить в диапазон повышенной скорости на выбеге;

c) во всех накладывающихся точках контрольной скорости отклонение средней силы, прилагаемой в диапазоне пониженной скорости на выбеге, от аналогичного показателя в диапазон повышенной скорости не должно превышать ±10 Н или 5%, в зависимости от того, какая величина больше;

d) если длина трека не позволяет обеспечить соблюдение требования, предусмотренного подпунктом b) настоящего пункта, то добавляют одну дополнительную точку контрольной скорости, служащую в качестве точки наложения.

4.3.1.4 Определение дорожной нагрузки путем измерения времени выбега

4.3.1.4.1 Время выбега с контрольной скорости vj измеряется как время перехода транспортного средства от скорости (vj + 5 км/ч) к скорости (vj − 5 км/ч).

4.3.1.4.2 Эти измерения производят в противоположных направлениях до тех пор, пока не будет получено не менее трех пар значений со статистической точностью pj, определяемой следующим уравнением:

,

где:

– статистическая точность измерений, произведенных при контрольной скорости vj;

– количество пар измерений;

– средняя гармоническая составляющая времени выбега с контрольной скорости vj, в секундах, рассчитанная по следующему уравнению:

,

где:

− средняя гармоническая составляющая времени выбега для i-й пары измерений при скорости vj, в секундах, рассчитанная по следующему уравнению:

,

где:

− время выбега для i-й пары измерений при контрольной скорости vj, в секундах, в направлениях а и b соответственно;

– стандартное отклонение, выраженное в секундах и определяемое по формуле:

σj;

– коэффициент, указанный в таблице А4/4.

Таблица A4/4  
Коэффициент h как функция n

| *n* | *h* | *n* | *h* |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 | 4,3 | 17 | 2,1 |
| 4 | 3,2 | 18 | 2,1 |
| 5 | 2,8 | 19 | 2,1 |
| 6 | 2,6 | 20 | 2,1 |
| 7 | 2,5 | 21 | 2,1 |
| 8 | 2,4 | 22 | 2,1 |
| 9 | 2,3 | 23 | 2,1 |
| 10 | 2,3 | 24 | 2,1 |
| 11 | 2,2 | 25 | 2,1 |
| 12 | 2,2 | 26 | 2,1 |
| 13 | 2,2 | 27 | 2,1 |
| 14 | 2,2 | 28 | 2,1 |
| 15 | 2,2 | 29 | 2,0 |
| 16 | 2,1 | 30 | 2,0 |

4.3.1.4.3 В случае явного воздействия – во время измерения при движении в одном из направлений – какого-либо внешнего фактора или действия водителя, которые могут повлиять на ход испытания на измерение дорожной нагрузки, результаты этого измерения и результаты соответствующего измерения при движении в противоположном направлении в расчет не принимают. Все отклоненные данные – с указанием причины их отклонения − регистрируют, причем количество не принимаемых в расчет пар не должно превышать 1/3 от общего количества пар измерений. Проводят оценку максимального количества пар измерений, по-прежнему отвечающих критерию статистической точности согласно пункту 4.3.1.4.2 настоящего приложения. Если какие-либо пары исключаются из оценки, то начинают с пар, характеризующихся максимальным отклонением от среднего значения.

4.3.1.4.4 Среднее арифметическое дорожной нагрузки вычисляют по следующему уравнению, в котором используется среднеарифметическая гармоническая составляющая времени выбега в обоих направлениях:

где:

− средняя гармоническая составляющая измеренного времени выбега в обоих направлениях со скорости , в секундах (с), полученная при помощи уравнения:

,

где:

и − средние гармонические составляющие времени выбега в направлениях a и b соответственно при контрольной скорости , в секундах (с), полученные при помощи следующих двух уравнений:

и:

,

где:

− среднее арифметическое значений массы испытуемого транспортного средства в начале и в конце процедуры определения дорожной нагрузки, кг;

– эквивалентная эффективная масса вращающихся элементов согласно пункту 2.5.1 настоящего приложения.

Коэффициенты f0, f1 и f2 в уравнении дорожной нагрузки рассчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

Если же испытуемое транспортное средство является репрезентативным транспортным средством для семейства по матрице дорожных нагрузок, то коэффициент f1 принимают равным нулю, а коэффициенты f0 и f2 пересчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

4.3.2 Испытание методом выбега в условиях бортовой анемометрии

Прогревание и стабилизацию транспортного средства осуществляют в соответствии с пунктом 4.2.4 настоящего приложения.

4.3.2.1 Дополнительные приборы для бортовой анемометрии

Бортовой анемометр и контрольно-измерительные приборы калибруют в процессе их работы на испытуемом транспортном средстве на этапе прогревания транспортного средства перед испытанием.

4.3.2.1.1 Относительную скорость ветра измеряют с минимальной частотой 1 Гц и точностью до 0,3 м/с. При калибровке анемометра учитывают коэффициент загромождения транспортным средством.

4.3.2.1.2 Направление ветра должно соотноситься с направлением движения транспортного средства. Относительное направление ветра (рыскание) измеряют с интервалом 1 градус и точностью до 3 градусов; зона нечувствительности прибора должна составлять не более 10 градусов и быть расположена по направлению к задней части транспортного средства.

4.3.2.1.3 Перед прогоном на выбеге анемометр калибруют с поправкой на смещение скорости и рыскания в соответствии с приложением А к стандарту IS0 10521–1:2006(E).

4.3.2.1.4 В процессе калибровки производят корректировку на загромождение анемометра, как описано в приложении А к стандарту ISO 10521–1:2006(E), с целью сведения его влияния к минимуму.

4.3.2.2 Выбор диапазона скорости для определения кривой дорожной нагрузки

Диапазон скорости для испытания выбирают в соответствии с пунктом 2.2 настоящего приложения.

4.3.2.3 Сбор данных

Во время процедуры истекшее время, скорость транспортного средства и вектор скорости воздушного потока (скорость, направление) относительно транспортного средства измеряют с частотой не менее 5 Гц. Температура окружающей среды должна синхронизироваться, и минимальная частота снятия показаний составляет 0,1 Гц.

4.3.2.4 Процедура испытания транспортного средства методом выбега

Измерения проводят в противоположных направлениях до тех пор, пока не будет выполнено минимум десяти последовательных прогонов (по пять в каждом направлении). Если какой-либо отдельный прогон не удовлетворяет требуемым параметрам испытания в условиях бортовой анемометрии, то этот прогон и соответствующий прогон в противоположном направлении признают недействительными. При окончательном анализе учитывают все зачетные пары при минимальном числе пар прогонов с выбегом, равном 5. Критерии статистической достоверности см. в пункте 4.3.2.6.10 настоящего приложения.

Анемометр устанавливают в таком положении, чтобы его влияние на рабочие характеристики транспортного средства было сведено к минимуму.

Анемометр устанавливают в соответствии с одним из вариантов монтажа, приведенных ниже:

a) на штанге примерно на расстоянии 2 метров перед передней аэродинамической точкой стагнации транспортного средства;

b) на крыше транспортного средства по осевой линии. По возможности анемометр устанавливают на расстоянии не более 30 см от верхней части ветрового стекла;

с) на капоте моторного отсека транспортного средства по осевой линии, причем таким образом, чтобы он располагался в точке, отстоящей на равном расстоянии от передней части транспортного средства и основания ветрового стекла.

Во всех случаях анемометр устанавливают параллельно поверхности дороги. При использовании вариантов монтажа b) или c) производят аналитическую корректировку результатов измерения выбега на дополнительное аэродинамическое сопротивление, вызванное наличием анемометра. Корректировку производят путем испытания транспортного средства, на котором осуществляется прогон с выбегом, в аэродинамической трубе как с установленным анемометром, причем в том же положении, что и при испытании на треке, так и без него. Вычисленная разница представляет собой коэффициент приращения аэродинамического сопротивления CD с учетом площади фронтальной поверхности, который используют для корректировки результатов измерения выбега.

4.3.2.4.1 После выполнения процедуры прогревания транспортного средства, описанной в пункте 4.2.4 настоящего приложения, и непосредственно перед каждым измерением испытуемое транспортное средство разгоняют до скорости, которая на 10–15 км/ч превышает наивысшую контрольную скорость, и прогоняют на этой скорости в течение максимум 1 минуты. После этого незамедлительно переходят в режим выбега.

4.3.2.4.2 Во время выбега включают нейтральную передачу. По мере возможности следует избегать любого подкручивания рулевого колеса, а тормоза транспортного средства не включают.

4.3.2.4.3 Хотя каждый прогон с выбегом рекомендуется выполнять без перерыва, в случае, если данные по всем точкам контрольной скорости не могут быть собраны за один прогон, допускается его фрагментация. В случае фрагментации прогона применяются следующие дополнительные требования:

a) надлежит обеспечить, чтобы состояние транспортного средства оставалось по возможности неизменным в каждой точке, разделяющей фрагменты;

b) по крайней мере одна точка контрольной скорости должна заходить в диапазон повышенной скорости на выбеге;

c) в каждой (во всех) накладывающейся(ихся) точке(ах) контрольной скорости отклонение средней силы, прилагаемой в диапазоне пониженной скорости на выбеге, от аналогичного показателя в диапазон повышенной скорости не должно превышать ±10 Н или 5%, в зависимости от того, какая величина больше;

d) если длина трека не позволяет обеспечить соблюдение требования, предусмотренного подпунктом b) настоящего пункта, то добавляют одну дополнительную точку контрольной скорости, служащую в качестве точки наложения.

4.3.2.5 Составление уравнения движения

Условные обозначения, используемые в уравнениях движения для бортовой анемометрии, приведены в таблице А4/5.

Таблица A4/5  
Условные обозначения, используемые в уравнениях движения для бортовой анемометрии

| *Условное обозначение* | *Единицы* | *Наименование параметра* |
| --- | --- | --- |
| Af | м2 | Площадь фронтальной поверхности транспортного средства |
| a0 … an | град−1 | Коэффициенты аэродинамического сопротивления в зависимости от угла рыскания |
|  | Н | Коэффициент механического сопротивления |
|  | Н/(км/ч) | Коэффициент механического сопротивления |
|  | Н/(км/ч)2 | Коэффициент механического сопротивления |
| (Y) |  | Коэффициент аэродинамического сопротивления при угле рыскания Y |
| D | Н | Сопротивление |
| Daero | Н | Аэродинамическое сопротивление |
| Df | Н | Сопротивление передней оси (включая трансмиссию) |
| Dgrav | Н | Гравитационное сопротивление |
| Dmech | Н | Механическое сопротивление |
| Dr | Н | Сопротивление задней оси (включая трансмиссию) |
| Dtyre | Н | Сопротивление качению шин |
|  | – | Синус угла наклона трека в направлении движения (+ указание подъема) |
| (dv/dt) | м/с2 | Ускорение |
| g | м/с2 | Гравитационная постоянная |
|  | кг | Среднее арифметическое значений массы испытуемого транспортного средства до и после процедуры определения дорожной нагрузки |
| me | кг | Эффективная масса транспортного средства, включая вращающиеся элементы |
| p | кг/м3 | Плотность воздуха |
| t | с | Время |
| T | K | Температура |
| v | км/ч | Скорость транспортного средства |
|  | км/ч | Относительная скорость ветра |
| Y | градусы | Угол рыскания кажущегося ветра по отношению к направлению движения транспортного средства |

4.3.2.5.1 Общий вид

В общем виде уравнение движения является следующим:

,

где:

;

;

.

В случае если уклон испытательного трека по всей его длине не превышает 0,1%, гравитационное сопротивление Dgrav может быть принято равным нулю.

4.3.2.5.2 Моделирование механического сопротивления

Механическое сопротивление, которое складывается из отдельных составляющих, в частности сопротивления качению шин Dtyre и потерь на трение на передней и задней осях, Df и Dr, включая потери в трансмиссии, представляют в виде многочлена третьей степени как функции скорости v, записанного следующим образом:

,

где:

Am, Bm и Cm определяют путем анализа данных методом наименьших квадратов. Эти константы отражают суммарные потери в трансмиссии и сопротивление качению шин.

Если же испытуемое транспортное средство является репрезентативным транспортным средством для семейства по матрице дорожных нагрузок, то коэффициент Bm принимают равным нулю, а коэффициенты Am и Cm пересчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

4.3.2.5.3 Моделирование аэродинамического сопротивления

Коэффициент аэродинамического сопротивления CD(Y) представляют в виде многочлена четвертой степени как функции угла рыскания Y, записанного следующим образом:

,

где − – постоянные коэффициенты, значения которых определяются путем анализа данных.

Расчет аэродинамического сопротивления производят на основе коэффициента аэродинамического сопротивления, площади фронтальной поверхности транспортного средства Af и относительной скорости ветра vr:

,

.

4.3.2.5.4 Окончательное уравнение движения

После замены окончательное уравнение движения принимает следующий вид:

-.

4.3.2.6 Предварительная обработка данных

Для описания зависимости дорожной нагрузки от скорости составляют уравнение в виде трехчлена , приведенное к нормальной температуре окружающей среды и давлению и условиям безветрия. Соответствующий метод анализа описан в пунктах 4.3.2.6.1–4.3.2.6.10 включительно настоящего приложения.

4.3.2.6.1 Определение калибровочных коэффициентов

Если калибровочные коэффициенты для поправки на загромождение транспортным средством еще не определены, то их рассчитывают по относительной скорости ветра и углу рыскания. Результаты измерения скорости транспортного средства (v), относительной скорости ветра (vr) и угла рыскания (Y) регистрируют на этапе прогревания при проведении процедуры испытаний. На испытательном треке в обоих направлениях осуществляют парные прогоны при постоянной скорости 80 км/ч и определяют средние арифметические значения v, vr и Y для каждого прогона. Выбирают калибровочные коэффициенты, позволяющие свести до минимума суммарную погрешность, связанную с встречным и боковым ветром для всех парных прогонов, т.е. сумму и т.д., где и  – скорость и направление ветра, измеренные в ходе парных испытательных прогонов в противоположных направлениях в процессе прогревания/стабилизации транспортного средства перед проведением испытания.

4.3.2.6.2 Расчет посекундных данных

Значения , , и Y определяют на основе результатов измерений, произведенных во время прогонов с выбегом, путем применения калибровочных коэффициентов, полученных по пунктам 4.3.2.1.3 и 4.3.2.1.4 настоящего приложения. Для приведения частоты измерения к 1 Гц используют фильтрацию данных.

4.3.2.6.3 Предварительный анализ

Все точки измерения анализируют одновременно с помощью линейной регрессии методом наименьших квадратов для определения и при известных и .

4.3.2.6.4 Резко отклоняющиеся значения

Определенную расчетным путем ожидаемую нагрузку сравнивают со значением, измеренным в каждой точке измерения. Отмечают точки измерения, характеризующиеся чрезмерным отклонением, т.е. превышающим три среднеквадратичных отклонения.

4.3.2.6.5 Фильтрация данных (факультативно)

Можно применять соответствующие методы фильтрации данных, причем оставшиеся точки измерения сглаживаются.

4.3.2.6.6 Исключение точек измерения

Отмечают точки измерения с углами рыскания свыше ±20° относительно направления движения транспортного средства. Также отмечают точки измерения, в которых относительная скорость ветра составляет менее +5 км/ч (во избежание условий, когда скорость попутного ветра превышает скорость транспортного средства). Анализ данных осуществляют в диапазоне скоростей транспортного средства, выбранного в соответствии с пунктом 4.3.2.2 настоящего приложения.

4.3.2.6.7 Анализ обработанных данных

Все неотмеченные данные подвергают анализу с помощью линейной регрессии методом наименьших квадратов. При известных и определяют и .

4.3.2.6.8 Ограниченный анализ (факультативно)

Для более четкого разграничения сил аэродинамического и механического сопротивления, действующих на транспортное средство, можно прибегать к ограниченному анализу, при котором за площадь фронтальной поверхности транспортного средства  и коэффициент аэродинамического сопротивления  принимают постоянные значения, как если бы они были определены ранее.

4.3.2.6.9 Приведение к исходным условиям

Уравнения движения приводят к исходным условиям в соответствии с пунктом 4.5 настоящего приложения.

4.3.2.6.10 Статистические критерии для метода бортовой анемометрии

С исключением каждой отдельной пары пробегов с выбегом – без учета требования в отношении последовательных приближений и для всех пар и – изменяется значение расчетной дорожной нагрузки при каждом значении контрольной скорости на выбеге:

,

где:

– разница между значением расчетной дорожной нагрузки при всех пробегах с выбегом и соответствующим значением при исключении i-й пары пробегов с выбегом, Н;

– расчетная дорожная нагрузка с учетом всех пробегов с выбегом, Н;

– контрольная скорость, км/ч;

– количество пар пробегов с выбегом, включая все зачетные пары.

Если требование в отношении последовательных приближений не выполняется, то соответствующие пары – начиная с той, которая характеризуется наибольшим отступлением от расчетной дорожной нагрузки, и до момента выполнения вышеуказанного требования – исключают из анализа, при условии что для определения окончательного значения дорожной нагрузки используются не менее 5 за­четных пар.

4.4 Измерение и расчет сопротивления движению методом определения крутящего момента

В качестве альтернативы методу выбега также можно применять метод определения крутящего момента, в соответствии с которым сопротивление движению определяется путем измерения крутящего момента ведомых колес по точкам контрольной скорости в течение периодов продолжительностью не менее 5 секунд.

4.4.1 Установка измерителя крутящего момента

Измерители крутящего момента устанавливают между ступицей и диском каждого ведомого колеса и используют для определения крутящего момента, который необходим для обеспечения движения транспортного средства на постоянной скорости.

В порядке обеспечения требуемой точности и прецизионности измерений производят регулярную – не реже одного раза в год – калибровку измерителей крутящего момента согласно соответствующим национальным или международным стандартам.

4.4.2 Процедура и отбор данных

4.4.2.1 Выбор значений контрольной скорости для построения кривой сопротивления движению

Точки контрольной скорости для определения сопротивления движению выбирают в соответствии с пунктом 2.2 настоящего приложения.

Значения контрольной скорости измеряют в порядке убывания. По просьбе изготовителя между измерениями допускаются периоды стабилизации, однако скорость в период стабилизации не должна превышать следующую контрольную скорость.

4.4.2.2 Сбор данных

Наборы данных, включающие фактическую скорость vji, фактический крутящий момент Cji и время для периодов продолжительностью не менее 5 секунд, замеряют для каждого значения vj с частотой не менее 10 Гц. Наборы данных, собранных в течение одного периода времени для контрольной скорости vj, считают одним замером.

4.4.2.3 Процедура испытания транспортного средства методом измерения крутящего момента

Перед началом испытания методом измерения крутящего момента транспортное средство прогревают в соответствии с пунктом 4.2.4 настоящего приложения.

Во время испытания следует по мере возможности избегать любого подкручивания рулевого колеса, а тормоза транспортного средства не включают.

Испытание повторяют до тех пор, пока данные о сопротивлении движению не будут соответствовать требованиям к точности измерения, определенным в пункте 4.4.3.2 настоящего приложения.

Хотя рекомендуется, чтобы каждый испытательный прогон выполнялся без перерыва, тем не менее, в случае, если данные по всем точкам контрольной скорости не могут быть собраны за один прогон, допускается его фрагментация. В случае фрагментации прогона надлежит обеспечить, чтобы состояние транспортного средства оставалось как можно более стабильным в каждой точке, разделяющей фрагменты.

4.4.2.4 Отклонение скорости

При измерении в каждой отдельной точке контрольной скорости отклонение фактической скорости от средней арифметической скорости, vji–vjm, рассчитанное в соответствии с пунктом 4.4.3 настоящего приложения, должно соответствовать значениям, приведенным в таблице А4/6.

Кроме того, в каждой точке контрольной скорости отклонение средней арифметической скорости vjm от контрольной скорости vj не должно превышать ±1 км/ч или 2% в зависимости от того, какая величина больше.

Таблица A4/6  
Отклонение скорости

| *Период времени, с* | *Отклонение скорости, км/ч* |
| --- | --- |
| 5–0 | ±0,2 |
| 10–15 | ±0,4 |
| 15–20 | ±0,6 |
| 20–25 | ±0,8 |
| 25–30 | ±1,0 |
| ≥30 | ±1,2 |

4.4.2.5 Температура воздуха

Испытания проводят при тех же температурных условиях, что определены в пункте 4.1.1.2 настоящего приложения.

4.4.3 Расчет средней арифметической скорости и среднего арифметического значения крутящего момента

4.4.3.1 Процедура расчета

Для каждого измерения среднюю арифметическую скорость vjm (в км/ч) и среднее арифметическое значение крутящего момента Cjm (в Н∙м) рассчитывают на основе наборов данных, собранных в соответствии с требованиями пункта 4.4.2.2 настоящего приложения, по следующим уравнениям:

и

,

где:

– фактическая скорость транспортного средства для i-го набора данных в точке контрольной скорости j, км/ч;

– число наборов данных при одном замере;

– фактический крутящий момент для i-го набора данных, Н∙м;

– поправочный коэффициент на плавание оборотов, Н∙м, задаваемый следующим уравнением:

.

не должен превышать 0,05% и им можно пренебречь, если αj не превышает ±0,005 м/с2;

− масса испытуемого транспортного средства в начале измерений (измерения проводят непосредственно перед процедурой прогревания и никак не раньше), кг;

− эквивалентная эффективная масса вращающихся элементов согласно пункту 2.5.1 настоящего приложения, кг;

− динамический радиус шины, определяемый в контрольной точке, соответствующей скорости 80 км/ч, либо в точке наивысшей контрольной скорости, если скорость транспортного средства составляет менее 80 км/ч, и рассчитываемый по следующему уравнению:

,

где:

n − частота вращения ведомого колеса, с−1;

− среднее арифметическое ускорение, м/с2, которое рассчитывается по следующему уравнению:



где:

ti − время снятия i-го набора данных, с.

4.4.3.2 Точность измерения

Измерения проводят в ходе прогонов в противоположных направлениях до тех пор, пока для каждого значения контрольной скорости vi не будет получено не менее трех пар измерений, для которых удовлетворяет точности ρj в соответствии со следующим уравнением:

,

где:

– количество пар измерений для Сjm;

– сопротивление движению, в Н∙м, при скорости vj, задаваемое уравнением:

,

где:

Cjmi  – среднее арифметическое значение крутящего момента, в Н∙м, для i-й пары измерений при скорости vj, задаваемого уравнением:

,

где:

и – средние арифметические значения крутящих моментов для i-го измерения при скорости vj, определенной в пункте 4.4.3.1 настоящего приложения для каждого направления, а и b соответственно, в Н∙м;

– стандартное отклонение, в Н∙м, рассчитанное по следующему уравнению:

;

– коэффициент как функция n, указанный в таблице А4/4 пункта 4.3.1.4.2 настоящего приложения.

4.4.4 Построение кривой сопротивления движению

Среднюю арифметическую скорость и среднее арифметическое значение крутящего момента в каждой точке контрольной скорости рассчитывают по следующим уравнениям:

Vjm = ½ × (vjma + vjmb),

Cjm = ½ × (Cjma + Cjmb).

В целях определения коэффициентов c0, c1 и c2 при помощи метода наименьших квадратов строят кривую регрессии среднего арифметического сопротивления движению для всех пар данных (, ) по всем значениям контрольной скорости, указанным в пункте 4.4.2.1 настоящего приложения.

Коэффициенты c0, c1 и c2, а также время выбега, измеренное на динамометрическом стенде (см. пункт 8.2.4 настоящего приложения), регистрируют.

Если же испытуемое транспортное средство является репрезентативным транспортным средством для семейства по матрице дорожных нагрузок, то коэффициент c1 принимают равным нулю, а коэффициенты c0 и c2 пересчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

4.5 Приведение к исходным условиям и измерительное оборудование

4.5.1 Поправочный коэффициент на сопротивление воздуха

Поправочный коэффициент на сопротивление воздуха K2 определяют по следующему уравнению:

,

где:

T – среднее арифметическое значение температуры окружающей среды при всех отдельных прогонах, градусы Кельвина (К);

P – среднее арифметическое значение атмосферного давления, кПа.

4.5.2 Поправочный коэффициент на сопротивление качению

Поправочный коэффициент К0 на сопротивление качению, в градусах Кельвина−1 (K−1), может быть определен на основе эмпирических данных и утвержден компетентным органом для конкретного испытания транспортного средства и шин или приниматься равным следующему значению:

.

4.5.3 Поправка на ветер

4.5.3.1 Поправка на ветер в условиях стационарной анемометрии

4.5.3.1.1 Поправку на ветер рассчитывают для определения абсолютной скорости ветра вдоль испытательного трека путем вычитания разницы, которую не удается компенсировать в ходе чередующихся пробегов, из коэффициента f0, определенного по пункту 4.3.1.4.4 настоящего приложения, или из значения c0, определенного по пункту 4.4.4 настоящего приложения.

4.5.3.1.2 Поправку на сопротивление ветра w1 для метода выбега или w2 для метода измерения крутящего момента рассчитывают при помощи следующих уравнений:



или  ,

где:

– поправка на сопротивление ветра для метода выбега, Н;

– коэффициент при аэродинамическом члене, определенный по пункту 4.3.1.4.4 настоящего приложения;

– нижняя средняя арифметическая скорость ветра в противоположных направлениях вдоль испытательного трека во время испытания, м/с;

– поправка на сопротивление ветра для метода измерения крутящего момента, Н∙м;

– коэффициент при аэродинамическом члене для метода измерения крутящего момента, определенный по пункту 4.4.4 настоящего приложения.

4.5.3.2 Поправка на ветер в условиях бортовой анемометрии

В случае метода выбега в условиях бортовой анемометрии значения w1 и w2 в уравнениях по пункту 4.5.3.1.2 настоящего приложения принимают равными нулю, поскольку поправка на ветер уже учтена согласно пункту 4.3.2 настоящего приложения.

4.5.4 Поправочный коэффициент на массу при испытании

Поправочный коэффициент на массу транспортного средства при испытании определяют по следующему уравнению:

,

где:

– константа, Н;

– масса транспортного средства при испытании, кг;

– среднее арифметическое значений массы испытуемого транспортного средства в начале и в конце процедуры определения дорожной нагрузки, кг.

4.5.5 Корректировка кривой дорожной нагрузки

4.5.5.1 Кривую, построенную в соответствии с пунктом 4.3.1.4.4 настоящего приложения, приводят к исходным условиям следующим образом:

,

где:

– приведенная дорожная нагрузка, Н;

– константа, Н;

– коэффициент при члене в первой степени, Н/(км/ч);

– коэффициент при члене во второй степени, Н/(км/ч)2;

– поправочный коэффициент на сопротивление качению, определенный по пункту 4.5.2 настоящего приложения;

– поправочный коэффициент на массу при испытании, определенный по пункту 4.5.4 настоящего приложения;

– поправочный коэффициент на сопротивление воздуха, определенный по пункту 4.5.1 настоящего приложения;

Т – среднее арифметическое значение температуры окружающей среды, ºC;

– скорость транспортного средства, км/ч;

– поправка на сопротивление ветра, определенная по пункту 4.5.3 настоящего приложения, Н.

Результат расчетов ((f0 – w1 – K1) × (1 + K0 × (T–20))) служит в качестве коэффициента целевой дорожной нагрузки At, используемого при расчете устанавливаемой нагрузки на динамометрическом стенде по пункту 8.1 настоящего приложения.

Результат расчетов (f1 × (1 + K0 × (T–20))) служит в качестве коэффициента целевой дорожной нагрузки Bt, используемого при расчете устанавливаемой нагрузки на динамометрическом стенде по пункту 8.1 настоящего приложения.

Результат расчетов (K2 × f2)служит в качестве коэффициента целевой дорожной нагрузки Ct, используемого при расчете устанавливаемой нагрузки на динамометрическом стенде по пункту 8.1 настоящего приложения.

4.5.5.2 Кривую, построенную в соответствии с пунктом 4.4.4 настоящего приложения, приводят к исходным условиям, а измерительное оборудование устанавливают с соблюдением нижеследующей процедуры.

4.5.5.2.1 Приведение к исходным условиям

,

где:

– приведенное сопротивление движению, Н∙м;

– константа, определенная по пункту 4.4.4 настоящего приложения, Н∙м;

– коэффициент при члене в первой степени, определенный по пункту 4.4.4 настоящего приложения, Н∙м (ч/км);

– коэффициент при члене во второй степени, определенный по пункту 4.4.4 настоящего приложения, Н∙м (ч/км)2;

– поправочный коэффициент на сопротивление качению, определенный по пункту 4.5.2 настоящего приложения;

– поправочный коэффициент на массу при испытании, определенный по пункту 4.5.4 настоящего приложения;

– поправочный коэффициент на сопротивление воздуха, определенный по пункту 4.5.1 настоящего приложения;

– скорость транспортного средства, км/ч;

Т – среднее арифметическое значение температуры окружающей среды, ºC;

– поправка на сопротивление ветра, определенная по пункту 4.5.3 настоящего приложения.

4.5.5.2.2 Поправка на воздействие установленных датчиков крутящего момента

Если сопротивление движению определяют методом измерения крутящего момента, то производят корректировку величины сопротивления движению с учетом того воздействия, которое оборудование для измерения крутящего момента, установленное снаружи транспортного средства, оказывает на его аэродинамические характеристики.

Корректировку коэффициента сопротивления движению c2 производят по следующему уравнению:

c2corr = K2 × c2 × (1 + (∆(CD × Af)) / (CD’ × Af’)),

где:

∆(CD × Af) = (CD × Af) – (CD’ × Af’);

CD’ × Af’ – результат умножения коэффициента аэродинамического сопротивления на площадь фронтальной поверхности транспортного средства (когда измерение производят в аэродинамической трубе, отвечающей критериям выбора по пункту 3.2 настоящего приложения, при установленном оборудовании для измерения крутящего момента), м²;

CD × Af – результат умножения коэффициента аэродинамического сопротивления на площадь фронтальной поверхности транспортного средства (когда измерение производят в аэродинамической трубе, отвечающей критериям выбора по пункту 3.2 настоящего приложения, без установленного оборудования для измерения крутящего момента), м².

4.5.5.2.3 Коэффициенты целевого сопротивления движению

Результат расчетов ((c0 – w2 – K1) × (1 + K0 × (T–20))) служит в качестве коэффициента целевого сопротивления движению at, используемого при расчете устанавливаемой нагрузки на динамометрическом стенде по пункту 8.2 настоящего приложения.

Результат расчетов (c1 × (1 + K0 × (T–20))) служит в качестве коэффициента целевого сопротивления движению bt, используемого при расчете устанавливаемой нагрузки на динамометрическом стенде по пункту 8.2 настоящего приложения.

Результат расчетов (c2corr × r) служит в качестве коэффициента целевого сопротивления движению сt, используемого при расчете устанавливаемой нагрузки на динамометрическом стенде по пункту 8.2 настоящего приложения.

5. Метод расчета дорожной нагрузки или сопротивления движению исходя из параметров транспортного средства

5.1 Расчет дорожной нагрузки и сопротивления движению исходя из параметров репрезентативного транспортного средства для семейства по матрице дорожных нагрузок

Если дорожная нагрузка, которой подвергается репрезентативное транспортное средство, определяется методом выбега, описанным в пункте 4.3 настоящего приложения, то дорожную нагрузку, приходящуюся на отдельное транспортное средство, рассчитывают по пункту 5.1.1 настоящего приложения.

Если сопротивление движению для репрезентативного транспортного средства определяется методом определения крутящего момента, описанным в пункте 4.4 настоящего приложения, то сопротивление движению для отдельного транспортного средства рассчитывают по пункту 5.1.2 настоящего приложения.

5.1.1 Для расчета дорожной нагрузки применительно к транспортным средствам из семейства по матрице дорожных нагрузок используют параметры транспортного средства, указанные в пункте 4.2.1.4 настоящего приложения, и коэффициенты дорожной нагрузки для испытуемого репрезентативного транспортного средства, определенные по пункту 4.3 настоящего приложения.

5.1.1.1 Значение дорожной нагрузки для отдельного транспортного средства рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

Fc – расчетная дорожная нагрузка как функция скорости транспортного средства, Н;

f0 – постоянный коэффициент дорожной нагрузки, Н, определяемый по уравнению:

f0 = Max((0,05 × f0r + 0,95 × (f0r × TM/TMr + () × 9,81 × TM)); (0,2 × f0r + 0,8 × (f0r × TM/TMr + () × 9,81 × TM)));

f0r – постоянный коэффициент дорожной нагрузки для репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, Н;

f1 – коэффициент дорожной нагрузки при члене в первой степени, Н/(км/ч), принимаемый равным нулю;

f2 – коэффициент дорожной нагрузки при члене во второй степени, Н/(км/ч)2, определяемый по уравнению:

f2 = Max((0,05 × f2r + 0,95 × f2r × Af / Afr); (0,2 × f2r + 0,8 × f2r × Af / Afr));

f2r – коэффициент дорожной нагрузки при члене во второй степени для репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, Н/(км/ч)2;

v – скорость транспортного средства, км/ч;

TM – фактическая масса отдельного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок при испытании, кг;

TMr – масса репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок при испытании, кг;

Af – площадь фронтальной поверхности отдельного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, м²;

Afr – площадь фронтальной поверхности репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, м²;

RR – сопротивление качению шин для отдельного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, кг/т;

RRr – сопротивление качению шин для репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, кг/т.

Для шин, установленных на отдельном транспортном средстве, сопротивление качению RR принимают равным величине, определенной для соответствующего класса шин по сопротивлению качению, в соответствии с таблицей А4/2 приложения 4.

Если шины на передней и задней осях относятся к различным классам по сопротивлению качению, то используют средневзвешенное значение, рассчитанное по уравнению, приведенному в пункте 3.2.3.2.2.2 приложения 7.

Если на испытуемых транспортных средствах L и H установлены одни и те же шины, то значение RRind для расчетов по методу интерполяции принимают равным RRН.

5.1.2 Для расчета сопротивления движению применительно к транспортным средствам из семейства по матрице дорожных нагрузок используют параметры транспортного средства, указанные в пункте 4.2.1.4 настоящего приложения, и коэффициенты сопротивления движению для испытуемого репрезентативного транспортного средства, определенные по пункту 4.4 настоящего приложения.

5.1.2.1 Сопротивление движению для отдельного транспортного средства рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

Cc – расчетное сопротивление движению как функция скорости транспортного средства, Н∙м;

c0 – постоянный коэффициент сопротивления движению, Н∙м, определяемый по уравнению:

c0 = r’/1,02 × Max((0,05 × 1,02 × c0r/r’ + 0,95 × (1,02 × c0r/r’ × TM/TMr + () × 9,81 × TM));

(0,2 × 1,02 × c0r/r’ + 0,8 × (1,02 × c0r/r’ × TM/TMr + () × 9,81 × TM)));

c0r – постоянный коэффициент сопротивления движению репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, Н∙м;

c1 – коэффициент сопротивления движению при члене в первой степени, Н∙м/(км/ч), принимаемый равным нулю;

c2 – коэффициент сопротивления движению при члене во второй степени, Н∙м/(км/ч)2, определяемый по уравнению:

c2 = r’/1,02 × Max((0,05 × 1,02 × c2r/r’ + 0,95 × 1,02 × c2r/r’ × Af / Afr);

(0,2 × 1,02 × c2r/r’ + 0,8 × 1,02 × c2r/r’ × Af / Afr));

c2r – коэффициент сопротивления движению при члене во второй степени для репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, Н∙(ч/км)2;

v – скорость транспортного средства, км/ч;

TM – фактическая масса отдельного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок при испытании, кг;

TMr – масса репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок при испытании, кг;

Af – площадь фронтальной поверхности отдельного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, м²;

Afr – площадь фронтальной поверхности репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, м²;

RR – сопротивление качению шин для отдельного транспортного средства из семейства по уровню дорожной нагрузки, кг/т;

RRr – сопротивление качению шин для репрезентативного транспортного средства из семейства по матрице дорожных нагрузок, кг/т;

r’ – динамический радиус шины на динамометрическом стенде, полученный при скорости 80 км/ч, м;

1,02 – приблизительный коэффициент компенсации потерь в трансмиссии.

5.2 Расчет общепринятой дорожной нагрузки исходя из параметров транспортного средства

5.2.1 В качестве альтернативы определению дорожной нагрузки методом выбега или методом измерения крутящего момента можно применять метод расчета общепринятой дорожной нагрузки.

Для расчета общепринятой дорожной нагрузки исходя из параметров транспортного средства используют ряд параметров, в частности массу при испытании, ширину и высоту транспортного средства. Общепринятую дорожную нагрузку рассчитывают по точкам контрольной скорости.

5.2.2 Общепринятое значение дорожной нагрузки рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

– расчетная общепринятая дорожная нагрузка как функция скорости транспортного средства, Н;

– постоянный коэффициент дорожной нагрузки, Н, определяемый по следующему уравнению:

f0 = 0,140 × TM;

– коэффициент дорожной нагрузки при члене в первой степени, принимаемый равным нулю;

– коэффициент дорожной нагрузки при члене во второй степени, Н·(ч/км)2, определяемый по следующему уравнению:

f2 = (2,8 × 10−6 × TM) + (0,0170 × ширина × высота);

– скорость транспортного средства, км/ч;

– масса при испытании, кг;

ширина – ширина транспортного средства, определяемая в соответствии с пунктом 6.2 стандарта ISO 612:1978, м;

высота – высота транспортного средства, определяемая в соответствии с пунктом 6.3 стандарта ISO 612:1978, м.

6. Метод испытания в аэродинамической трубе

Метод испытания в аэродинамической трубе представляет собой метод измерения дорожной нагрузки путем совмещения испытаний в аэродинамической трубе и на роликовом динамометрическом стенде либо в аэродинамической трубе и на ленточном трансмиссионном динамометре. Испытательные стенды имеются в виде отдельных установок или могут иметь совмещенную конструкцию.

6.1 Метод измерения

6.1.1 Дорожную нагрузку определяют путем:

a) суммирования значений дорожной нагрузки, измеренных в аэродинамической трубе и на ленточном трансмиссионном динамометре; или

b) суммирования значений дорожной нагрузки, измеренных в аэродинамической трубе и на роликовом динамометрическом стенде.

6.1.2 Аэродинамическое сопротивление измеряют в аэродинамической трубе.

6.1.3 Сопротивление качению и потери в трансмиссии измеряют на ленточном трансмиссионном динамометре или роликовом динамометрическом стенде, причем одновременно на передней и задней осях.

6.2 Утверждение установок компетентным органом

В порядке подтверждения соответствия установок техническим требованиям результаты, полученные методом испытания в аэродинамической трубе, сопоставляют с результатами, полученными методом выбега, и регистрируют.

6.2.1 Компетентным органом отбираются три транспортных средства. Они должны охватывать весь диапазон параметров транспортных средств (например, размер, вес и т.д.), измерение которых намечается проводить при помощи соответствующих установок.

6.2.2 Каждое из этих трех транспортных средств подвергают двум отдельным испытаниям методом выбега согласно пункту 4.3 настоящего приложения, а результирующие коэффициенты дорожной нагрузки f0, f1 и f2 определяют в соответствии с указанным пунктом и корректируют по пункту 4.5.5 настоящего приложения. Для испытуемого транспортного средства результат испытания методом выбега представляет собой среднее арифметическое значений коэффициентов дорожной нагрузки, полученных по итогам двух отдельных испытаний методом выбега. Если для соблюдения критериев утверждения установок требуется более двух испытаний методом выбега, то усредняют результаты всех зачетных испытаний.

6.2.3 Измерение методом испытания в аэродинамической трубе проводят согласно пунктам 6.3–6.7 включительно настоящего приложения на тех же трех транспортных средствах, отобранных по пункту 6.2.1 настоящего приложения, причем в тех же условиях, и определяют результирующие коэффициенты дорожной нагрузки f0, f1 и f2.

Если изготовитель предпочитает использовать одну или несколько из доступных в условиях аэродинамического метода альтернативных процедур (а именно по пункту 6.5.2.1 – предварительное кондиционирование и пунктам 6.5.2.2 и 6.5.2.3 – процедура, в том числе пункту 6.5.2.3.3 – регулировка динамометра), то эти процедуры используют также для целей утверждения установок.

6.2.4 Критерии утверждения

Соответствующую установку или используемую комбинацию установок утверждают при условии соблюдения обоих следующих критериев:

а) для каждого из трех транспортных средств k разница в потреблении энергии за цикл, обозначаемая как εk, между испытаниями в аэродинамической трубе и методом выбега должна находиться в пределах ±0,05; расчет производят по следующему уравнению:

где:

εk –разница в потреблении энергии за цикл (полный цикл ВЦИМГ для транспортных средств класса 3) применительно к транспортному средству k между испытаниями в аэродинамической трубе и методом выбега, %;

Ek,WTM – потребление энергии за цикл (полный цикл ВЦИМГ для транспортных средств класса 3) применительно к транспортному средству k при значении дорожной нагрузки, определенном методом испытания в аэродинамической трубе (WTM), рассчитанное по пункту 5 приложения 7, Дж;

Ek,coastdown – потребление энергии за цикл (полный цикл ВЦИМГ для транспортных средств класса 3) применительно к транспортному средству k при значении дорожной нагрузки, определенном методом выбега, рассчитанное по пункту 5 приложения 7, Дж; и

b) среднее арифметическое трех различающихся значений должно находиться в пределах 0,02:

.

Компетентный орган регистрирует факт утверждения установок с указанием соответствующих данных измерения.

Соответствующую установку можно использовать для определения дорожной нагрузки в течение максимум двух лет после ее утверждения.

Любую комбинацию роликового динамометрического стенда/трансмиссионного динамометра с бегущей лентой и аэродинамической трубы утверждают отдельно.

6.3 Подготовка транспортного средства и температурные условия

Применительно к измерениям как на ленточном трансмиссионном динамометре или роликовом динамометрическом стенде, так и в аэродинамической трубе кондиционирование и подготовку транспортного средства проводят в соответствии с пунктами 4.2.1 и 4.2.2 настоящего приложения.

В случае применения альтернативной процедуры прогревания, описанной в пункте 6.5.2.1 настоящего приложения, корректировку заданной массы при испытании, взвешивание транспортного средства и измерения производят на транспортном средстве без водителя.

Температуру в испытательной камере, где находится ленточный трансмиссионный динамометр или роликовый динамометрический стенд, поддерживают на заданном уровне 20 ºC с допустимым отклонением ±3 ºC. По просьбе изготовителя установочное значение температуры может также составлять 23 ºC с допустимым отклонением ±3 ºC.

6.4 Процедура испытания в аэродинамической трубе

6.4.1 Критерии выбора аэродинамической трубы

Конструкция аэродинамической трубы, используемые методы испытания и производимые коррективы должны обеспечивать получение такого значения (CD × Af), которое отражает реальные условия дорожного движения, при повторяемости результатов с точностью до 0,015 м².

Перечисленные в пункте 3.2 настоящего приложения критерии выбора аэродинамической трубы должны соблюдаться применительно ко всем измерениям (CD × Af) с учетом нижеследующих изменений:

a) коэффициент загромождения твердым телом согласно пункту 3.2.4 настоящего приложения составляет менее 25%;

b) поверхность бегущей ленты, вступающая в контакт с любой шиной, превышает длину контактной поверхности этой шины не менее чем на 20%, а по ширине как минимум соответствует ширине пятна контакта;

c) стандартное отклонение общего давления воздуха на выходе из сопла согласно пункту 3.2.8 настоящего приложения составляет менее 1%;

d) коэффициент загромождения системой фиксации согласно пункту 3.2.10 настоящего приложения составляет менее 3%.

6.4.2 Измерение в аэродинамической трубе

Состояние транспортного средства должно соответствовать указанному в пункте 6.3 настоящего приложения.

Транспортное средство устанавливают параллельно продольной осевой линии аэродинамической трубы с максимальным отклонением 10 мм.

Угол рыскания транспортного средства должен составлять 0º с допуском ±0,1°.

Аэродинамическое сопротивление измеряют за период времени продолжительностью не менее 60 секунд с минимальной частотой 5 Гц. В качестве альтернативы аэродинамическое сопротивление можно измерять с минимальной частотой 1 Гц с проведением не менее 300 последовательных замеров. Результат рассчитывают как среднее арифметическое.

Если транспортное средство имеет подвижные аэродинамические части кузова, то применяют положения пункта 4.2.1.5 настоящего приложения. В случае, когда аэродинамическое сопротивление подвижных элементов зависит от скорости, измерения в аэродинамической трубе проводят для каждого применимого положения, и компетентному органу представляют данные, подтверждающие наличие зависимости между контрольной скоростью, положением подвижного элемента и соответствующим значением (CD × Af).

6.5 Бегущая лента, применяемая для целей метода испытания в аэродинамической трубе

6.5.1 Критерии выбора бегущей ленты

6.5.1.1 Описание ленточного испытательного стенда

Характеристики качения колес, вращающихся по бегущей ленте, должны соответствовать аналогичным характеристикам в условиях движения по дороге. Силы, измеряемые в направлении x, включают силы трения в трансмиссии.

6.5.1.2 Система фиксации транспортного средства

Динамометр оборудуют центрирующим механизмом для выравнивания транспортного средства при допустимом вращении вокруг оси z в пределах ±0,5 градуса. Во время прогонов с выбегом для целей определения дорожной нагрузки система фиксации должна обеспечивать сцентрированное положение ведущих колес в нижеследующих пределах.

6.5.1.2.1 Поперечное положение (по оси y)

Транспортное средство должно быть выровнено в направлении y при минимальном боковом смещении.

6.5.1.2.2 Продольное положение (передняя и задняя часть) (по оси x)

В дополнение к требованиям пункта 6.5.1.2.1 настоящего приложения обе оси колес должны находиться на расстоянии ±10 мм от боковой кромки бегущей ленты по ее центру.

6.5.1.2.3 Вертикальная сила

Конструкция системы фиксации должна исключать приложение к ведущим колесам какой-либо вертикальной силы.

6.5.1.3 Точность измеряемых значений сил

Измеряют только силу противодействия повороту колес. Действие никаких внешних сил в окончательном результате не учитывают (например, давление воздуха, нагнетаемого вентилятором охлаждения, влияние систем фиксации транспортного средства, аэродинамическое противодействие бегущей ленты, потери в системе динамометра и т.д.).

Силу, действующую в направлении x, измеряют с точностью ±5 Н.

6.5.1.4 Регулирование скорости движения бегущей ленты

Скорость движения бегущей ленты регулируют с точностью ±0,1 км/ч.

6.5.1.5 Поверхность бегущей ленты

Поверхность бегущей ленты должна быть чистой и сухой и не иметь каких-либо посторонних веществ или предметов, которые могут вызвать проскальзывание шин.

6.5.1.6 Охлаждение

На транспортное средство направляют с переменной скоростью поток воздуха. При замерах на скоростях свыше 5 км/ч установочное значение линейной скорости воздуха на выходе воздуходувки должно быть равно скорости соответствующего полотна динамометра. Отклонение линейной скорости воздуха у выпускного отверстия воздуходувки должно оставаться в пределах ±5 км/ч или ±10% по отношению к скорости, на которой проводят соответствующий замер, в зависимости от того, какая величина больше.

6.5.2 Измерение на бегущей ленте

Измерения можно проводить по процедуре согласно либо пункту 6.5.2.2, либо пункту 6.5.2.3 настоящего приложения.

6.5.2.1 Предварительное кондиционирование

Кондиционирование транспортного средства на динамометре проводят в соответствии с пунктами 4.2.4.1.1–4.2.4.1.3 включительно настоящего приложения.

Для целей предварительного кондиционирования регулирование нагрузки на динамометре, Fd, осуществляют на основе уравнения:

*,*

где:

ad = 0,

bd = 0,

.

Эквивалентная инерция динамометра соответствует массе при испытании.

Значение аэродинамического сопротивления для целей регулирования нагрузки получают по пункту 6.7.2 настоящего приложения; его можно принимать непосредственно за исходный параметр. В противном случае используют значения ad, bd, и cd из настоящего пункта.

По просьбе изготовителя и в качестве альтернативы пункту 4.2.4.1.2 настоящего приложения прогревание транспортного средства можно осуществлять за счет его прогона на ленточном динамометре.

В этом случае скорость при прогревании должна составлять 110% от максимальной скорости применимого ВЦИМГ, а продолжительность цикла прогревания превышать 1 200 секунд, пока разность замеряемых значений силы за 200-секундный период не будет составлять менее 5 Н.

6.5.2.2 Процедура измерения при установившейся скорости

6.5.2.2.1 Испытание проводят в диапазоне от наивысшей контрольной скорости до точки, соответствующей наименьшему контрольному значению скорости.

6.5.2.2.2 Сразу же после измерения в предыдущей точке скорости производят плавное замедление 1 м/с² с текущей скорости до следующей применимой точки контрольной скорости.

6.5.2.2.3 Контрольную скорость стабилизируют в течение периода продолжительностью не менее 4 секунд, но не более 10 секунд. По истечении этого периода измерительное оборудование должно обеспечивать стабильное считывание показаний измеряемой силы.

6.5.2.2.4 Измерение силы при каждом значении контрольной скорости проводят в течение минимум 6 секунд в условиях поддержания скорости транспортного средства на постоянном уровне. Результирующая сила для данной точки контрольной скорости, FjDyno, представляет собой среднее арифметическое сил, полученных в ходе измерения.

Шаги по пунктам 6.5.2.2.2–6.5.2.2.4 включительно настоящего приложения повторяют для каждого значения контрольной скорости.

6.5.2.3 Процедура измерения в условиях замедления

6.5.2.3.1 Предварительное кондиционирование и регулировку динамометра проводят в соответствии с пунктом 6.5.2.1 настоящего приложения. Перед каждым выбегом транспортное средство прогоняют при наивысшей контрольной скорости или, если используется альтернативная процедура прогревания, при 110% от наивысшей контрольной скорости в течение периода продолжительностью не менее 1 минуты. Затем транспортное средство разгоняют до скорости, которая не менее чем на 10 км/ч превышает наивысшую контрольную скорость, и незамедлительно переходят в режим выбега.

6.5.2.3.2 Измерения проводят согласно пунктам 4.3.1.3.1–4.3.1.4.4 включительно настоящего приложения. Прогонов с выбегом в противоположных направлениях не требуется, и уравнение для расчета ∆tji по пункту 4.3.1.4.2 настоящего приложения не применяют. Измерение прекращают после двух фаз замедления, если разброс значений силы, замеренных для обоих прогонов в каждой точке контрольной скорости, находится в пределах ±10 Н; в противном случае проводят не менее трех прогонов с выбегом с соблюдением критериев, указанных в пункте 4.3.1.4.2 настоящего приложения.

6.5.2.3.3 Силу fjDyno при каждой контрольной скорости vj рассчитывают путем вычитания имитируемой аэродинамической силы:

где:

fjDecel – сила, определенная по уравнению расчета Fj согласно пункту 4.3.1.4.4 настоящего приложения в точке контрольной скорости j, Н;

cd – коэффициент настройки динамометрического стенда, определенный по пункту 6.5.2.1 настоящего приложения, Н/(км/ч)².

В качестве альтернативного варианта и по просьбе изготовителя на время выбега и для целей расчета fjDyno коэффициент cd может приниматься равным нулю.

6.5.2.4 Условия проведения измерений

Состояние транспортного средства должно соответствовать указанному в пункте 4.3.1.3.2 настоящего приложения.

6.5.3 Результат измерения методом испытания на динамометре с бегущей лентой

Для целей дальнейших расчетов по пункту 6.7 настоящего приложения результат измерения на ленточном динамометре, fjDyno, обозначают как fj.

6.6 Динамометрический стенд, применяемый для целей метода испытания в аэродинамической трубе

6.6.1 Критерии

В дополнение к требованиям по пунктам 1 и 2 приложения 5 применяют критерии, указанные в пункте 6.6.1.

6.6.1.1 Описание динамометрического стенда

Переднюю и заднюю оси оборудуют одним беговым барабаном диаметром не менее 1,2 м.

6.6.1.2 Система фиксации транспортного средства

Динамометр оборудуют центрирующим механизмом для выравнивания транспортного средства. Во время прогонов с выбегом для целей определения дорожной нагрузки система фиксации должна обеспечивать сцентрированное положение ведущих колес в нижеследующих рекомендуемых пределах.

6.6.1.2.1 Установка транспортного средства

Подлежащее испытанию транспортное средство устанавливают на беговые барабаны динамометрического стенда, как это предусмотрено в пункте 7.3.3 настоящего приложения.

6.6.1.2.2 Вертикальная сила

Система фиксации должна отвечать требованиям пункта 6.5.1.2.3 настоящего приложения.

6.6.1.3 Точность измеряемых значений сил

Точность измеряемых значений сил должна соответствовать указанной в пункте 6.5.1.3 настоящего приложения, за исключением силы, действующей в направлении x, которую измеряют с точностью, указанной в пункте 2.4.1 приложения 5.

6.6.1.4 Регулирование скорости работы динамометрического стенда

Скорость вращения беговых барабанов регулируют с точностью ±0,2 км/ч.

6.6.1.5 Поверхность бегового барабана

Поверхность бегового барабана должна быть чистой и сухой и не иметь каких-либо посторонних веществ или предметов, которые могут вызвать проскальзывание шин.

6.6.1.6 Охлаждение

Охлаждающий вентилятор должен соответствовать описанию, приведенному в пункте 6.5.1.6 настоящего приложения.

6.6.2 Измерение на динамометрическом стенде

Измерения проводят в порядке, указанном в пункте 6.5.2 настоящего приложения.

6.6.3 Поправка на радиус барабана динамометрического стенда

Силы, измеренные на динамометрическом стенде, приводят к стандартному эквиваленту, соответствующему движению по дороге (плоская поверхность), и полученный результат обозначают как fj.

где:

c1 – доля в fjDyno, приходящаяся на сопротивление шин качению;

c2 – поправочный коэффициент на конкретный радиус барабана динамометрического стенда;

fjDyno – сила, рассчитанная по пункту 6.5.2.3.3 настоящего приложения для каждой контрольной скорости j, Н;

RWheel – половина номинального расчетного диаметра шины, м;

RDyno – радиус барабана динамометрического стенда, м.

Изготовитель и компетентный орган – опираясь на представленные изготовителем данные корреляционного анализа различных параметров шин, предназначенных для испытания на динамометрическом стенде, – согласуют подлежащие использованию коэффициенты c1 и c2.

В качестве альтернативы можно использовать следующее консервативное уравнение:

.

Коэффициент С2 – кроме случая использования метода на базе дельта-коэффициента дорожной нагрузки (см. пункт 6.8 настоящего приложения) и при отрицательном значении соответствующего дельта-коэффициента, рассчитанного по пункту 6.8.1 настоящего приложения, когда с2 соответствует 2,0 – составляет 0,2.

6.7 Расчеты

6.7.1 Корректировка результатов измерения на динамометре с бегущей лентой и роликовом динамометрическом стенде

Силы, измеренные по пунктам 6.5 и 6.6 настоящего приложения, корректируют для приведения к исходным условиям при помощи следующего уравнения:

,

где:

– скорректированное значение сопротивления, замеренное на динамометре с бегущей лентой или роликовом динамометрическом стенде, при контрольной скорости j, Н;

– сила, измеренная при контрольной скорости j, Н;

– поправочный коэффициент на сопротивление качению, определенный по пункту 4.5.2 настоящего приложения, K–1;

– поправочный коэффициент на массу при испытании, определенный по пункту 4.5.4 настоящего приложения, Н;

T – среднее арифметическое значение температуры в испытательной камере в ходе измерения, K.

6.7.2 Расчет аэродинамической силы

Аэродинамическое сопротивление рассчитывают по приведенному ниже уравнению. Если транспортное средство имеет подвижные аэродинамические части кузова, аэродинамическое сопротивление которых зависит от скорости, то для конкретных точек контрольной скорости применяют соответствующие значения (CD × Af).

,

где:

– аэродинамическое сопротивление, измеренное в аэродинамической трубе, при контрольной скорости j, Н;

– результат умножения коэффициента аэродинамического сопротивления на площадь фронтальной поверхности в определенной точке контрольной скорости j, когда это применимо, м²;

– плотность сухого воздуха, определенная в пункте 3.2.10 настоящих ГТП ООН, кг/м3;

vj – контрольная скорость j, км/ч.

6.7.3 Расчет значений дорожной нагрузки

Общую величину дорожной нагрузки как сумму результатов, полученных по пунктам 6.7.1 и 6.7.2 настоящего приложения, рассчитывают при помощи следующего уравнения:

для всех применимых точек контрольной скорости j, N.

Применительно ко всем расчетным значениям коэффициенты f0, f1 и f2 в уравнении дорожной нагрузки рассчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов и используют в качестве целевых коэффициентов по пункту 8.1.1 настоящего приложения.

Если транспортное средство, испытанное в соответствии с методом испытания в аэродинамической трубе, является репрезентативным для семейства по матрице дорожных нагрузок, то коэффициент f1 устанавливают на нулевое значение, а коэффициенты f0 и f2 пересчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

6.8 Метод на базе дельта-коэффициента дорожной нагрузки

Для целей учета при расчетах методом интерполяции конфигураций, не охватываемых в рамках интерполяции дорожной нагрузки (т.е. аэродинамические характеристики, сопротивление качению и масса), допускается возможность измерения дельты сил трения в транспортном средстве (например, разницы в силе трения между тормозными системами) посредством Метода на базе дельта-коэффициента дорожной нагрузки. Производят следующую последовательность операций:

a) измеряют силу трения для контрольного транспортного средства R;

b) измеряют силу трения для транспортного средства в конфигурации (транспортное средство N), которой обусловливается разница в силе трения;

c) рассчитывают разницу по пункту 6.8.1 настоящего приложения.

Такие измерения проводят на динамометре с бегущей лентой согласно пункту 6.5 настоящего приложения либо на роликовом динамометрическом стенде согласно пункту 6.6 настоящего приложения с корректировкой результатов (за исключением аэродинамической силы), рассчитанных по пункту 6.7.1 настоящего приложения.

Применение данного метода допускается только при выполнении следующего критерия:

,

где:

FDj,R – скорректированное значение сопротивления для транспортного средства R, замеренное на динамометре с бегущей лентой или роликовом динамометрическом стенде – при контрольной скорости j – и рассчитанное по пункту 6.7.1 настоящего приложения, Н;

FDj,N – скорректированное значение сопротивления для транспортного средства N, замеренное на динамометре с бегущей лентой или роликовом динамометрическом стенде – при контрольной скорости j – и рассчитанное по пункту 6.7.1 настоящего приложения, Н;

n – общее количество точек измерения.

Данный альтернативный метод определения дорожной нагрузки можно применять только в том случае, если транспортные средства R и N имеют одинаковое аэродинамическое сопротивление и если измеренный дельта-коэффициент позволяет полностью учесть то влияние, которое оказывается на потребление транспортным средством электроэнергии. Данный метод не применяют, если это каким-либо образом негативно сказывается на общей точности измерения абсолютного значения дорожной нагрузки для транспортного средства N.

6.8.1 Определение дельта-коэффициентов для динамометра с бегущей лентой или роликового динамометрического стенда

Дельта-коэффициент дорожной нагрузки рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– дельта-коэффициент дорожной нагрузки при контрольной скорости j, Н;

– скорректированное значение сопротивления для транспортного средства N, замеренное на динамометре с бегущей лентой или роликовом динамометрическом стенде – при контрольной скорости j – и рассчитанное по пункту 6.7.1 настоящего приложения, Н;

– скорректированное значение сопротивления для контрольного транспортного средства R, замеренное на динамометре с бегущей лентой или роликовом динамометрическом стенде – при контрольной скорости j – и рассчитанное по пункту 6.7.1 настоящего приложения, Н.

Применительно ко всем расчетным значениям FDj,Delta коэффициенты f0,Delta, f1,Delta и f2,Delta в уравнении дорожной нагрузки рассчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов.

6.8.2 Определение общей величины дорожной нагрузки

Если метод интерполяции (см. пункт 3.2.3.2 приложения 7) не используется, то применяют метод на базе дельта-коэффициента дорожной нагрузки для транспортного средства N, причем расчеты производят по следующим уравнениям:

,

где:

N – коэффициенты дорожной нагрузки для транспортного средства N;

R – коэффициенты дорожной нагрузки для контрольного транспортного средства R;

Delta – дельта-коэффициенты дорожной нагрузки, определенные по пункту 6.8.1 настоящего приложения.

7. Перенос дорожной нагрузки на динамометрический стенд

7.1 Подготовка к проведению испытания на динамометрическом стенде

7.1.1 Условия на испытательной станции

7.1.1.1 Барабан(ы)

Барабан(ы) динамометрического стенда должен (должны) быть чистым(и) и сухим(и) и не иметь каких-либо посторонних веществ или предметов, которые могут вызвать проскальзывание шин. Динамометр работает в том же сцепленном или расцепленном состоянии, в котором он будет находиться при последующем проведении испытания типа 1. Скорость работы динамометрического стенда измеряют на барабане, соединенном с энергопоглощающим устройством.

7.1.1.1.1 Проскальзывание шин

Для предотвращения проскальзывания шин в транспортное средство или на него может быть помещен дополнительный вес. При использовании дополнительного веса изготовитель производит соответствующую регулировку нагрузки на динамометрическом стенде. Дополнительный вес используют как при регулировке нагрузки, так и при проведении испытаний на выбросы и на расход топлива. Факт использования какого-либо дополнительного веса регистрируют.

7.1.1.2 Температура помещения

Установочное значение температуры воздуха на испытательной станции составляет 23 ºC, и в ходе испытания она не должна отклоняться более чем на ±5 ºC, если только для проведения любого последующего испытания не требуется иная температура.

7.2 Подготовка динамометрического стенда

7.2.1 Установка инерционной массы

Эквивалентную инерционную массу динамометрического стенда устанавливают в соответствии с пунктом 2.5.3 настоящего приложения. Если динамометрический стенд не позволяет точно отрегулировать момент инерции, то выбирают следующую более высокую регулировку момента инерции при максимальном увеличении массы на 10 кг.

7.2.2 Прогревание динамометрического стенда

Прогревание динамометрического стенда осуществляют в соответствии с рекомендациями его изготовителя или по мере необходимости с целью стабилизации потерь на трение в стенде.

7.3 Подготовка транспортного средства

7.3.1 Регулирование давления в шинах

Давление в шинах при температуре выдерживания в ходе испытания типа 1 должно превышать нижний предел диапазона давления, указанного изготовителем транспортного средства для выбранных шин (см. пункт 4.2.2.3 настоящего приложения), не более чем на 50%; давление регистрируют.

7.3.2 Если по причине невоспроизводимости действующих сил невозможно обеспечить соответствие регулировки динамометра критериям, приведенным в пункте 8.1.3 настоящего приложения, то транспортное средство должно допускать возможность движения в режиме выбега. Режим выбега подлежит утверждению и регистрации компетентным органом.

Если транспортное средство допускает возможность движения в режиме выбега, то этот режим должен быть включен как во время определения дорожной нагрузки, так и на динамометрическом стенде.

7.3.3 Помещение транспортного средства на динамометр

Испытуемое транспортное средство помещают на динамометрический стенд, выравнивают и надежно фиксируют. В случае динамометрического стенда с одним барабаном точка контакта шины с барабаном должна находиться в пределах ±25 мм или ±2% диаметра барабана – в зависимости от того, какая величина меньше – от верхней части барабана.

При использовании метода измерения крутящего момента давление в шинах регулируют таким образом, чтобы динамический радиус шины составлял ±0,5% от динамического радиуса rj, рассчитанного по приведенным в пункте 4.4.3.1 настоящего приложения уравнениям в точке контрольной скорости, соответствующей 80 км/ч. Расчет динамического радиуса для динамометрического стенда производят с соблюдением процедуры, изложенной в пункте 4.4.3.1 настоящего приложения.

Если такая регулировка выходит за пределы диапазона, определенного в пункте 7.3.1 настоящего приложения, то метод измерения крутящего момента не применяют.

7.3.4 Прогревание транспортного средства

7.3.4.1 Транспортное средство прогревают в соответствии с применимым ВЦИМГ. В случае если во время процедуры, установленной в пункте 4.2.4.1.2 настоящего приложения, прогревание транспортного средства осуществлялось на скорости, соответствующей 90% от максимальной скорости следующей более высокой фазы, то эту более высокую фазу включают в применимый ВЦИМГ.

Таблица A4/7  
Прогревание транспортного средства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Класс транспортных средств* | *Применимый ВЦИМГ* | *Переход к следующей фазе с более высокой скоростью* | *Цикл прогревания* |
| Класс 1 | Low1+ Medium1 | Не применимо | Low1+ Medium1 |
| Класс 2 | Low2+ Medium2+ High2+ Extra High2 | Не применимо | Low2+ Medium2+ High2+ Extra High2 |
| Low2+ Medium2+ High2 | Да (Extra High2) |
|  | Нет | Low2+ Medium2+ High2 |
| Класс 3 | Low3+ Medium3+ High3+ Extra High3 | Low3+ Medium3+ High3+ Extra High3 | Low3+ Medium3+ High3+ Extra High3 |
| Low3+ Medium3+ High3 | Да (Extra High3) |
|  | Нет | Low3+ Medium3+ High3 |

7.3.4.2 Если транспортное средство уже находится в прогретом состоянии, то прогон осуществляют в фазе ВЦИМГ, применяемой в соответствии с пунктом 7.3.4.1 настоящего приложения, с наивысшей скоростью.

7.3.4.3 Альтернативная процедура прогревания

7.3.4.3.1 По просьбе изготовителя транспортного средства и с одобрения компетентного органа можно использовать альтернативную процедуру прогревания. Утвержденная альтернативная процедура прогревания может использоваться для транспортных средств, относящихся к одному семейству по уровню дорожной нагрузки, и она должна отвечать требованиям, изложенным в пунктах 7.3.4.3.2–7.3.4.3.5 включительно настоящего приложения.

7.3.4.3.2 Из семейства по уровню дорожной нагрузки выбирают по крайней мере одно репрезентативное транспортное средство.

7.3.4.3.3 Потребность в энергии для выполнения цикла, рассчитанная по пункту 5 приложения 7 с учетом коэффициентов дорожной нагрузки f0a, f1a и f2a, скорректированных на альтернативную процедуру прогревания, должна составлять не менее потребности в энергии для выполнения цикла, рассчитанной с учетом коэффициентов целевой дорожной нагрузки f0, f1, и f2 для каждой применимой фазы.

Скорректированные коэффициенты дорожной нагрузки f0a, f1a и f2a рассчитывают с помощью следующих уравнений:

,

,

,

где:

Ad\_alt, Bd\_alt

и Cd\_alt – коэффициенты регулировки динамометрического стенда после альтернативной процедуры прогревания;

Ad\_WLTC, Bd\_WLTC

и Cd\_WLTC – коэффициенты регулировки динамометрического стенда после процедуры прогревания в соответствии с ВЦИМГ, описанной в пункте 7.3.4.1 настоящего приложения, при действительной регулировке нагрузки на динамометрическом стенде согласно пункту 8 настоящего приложения.

7.3.4.3.4 Скорректированные коэффициенты дорожной нагрузки f0a, f1a и f2a используют только для целей пункта 7.3.4.3.3 настоящего приложения. Для всех прочих целей в качестве коэффициентов целевой дорожной нагрузки используют коэффициенты целевой дорожной нагрузки f0, f1 и f2.

7.3.4.3.5 Компетентному органу предоставляют подробную информацию о данной процедуре и ее эквивалентности.

8. Регулировка нагрузки на динамометрическом стенде

8.1 Регулировка нагрузки на динамометрическом стенде с использованием метода выбега

Этот метод применяют в том случае, когда были определены коэффициенты f0, f1 и f2.

В случае семейства по матрице дорожных нагрузок этот метод применяют тогда, когда дорожная нагрузка, которой подвергается репрезентативное транспортное средство, определяется методом выбега, описанным в пункте 4.3 настоящего приложения. Значения целевой дорожной нагрузки соответствуют значениям, рассчитанным с помощью метода, указанного в пункте 5.1 настоящего приложения.

8.1.1 Первоначальная регулировка нагрузки

В случае динамометрического стенда с функцией контроля коэффициента нагрузки регулировку энергопоглощающего устройства осуществляют с учетом произвольных начальных коэффициентов , и по следующему уравнению:

,

где:

– установленная нагрузка динамометрического стенда, Н;

– скорость барабана динамометрического стенда, км/ч.

Ниже приведены коэффициенты, рекомендуемые для первоначальной регулировки нагрузки:

a) Ad = 0,5 × At, Bd = 0,2 × Bt, Cd = Ct

для одноосных динамометрических стендов или

Ad = 0,1 × At, Bd = 0,2 × Bt, Cd = Ct

для двуосных динамометрических стендов, где , и  – коэффициенты целевой дорожной нагрузки;

b) эмпирические значения, используемые для регулировки в случае транспортного средства аналогичного типа.

В случае динамометрического стенда с полигональной функцией контроля для энергопоглощающего устройства динамометрического стенда задаются соответствующие значения нагрузки в каждой точке контрольной скорости.

8.1.2 Выбег

Испытание методом выбега на динамометрическом стенде проводят в соответствии с процедурой, определенной в пункте 8.1.3.4.1 или 8.1.3.4.2 настоящего приложения, и начинают не позднее чем через 120 секунд после завершения процедуры прогревания. Затем незамедлительно приступают к последовательным прогонам с выбегом. По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа допускается увеличение – при помощи метода итерации – периода времени между процедурой прогревания и осуществлением прогонов с выбегом в порядке обеспечения надлежащей установки транспортного средства для целей таких прогонов. Изготовитель предоставляет компетентному органу доказательства в обоснование необходимости дополнительного времени и свидетельства того, что это не повлияет на параметры регулировки нагрузки на динамометрическом стенде (например, температура охлаждающей жидкости и/или масла; сила, действующая на поверхности барабана динамометра).

8.1.3 Проверка

8.1.3.1 Значение целевой дорожной нагрузки рассчитывают с использованием коэффициентов целевой дорожной нагрузки , и для каждого значения контрольной скорости :

,

где:

, и – параметры целевой дорожной нагрузки;

– целевая дорожная нагрузка при контрольной скорости , Н;

– j-е значение контрольной скорости, км/ч.

8.1.3.2 Измеренное значение дорожной нагрузки рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

− измеренная дорожная нагрузка для каждого значения контрольной скорости , Н;

TM − масса транспортного средства при испытании, кг;

mr − эквивалентная эффективная масса вращающихся элементов согласно пункту 2.5.1 настоящего приложения, кг;

− время выбега со скорости , с.

8.1.3.3 Имитируемую дорожную нагрузку на динамометрическом стенде рассчитывают по методу, указанному в пункте 4.3.1.4 настоящего приложения, кроме измерений в противоположных направлениях:

Fs = As + Bs × v + Cs × v².

Имитируемую дорожную нагрузку для каждого значения контрольной скорости определяют с использованием расчетных значе-ний , и по следующему уравнению:

.

8.1.3.4 Для регулировки нагрузки на динамометрическом стенде можно применять два различных метода. Если ускорение транспортного средства обеспечивается стендом, то применяют методы, определенные в пункте 8.1.3.4.1 настоящего приложения. Если ускорение транспортного средства происходит за счет собственного хода, то применяют методы, определенные в пунктах 8.1.3.4.1 или 8.1.3.4.2 настоящего приложения, причем минимальное ускорение, умноженное на скорость, должно составлять 6 м²/с³. Транспортными средствами, которые не способны достичь показателя в 6 м²/с³, управляют с полностью выжатой педалью акселератора.

8.1.3.4.1 Метод измерения при постоянных оборотах

8.1.3.4.1.1 Программное обеспечение динамометрического стенда инициирует в общей сложности четыре прогона с выбегом. В рамках первого прогона с выбегом рассчитывают коэффициенты регулировки динамометра для второго прогона согласно пункту 8.1.4 настоящего приложения. После первого прогона с выбегом это программное обеспечение инициирует три дополнительных прогона либо при фиксированных коэффициентах регулировки динамометра, определенных по итогам первого прогона с выбегом, либо при скорректированных коэффициентах регулировки динамометра согласно пункту 8.1.4 настоящего приложения.

8.1.3.4.1.2 Окончательные коэффициенты регулировки динамометрического стенда A, B и C рассчитывают на основе следующих уравнений:

,

,

,

где:

At, Bt и Ct − параметры целевой дорожной нагрузки;

, и − коэффициенты имитируемой дорожной нагрузки для n-го прогона;

, и − коэффициенты регулировки динамометрического стенда для n-го прогона;

n − порядковый номер прогонов с выбегом, включая первый стабилизационный прогон.

8.1.3.4.2 Итерационный метод

Расчетные силы в указанных диапазонах скоростей должны либо − при сопоставлении с целевыми значениями − удовлетворять допуску ±10 Н после регрессии сил методом наименьших квадратов для двух последовательных выбегов, либо после регулирования нагрузки на динамометрическом стенде в соответствии с пунктом 8.1.4 настоящего приложения дополнительные выбеги проводят до тех пор, пока не будет обеспечено соблюдение данного допуска.

8.1.4 Регулировка

Регулирование нагрузки на динамометрическом стенде осуществляют на основе следующих уравнений:

.

Таким образом:

,

,

,

где:

Fdj − первоначальная установочная нагрузка на динамометрическом стенде, Н;

− скорректированная установочная нагрузка на динамометрическом стенде, Н;

− корректировка дорожной нагрузки, равной , H;

Fsj − имитируемая дорожная нагрузка при контрольной скорости , Н;

Ftj − целевая дорожная нагрузка при контрольной скорости , Н;

, и − новые коэффициенты регулировки динамометрического стенда.

8.1.5 Значения At, Bt и Ct используют в качестве окончательных значений f0, f1 и f2, причем для следующих целей:

a) определение понижающего коэффициента, пункт 8 приложения 1;

b) определение моментов переключения передач, приложение 2;

c) интерполяция значений CO2 и расхода топлива, пункт 3.2.3 приложения 7;

d) расчет результатов для электромобилей и гибридных электромобилей, пункт 4 приложения 8.

8.2 Регулировка нагрузки на динамометрическом стенде с использованием метода измерения крутящего момента

Этот метод применяют в том случае, когда сопротивление движению определяется методом измерения крутящего момента, описанным в пункте 4.4 настоящего приложения.

В случае семейства по матрице дорожных нагрузок этот метод применяют тогда, когда сопротивление движению для репрезентативного транспортного средства определяется методом измерения крутящего момента, указанным в пункте 4.4 настоящего приложения. Значения целевого сопротивления движению соответствуют значениям, рассчитанным с помощью метода, указанного в пункте 5.1 настоящего приложения.

8.2.1 Первоначальная регулировка нагрузки

В случае динамометрического стенда с функцией контроля коэффициента нагрузки регулировку энергопоглощающего устройства осуществляют с учетом произвольных начальных коэффициентов , и по следующему уравнению:

,

где:

– установленная нагрузка динамометрического стенда, Н;

– скорость барабана динамометрического стенда, км/ч.

Ниже приведены коэффициенты, рекомендуемые для первоначальной регулировки нагрузки:

a) , , 

для одноосных динамометрических стендов или

, , 

для двуосных динамометрических стендов, где:

,  и – коэффициенты целевого сопротивления движению; и

– динамический радиус шины на динамометрическом стенде, полученный при скорости 80 км/ч, м; или

b) эмпирические значения, используемые для регулировки в случае транспортного средства аналогичного типа.

В случае динамометрического стенда с полигональной функцией контроля для энергопоглощающего устройства динамометрического стенда задаются соответствующие значения нагрузки в каждой точке контрольной скорости.

8.2.2 Измерение крутящего момента колеса

Крутящий момент на динамометрическом стенде измеряют в соответствии с процедурой, определенной в пункте 4.4.2 настоящего приложения. Используемый(е) измеритель(и) крутящего момента должен(ы) быть идентичен (идентичными) измерителю(ям), который(е) применялся (применялись) в ходе предыдущего дорожного испытания.

8.2.3 Проверка

8.2.3.1 Кривую целевого сопротивления движению (крутящего момента) строят по уравнению, приведенному в пункте 4.5.5.2.1 настоящего приложения, которое можно записать следующим образом:

.

8.2.3.2 Кривую имитируемого сопротивления движению (крутящего момента) на динамометрическом стенде рассчитывают по методу, описанному в пункте 4.4.3 настоящего приложения, при указанной в нем же прецизионности измерений, а кривую сопротивления движению (крутящего момента) строят согласно пункту 4.4.4 настоящего приложения с учетом применимых коррективов по пункту 4.5 настоящего приложения, за исключением измерения в противоположных направлениях, с получением в итоге кривой имитируемого сопротивления движению, записываемой следующим уравнением:

.

В каждой точке контрольной скорости имитируемое сопротивление движению (крутящий момент) должно соответствовать целевому показателю сопротивления движению с допустимым отклонением ±10 Н × r’, где r’ – динамический радиус шины на динамометрическом стенде, в метрах, полученный при скорости 80 км/ч.

Если при любом значении контрольной скорости данный допуск не удовлетворяет критерию метода, описанного в настоящем пункте, то для регулирования нагрузки на динамометрическом стенде применяют процедуру, указанную в пункте 8.2.3.3 настоящего приложения.

8.2.3.3 Регулировка

Регулирование нагрузки на динамометрическом стенде осуществляют на основе следующего уравнения:

Таким образом,

,

,

,

где:

– вновь установленная нагрузка на динамометрическом стенде, Н;

Fej – корректировка дорожной нагрузки, равной (Fsj–Ftj), Н∙м;

– имитируемая дорожная нагрузка при контрольной скорости vj, Н∙м;

– целевая дорожная нагрузка при контрольной скорости vj, Н∙м;

, и – новые коэффициенты регулировки динамометрического стенда;

r’ – динамический радиус шины на динамометрическом стенде, полученный при скорости 80 км/ч, м.

Операции по пунктам 8.2.2 и 8.2.3 настоящего приложения повторяют до тех пор, пока не будет обеспечено соблюдение допуска, предусмотренного в пункте 8.2.3.2 настоящего приложения.

8.2.3.4 При соблюдении требований пункта 8.2.3.2 настоящего приложения регистрируют массу, приходящуюся на ведущую(ие) ось(и), технические характеристики шин и установленную нагрузку динамометрического стенда.

8.2.4 Преобразование коэффициентов сопротивления движению в коэффициенты дорожной нагрузки f0, f1, f2

8.2.4.1 Если транспортное средство не допускает возможность воспроизводимого движения в режиме выбега и использование режима выбега согласно пункту 4.2.1.8.5 настоящего приложения нельзя обеспечить практически, то коэффициенты f0, f1 и f2 в уравнении дорожной нагрузки рассчитывают с помощью уравнений по пункту 8.2.4.1.1 настоящего приложения. Во всех других случаях применяют процедуру, описанную в пунктах 8.2.4.2–8.2.4.4 включительно настоящего приложения.

8.2.4.1.1 ,

,

,

где:

c0, c1, c2 – коэффициенты сопротивления движению, определенные по пункту 4.4.4 настоящего приложения, Н∙м, Н∙м/(км/ч), Н∙м/(км/ч)2;

r – динамический радиус шин транспортного средства, при котором определялось сопротивление движению, м;

1,02 – приблизительный коэффициент компенсации потерь в трансмиссии.

8.2.4.1.2 Полученные значения f0, f1, f2 не используют для целей регулировки динамометрического стенда либо проведения каких-либо испытаний на выбросы или определение запаса хода. Их используют только в следующих случаях:

a) определение понижающего коэффициента, пункт 8 приложения 1;

b) определение моментов переключения передач, приложение 2;

c) интерполяция значений CO2 и расхода топлива, пункт 3.2.3 приложения 7;

d) расчет результатов для электромобилей и гибридных электромобилей, пункт 4 приложения 8.

8.2.4.2 После проведения регулировки динамометрического стенда в соответствии с установленными допусками выполняют прогон транспортного средства на динамометрическом стенде с переходом в режим выбега, как указано в пункте 4.3.1.3 настоящего приложения. Время выбега регистрируют.

8.2.4.3 Дорожную нагрузку Fj при контрольной скорости vj, Н, определяют по следующему уравнению:

,

где:

Fj – дорожная нагрузка при контрольной скорости vj, Н;

TM – масса транспортного средства при испытании, кг;

mr – эквивалентная эффективная масса вращающихся элементов согласно пункту 2.5.1 настоящего приложения, кг;

∆v = 10 км/ч;

∆tj – время выбега со скорости vj, с.

8.2.4.4 Коэффициенты f0, f1 и f2 в уравнении дорожной нагрузки рассчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов по всему диапазону значений контрольной скорости.

Приложение 5

Испытательное оборудование и калибровка

1. Технические требования к испытательному стенду и его регулировка

1.1 Технические требования к вентилятору охлаждения

1.1.1 На транспортное средство направляют поток воздуха с переменной скоростью. Для скоростей барабана свыше 5 км/ч установочное значение линейной скорости воздуха на выходе воздуходувки должно быть равно скорости соответствующего бегового барабана. Отклонение линейной скорости воздуха у выпускного отверстия воздуходувки должно оставаться в пределах ±5 км/ч или ±10% по отношению к скорости вращения соответствующего бегового барабана в зависимости от того, какая величина больше.

1.1.2 Вышеуказанную скорость воздушного потока определяют как среднее значение ряда измерительных точек:

а) в случае вентиляторов с прямоугольными выпускными отверстиями точки расположены в центре каждого прямоугольника, разделяющего все выпускное отверстие вентилятора на девять секторов (причем как по горизонтали, так и по вертикали это выпускное отверстие делят на три равные части). В центральной зоне измерение не проводят (см. рис. A5/1);

Рис. A5/1  
Вентилятор с прямоугольным выпускным отверстием



b) в случае вентиляторов с круглыми выпускными отверстиями выпускное отверстие делят на восемь равных секторов вертикальными, горизонтальными и наклонными под углом 45° линиями. Измерительные точки располагаются на пересечениях биссектрис каждого из секторов (22,5°) с окружностью радиусом в две трети радиуса выпускного отверстия (см. рис. A5/2).

Рис. A5/2  
Вентилятор с круглым выпускным отверстием



Эти измерения проводят в условиях отсутствия транспортного средства или иного препятствия перед воздуходувкой. Устройство, используемое для измерения линейной скорости воздушного потока, должно располагаться на расстоянии 0−20 см от воздуховыпускного отверстия.

1.1.3 Воздуховыпускное отверстие вентилятора должно иметь следующие характеристики:

а) площадь − не менее 0,3 м2; и

b) ширина/диаметр − не менее 0,8 м.

1.1.4 Положение вентилятора должно удовлетворять следующим условиям:

a) высота нижнего края над поверхностью пола: приблизительно 20 см;

b) расстояние от передней части транспортного средства: приблизительно 30 см;

с) расположение приблизительно на продольной осевой линии транспортного средства.

1.1.5 По просьбе изготовителя − и если это будет сочтено целесообразным компетентным органом − высота, поперечное положение и расстояние вентилятора охлаждения от транспортного средства могут изменяться.

Если по практическим соображениям вентилятор в указанной конфигурации не подходит для транспортных средств особой конструкции (например, транспортные средства с двигателем, расположенным в задней части, или с боковым воздухозаборником) либо не обеспечивает надлежащего охлаждения, соответствующего режиму реальной эксплуатации, то по просьбе изготовителя − и если это будет сочтено целесообразным компетентным органом − высота, мощность, продольное и поперечное положение вентилятора охлаждения могут изменяться, причем допускается использование дополнительных вентиляторов, имеющих иные характеристики (в том числе вентиляторов с постоянным числом оборотов).

1.1.6 В случаях, описанных в пункте 1.1.5 настоящего приложения, положение и мощность вентилятора(ов) охлаждения, а также детали представленного компетентному органу обоснования регистрируют. При любых последующих испытаниях − с учетом обоснования и во избежание нетипичных характеристик охлаждения − используют те же положения и руководствуются теми же техническими требованиями.

2. Динамометрический стенд

2.1 Общие требования

2.1.1 Динамометр должен имитировать дорожную нагрузку с использованием трех коэффициентов дорожной нагрузки, которые могут быть скорректированы для построения кривой нагрузки.

2.1.2 Динамометрический стенд может быть выполнен в конфигурации с одинарным или двойным роликом. В случае использования динамометрического стенда с двойными беговыми барабанами эти барабаны работают либо в постоянно сцепленном состоянии, либо передний барабан прямо или косвенно приводит в движение любые инерционные массы и энергопоглощающее устройство.

2.2 Конкретные требования

В отношении указанных изготовителем технических параметров динамометра применяют нижеследующие конкретные требования.

2.2.1 Величина биения барабана должна составлять менее 0,25 мм во всех точках измерения.

2.2.2 Допуск на диаметр барабана должен находиться в пределах ±1,0 мм от указанного номинального значения во всех точках измерения.

2.2.3 Динамометр должен быть оснащен системой измерения времени, которая используется для определения степени ускорения и измерения времени выбега транспортного средства на динамометрическом стенде. Точность этой системы измерения времени должна составлять не менее ±0,001%. Этот параметр проверяют при первоначальной установке.

2.2.4 Динамометр должен быть оснащен системой измерения скорости с точностью измерения не менее ±0,080 км/ч. Этот параметр проверяют при первоначальной установке.

2.2.5 Время реагирования динамометра (реагирование в 90% случаях в ответ на ступенчатое изменение тягового усилия) должно составлять менее 100 мс при мгновенном ускорении не менее 3 м/с2. Этот параметр проверяют при первоначальной установке и после капитального ремонта.

2.2.6 Базовая инерция динамометра указывается его изготовителем и подтверждается с точностью до ±0,5% для каждого измеренного значения базовой инерции и до ±0,2% для любого среднеарифметического значения методом анализа динамических параметров, полученных в ходе испытаний при постоянном ускорении, замедлении и силе.

2.2.7 Скорость барабана измеряют с частотой не менее 10 Гц.

2.3 Дополнительные конкретные требования к динамометрическим стендам для транспортных средств, испытываемых в полноприводном режиме (ППР)

2.3.1 Система управления ППР должна быть сконструирована таким образом, чтобы при испытании транспортного средства в ходе ВЦИМГ выполнялись нижеследующие требования.

2.3.1.1 Имитирование дорожной нагрузки осуществляют таким образом, чтобы при работе в полноприводном режиме действующие силы распределялись так, как если бы транспортное средство двигалось по гладкой, сухой и ровной дорожной поверхности.

2.3.1.2 При первоначальной установке и после капитального ремонта должны соблюдаться требования пункта 2.3.1.2.1 настоящего приложения, а также пункта 2.3.1.2.2 либо 2.3.1.2.3 настоящего приложения. Разницу в скорости вращения переднего и заднего барабанов оценивают путем фильтрации данных скорости барабана, отбор которых производится с минимальной частотой 20 Гц, методом скользящего среднего за 1 секунду.

2.3.1.2.1 Разница в расстоянии пробега переднего и заднего барабанов для всего расстояния, пройденного в ходе ВЦИМГ, должна составлять менее 0,2%. Абсолютное значение, полученное методом суммирования, используют для вычисления общей разницы в расстоянии, пройденном в ходе ВЦИМГ.

2.3.1.2.2 Разница в расстоянии пробега переднего и заднего барабанов за любой период продолжительностью 200 мс должна составлять менее 0,1 м.

2.3.1.2.3 Разница в скорости вращения всех барабанов должна находиться в пределах ±0,16 км/ч.

2.4 Калибровка динамометрического стенда

2.4.1 Система измерения силы

Точность и линейность преобразователя силы должны составлять не менее ±10 Н для всех интервалов измерения. Эти параметры проверяют при первоначальной установке, после капитального ремонта и в течение 370 дней до проведения испытания.

2.4.2 Калибровка паразитных потерь динамометра

Проводят измерение паразитных потерь динамометра и, в случае если отклонение каких-либо измеренных значений от существующей кривой потерь составляет более 9,0 Н, обновляют данные о потерях. Этот параметр проверяют при первоначальной установке, после капитального ремонта и в течение 35 дней до проведения испытания.

2.4.3 Проверка имитируемой рабочей нагрузки без транспортного средства

Проверку эксплуатационных характеристик динамометра проводят методом выбега в ненагруженном состоянии при первоначальной установке, после капитального ремонта и в течение 7 дней до проведения испытания. Средняя арифметическая погрешность значения силы при выбеге должна составлять менее 10 Н или 2%, в зависимости от того, какая величина больше, в каждой точке контрольной скорости.

3. Система разбавления отработавших газов

3.1 Технические требования к системе

3.1.1 Краткое описание

3.1.1.1 Используют систему с полным разбавлением потока отработавших газов. Непрерывное разбавление отработавших газов транспортного средства окружающим воздухом производят в контролируемых условиях с использованием системы отбора проб постоянного объема. Возможно применение трубки Вентури с критическим расходом (CFV) или нескольких параллельно расположенных трубок Вентури с критическим расходом, нагнетательного насоса (PDP), трубки Вентури для дозвуковых потоков (SSV) или ультразвукового расходомера (UFM). Измеряют общий объем смеси отработавших газов и разбавляющего воздуха и для целей анализа производят непрерывный отбор проб пропорционального объема. По значениям концентрации проб, скорректированным на содержание соответствующих веществ в разбавляющем воздухе и суммарный расход за период испытания, определяют содержание химических соединений в отработавших газах.

3.1.1.2 Система разбавления отработавших газов состоит из соединительного патрубка, смесительного устройства, канала для разбавления, устройства кондиционирования разбавляющего воздуха, всасывающего устройства и расходомера. Пробоотборники устанавливают в канале для разбавления, как указано в пунктах 4.1, 4.2 и 4.3 настоящего приложения.

3.1.1.3 Смесительное устройство, указанное в пункте 3.1.1.2 настоящего приложения, представляет собой контейнер, аналогичный показанному на рис. A5/3, в котором отработавшие газы транспортного средства и разбавляющий воздух перемешиваются для получения однородной смеси в месте отбора проб.

3.2 Общие требования

3.2.1 Отработавшие газы транспортного средства разбавляют достаточным количеством окружающего воздуха для предотвращения какой-либо конденсации влаги в системе отбора проб и измерения их объема в любых условиях, которые могут возникнуть в ходе испытания.

3.2.2 Смесь воздуха и отработавших газов на уровне пробоотборников должна быть однородной (см. пункт 3.3.3 настоящего приложения). Пробоотборники должны обеспечивать отбор репрезентативных проб разбавленных отработавших газов.

3.2.3 Система должна предусматривать возможность измерения общего объема разбавленных отработавших газов.

3.2.4 Система отбора проб не должна давать утечки газа. Конструкция системы для отбора проб переменного разбавления и материалы, из которых она изготовлена, не должны влиять на концентрацию любых химических соединений, содержащихся в разбавленных отработавших газах. Если какой-либо элемент системы (теплообменник, сепаратор циклонного типа, всасывающее устройство и т.д.) изменяет концентрацию любых химических соединений в отработавших газах и устранить эту системную ошибку невозможно, то отбор проб для определения содержания соответствующего химического соединения производят на участке до этого элемента.

3.2.5 Все части системы разбавления, находящиеся в контакте с первичными или разбавленными отработавшими газами, должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму осаждение частиц или изменение их характеристик. Все части должны быть изготовлены из электропроводящих материалов, не вступающих в реакцию с компонентами отработавших газов, и быть заземлены для предотвращения образования статического электричества.

3.2.6 Если испытуемое транспортное средство имеет выхлопную трубу, состоящую из нескольких ответвлений, то соединительные патрубки должны быть подсоединены как можно ближе к транспортному средству без оказания неблагоприятного воздействия на его работу.

3.3 Конкретные требования

3.3.1 Соединение с выхлопной трубой транспортного средства

3.3.1.1 Началом соединительного патрубка является выход выхлопной трубы. Концом соединительного патрубка является точка отбора проб или первая точка разбавления.

Для систем с несколькими выхлопными выходами, объединенными в одну трубу, началом соединительного патрубка считается последний сегмент, в который выведены все выхлопные выходы. В этом случае участок между выходом выхлопной трубы и началом соединительного патрубка может при необходимости изолироваться или подогреваться.

3.3.1.2 Соединительный патрубок между транспортным средством и системой разбавления должен иметь конструкцию, при которой потери тепла сводятся к минимуму.

3.3.1.3 Соединительный патрубок должен отвечать следующим требованиям:

а) иметь длину менее 3,6 м либо менее 6,1 м, если он имеет теплоизоляцию. Его внутренний диаметр не должен превышать 105 мм; изолирующие материалы должны иметь толщину не менее 25 мм и теплопроводность не более 0,1 Вт/м−1·К−1 при 400 ºC. В качестве варианта патрубок может быть нагрет до температуры выше точки росы. Это условие можно считать выполненным, если патрубок нагрет до 70 ºC;

b) не приводить к изменению статического давления в выпускных отверстиях выхлопной трубы испытуемого транспортного средства более чем на ±0,75 кПа при 50 км/ч или более чем на ±1,25 кПа на протяжении испытания по сравнению со значениями статического давления, зарегистрированными в случае отсутствия каких-либо соединений выхлопной трубы транспортного средства с внешними элементами. Давление измеряют в выпускном отверстии выхлопной трубы или в насадке аналогичного диаметра, причем как можно ближе к концу выхлопной трубы. Допускается использование систем отбора проб, способных поддерживать статическое давление в пределах ±0,25 кПа, если изготовитель в письменном заявлении в адрес компетентного органа обоснует необходимость в более жестком допуске;

с) ни один из элементов соединительного патрубка не должен быть изготовлен из материала, который может повлиять на состав газообразных или твердых веществ в выхлопных газах. Чтобы избежать выделения каких-либо частиц эластомерными соединительными элементами, применяемые эластомерные материалы должны быть максимально термостойкими и подвергаться минимальному воздействию отработавших газов. Использовать эластомерные соединители в качестве элементов, соединяющих выхлопную трубу транспортного средства с соединительным патрубком, не рекомендуется.

3.3.2 Кондиционирование разбавляющего воздуха

3.3.2.1 Разбавляющий воздух, используемый для первичного разбавления отработавших газов в канале системы CVS, пропускают через фильтрующую среду, позволяющую улавливать ≤99,95% фильтруемых частиц наиболее проникающего размера, или через фильтр, относящийся, по крайней мере, к классу Н13 согласно стандарту EN 1822:2009, что соответствует техническим требованиям, предъявляемым к высокоэффективным воздушным фильтрам очистки воздуха от взвешенных частиц (HEPA). Факультативно допускается очистка разбавляющего воздуха при помощи древесного угля до подачи этого воздуха на фильтр HEPA. Перед фильтром HEPA и за угольным газоочистителем, если таковой используется, рекомендуется размещать дополнительный фильтр для осаждения крупнозернистых частиц.

3.3.2.2 По просьбе изготовителя транспортного средства и в соответствии с проверенной инженерной практикой можно производить отбор пробы разбавляющего воздуха для определения влияния канала на уровень фоновых концентраций взвешенных частиц и, если применимо, количество частиц, которые впоследствии могут вычитаться из значений, полученных при измерении в разбавленных отработавших газах. См. пункт 2.1.3 приложения 6.

3.3.3 Канал для разбавления

3.3.3.1 Должна обеспечиваться возможность перемешивания отработавших газов транспортного средства и разбавляющего воздуха. Для этого может использоваться соответствующее смесительное устройство.

3.3.3.2 Однородность смеси в любом поперечном сечении на уровне пробоотборника не должна отличаться более чем на ±2% от среднего арифметического значений, полученных, по крайней мере, в пяти точках, расположенных на равном расстоянии по диаметру потока газа.

3.3.3.3 Для отбора проб ВЧ и КЧ (если применимо) в выбросах используют канал для разбавления, который:

a) представляет собой прямой патрубок, изготовленный из электропроводящего материала и имеющий заземление;

b) создает турбулентный поток (число Рейнольдса ≥4 000) и имеет достаточную длину для обеспечения полного перемешивания отработавших газов и разбавляющего воздуха;

c) имеет диаметр не менее 200 мм;

d) может иметь изоляцию и/или подогрев.

3.3.4 Всасывающее устройство

3.3.4.1 Для этого устройства может быть предусмотрено несколько фиксированных скоростей, позволяющих обеспечить поток, достаточный для полного предотвращения конденсации влаги. Этого можно добиться в том случае, если расход потока:

a) в два раза превышает максимальный расход отработавших газов, выделяемых в течение этапов ускорения ездового цикла; либо

b) является достаточным для обеспечения того, чтобы объемная концентрация CO2 в мешке для разбавленной пробы отработавших газов составляла менее 3% для бензина и дизельного топлива, менее 2,2% для СНГ и менее 1,5% для ПГ/биометана.

3.3.4.2 Соблюдение требований, указанных в пункте 3.3.4.1 настоящего приложения, не является необходимым в случае, если конструкция системы CVS рассчитана на предотвращение конденсации с помощью одного или нескольких нижеперечисленных методов:

a) снижение содержания воды в разбавляющем воздухе (осушение разбавляющего воздуха);

b) нагревание разбавляющего воздуха в системе CVS, всех элементов, установленных до устройства измерения расхода разбавленных отработавших газов, а также, факультативно, системы отбора проб, включая мешки для отбора проб, и системы измерения концентраций веществ, содержащихся в мешках для отбора проб.

В этих случаях выбор расхода потока в системе CVS для проведения испытания должен быть обоснован путем проведения проверки, показывающей, что ни в одном из элементов системы CVS, системы отбора проб в мешки или аналитической системы не может произойти образования конденсата.

3.3.5 Измерение объема в системе первичного разбавления

3.3.5.1 Устройство измерения общего объема разбавленных отработавших газов, поступающих в систему отбора проб постоянного объема, должно обеспечивать точность измерения в пределах ±2% во всех режимах работы. Если это устройство не позволяет компенсировать изменения температуры смеси отработавших газов и разбавляющего воздуха в точке измерения, то используют теплообменник для поддержания температуры в пределах ±6 ºC от предусмотренной рабочей температуры для системы PDP-CVS, ±11 ºC − для CFV‑CVS, ±6 ºC − для UFM-CVS и ±11 ºC − для SSV-CVS.

3.3.5.2 При необходимости допускается использование определенных средств защиты устройства для измерения объема, например сепаратора циклонного типа, фильтра основного потока и т.п.

3.3.5.3 Непосредственно перед устройством для измерения объема устанавливают температурный датчик. Точность и прецизионность этого температурного датчика должны составлять ±1 ºC, а время реагирования − 0,1 секунды для 62-процентного изменения температуры датчика по отношению к общему изменению температуры (величина, измеряемая при погружении в силиконовое масло).

3.3.5.4 Измерение перепада давления в системе по сравнению с атмосферным давлением проводят перед и, при необходимости, за устройством для измерения объема.

3.3.5.5 В ходе испытания прецизионность и точность измерений давления должны составлять ±0,4 кПа. См. таблицу A5/5.

3.3.6 Описание рекомендуемой системы

На рис. A5/3 приведена принципиальная схема системы разбавления отработавших газов, отвечающей предписаниям настоящего приложения.

Рекомендуются следующие элементы:

a) фильтр разбавляющего воздуха, который при необходимости можно предварительно подогреть. Этот фильтр состоит из следующих фильтров, устанавливаемых последовательно: факультативного фильтра c активированным древесным углем (на входе) и фильтра HEPA (на выходе). Перед фильтром HEPA и за угольным фильтром, если таковой используется, рекомендуется устанавливать дополнительный фильтр для осаждения крупнозернистых частиц. Угольный фильтр предназначен для уменьшения и стабилизации концентрации углеводородов в разбавляющем воздухе, поступающем извне;

b) соединительный патрубок, по которому отработавшие газы транспортного средства поступают в канал для разбавления;

с) факультативный теплообменник в соответствии с пунктом 3.3.5.1 настоящего приложения;

d) смесительное устройство, в котором происходит смешивание отработавших газов и разбавляющего воздуха до однородного состояния и которое может быть расположено рядом с транспортным средством, с тем чтобы длина соединительного патрубка была минимальной;

e) канал для разбавления, из которого отбираются пробы взвешенных веществ и, если применимо, частиц;

f) допускается использование определенных средств защиты измерительной системы, например сепаратора циклонного типа, фильтра основного потока и т.п.;

g) всасывающее устройство, обладающее мощностью, достаточной для перемещения всего объема разбавленных отработавших газов.

Точное соблюдение схем, показанных на приведенных рисунках, необязательно. Для получения дополнительных данных и согласования функций компонентов системы можно использовать такие добавочные компоненты, как контрольно-измерительные приборы, клапаны, соленоиды и переключатели.

Рис. A5/3  
Система разбавления отработавших газов

Фильтры разбавляю-щего воздуха

Отработавшие газы транспортного средства

Канал для разбавления

Теплообменник

Выходное отверстие

СК

Расходомер и всасывающее устройство

Смесительное устройство

Разбавляющий воздух

Соединительный патрубок

PDP, CFV, SSV, UFM

3.3.6.1 Нагнетательный насос (PDP)

Система полного разбавления потока отработавших газов с использованием нагнетательного насоса (PDP) обеспечивает соответствие предписаниям настоящего приложения за счет измерения параметров потока прокачиваемых через насос газов при постоянной температуре и постоянном давлении. Общий объем измеряют путем подсчета числа оборотов вала калиброванного нагнетательного насоса. Отбор пропорциональных проб осуществляют с помощью насоса, расходомера и клапана регулирования расхода при постоянной скорости потока.

3.3.6.2 Трубка Вентури с критическим расходом (CFV)

3.3.6.2.1 Использование CFV для системы с полным разбавлением потока отработавших газов основывается на принципах механики потока для критического расхода. Обеспечивается переменный расход смеси разбавляющего воздуха и отработавших газов со скоростью звука, который прямо пропорционален квадратному корню температуры газа. В процессе испытания за потоком ведут постоянное наблюдение, его параметры фиксируют и обобщают с помощью компьютера.

3.3.6.2.2 Использование дополнительной трубки Вентури для измерения критического расхода позволяет обеспечить пропорциональность проб газов, отбираемых из канала для разбавления. Требования настоящего приложения считаются выполненными, если давление и температура на входе обеих трубок Вентури равны, а объем газового потока, направляемого для отбора проб, пропорционален общему объему получаемой смеси разбавленных отработавших газов.

3.3.6.2.3 Трубка CFV обеспечивает измерение объема потока разбавленных отработавших газов.

3.3.6.3 Трубка Вентури для дозвуковых потоков (SSV)

3.3.6.3.1 Использование SSV (рис. **A5/4**) для системы с полным разбавлением потока отработавших газов основывается на принципах механики потока. Обеспечивается переменный расход смеси разбавляющего воздуха и отработавших газов с дозвуковой скоростью, который рассчитывается на основе физических размеров трубки Вентури для дозвуковых потоков и измерения абсолютной температуры **(T)** и давления **(P)** на входе трубки Вентури, а также давления в ее горловине. В процессе испытания за потоком ведут постоянное наблюдение, его параметры фиксируют и обобщают с помощью компьютера.

3.3.6.3.2 SSV обеспечивает измерение объема потока разбавленных отработавших газов.

Рис. A5/4  
Принципиальная схема трубки Вентури для дозвуковых потоков (SSV)



Датчик   
давления

Датчик   
давления

Датчик  
темпе-ратуры

Расход через SSV можно задать и контролировать при помощи регулятора скорости потока и/или клапана расхода.

Всасывающее устройство

Клапан расхода

Трубка Вентури для дозвуковых потоков

Теплообменник   
(факультативный)

3.3.6.4 Ультразвуковой расходомер (UFM)

3.3.6.4.1 Расходомер UFM, работающий по принципу ультразвукового контроля потока, измеряет скорость разбавленных отработавших газов в канале системы CVS при помощи пары или нескольких пар установленных в канале ультразвуковых передатчиков/приемников, как показано на рис. А5/5. Скорость поступающего газа определяют по разнице во времени, требуемом для прохождения ультразвукового сигнала от передатчика до приемника в направлении навстречу потоку и в противоположном направлении. Скорость газа пересчитывают в стандартный объемный расход при помощи калибровочного коэффициента для диаметра трубки с поправками в реальном масштабе времени на температуру разбавленных отработавших газов и абсолютное давление.

3.3.6.4.2 Система включает в себя следующие элементы:

a) всасывающее устройство, оснащенное регулятором скорости, клапаном расхода или другим устройством для установки расхода в системе CVS, а также в целях поддержания постоянного объемного расхода в стандартных условиях;

b) расходомер UFM;

с) приборы измерения температуры и давления, T и P, необходимые для корректировки потока;

d) факультативный теплообменник для регулирования температуры разбавленных отработавших газов, поступающих в расходомер UFM. Если теплообменник установлен, то он должен контролировать температуру разбавленных отработавших газов в соответствии с предписаниями пункта 3.3.5.1 настоящего приложения. На протяжении всего испытания температура смеси воздуха и отработавших газов, измеряемая в точке, находящейся непосредственно перед всасывающим устройством, должна находиться в пределах ±6 ºC от среднеарифметической рабочей температуры во время испытания.

Рис. A5/5  
Принципиальная схема ультразвукового расходомера (UFM)

Теплообменник

(факультативный)

Ультразвуковой расходомер

Всасывающее устройство

Датчик   
давления

Датчик  
темпера-туры

3.3.6.4.3 К конструкции и эксплуатации системы CVS c расходомером UFM применяют следующие требования:

a) в целях поддержания постоянного турбулентного потока на входе в ультразвуковой расходомер скорость разбавленных отработавших газов должна быть такой, чтобы число Рейнольдса составляло свыше 4 000;

b) ультразвуковой расходомер устанавливают в трубе постоянного диаметра, причем ее длина перед расходомером должна превышать ее внутренний диаметр в 10 раз, а за расходомером − в 5 раз;

с) датчик температуры (T) для разбавленных отработавших газов устанавливают непосредственно перед ультразвуковым расходомером. Точность и прецизионность этого датчика должны составлять ±1 ºC, а время реагирования − 0,1 секунды для 62-процентного изменения температуры датчика по отношению общему изменению температуры (величина, измеряемая при погружении в силиконовое масло);

d) абсолютное давление (P) разбавленных отработавших газов измеряют непосредственно перед ультразвуковым расходомером с погрешностью ±0,3 кПа;

e) если теплообменник не установлен до ультразвукового расходомера, то в ходе испытания расход разбавленных отработавших газов, скорректированный на стандартные условия, поддерживают на постоянном уровне. Это может быть достигнуто путем регулирования всасывающего устройства, клапана расхода или другого устройства.

3.4 Процедура калибровки системы CVS

3.4.1 Общие требования

3.4.1.1 Систему CVS калибруют с помощью точного расходомера и ограничительного устройства с периодичностью, указанной в таблице A5/4. Расход через систему измеряют при различных показаниях давления; измеряют также контрольные параметры системы и определяют их соотношение с расходом. Используемый расходомер (например, калиброванная трубка Вентури, ламинарный элемент (LFE), калиброванный турбинный счетчик) должен представлять собой устройство динамичного измерения, рассчитанное на высокую скорость потока, отмечаемую при проведении испытания с использованием системы отбора проб постоянного объема. Это устройство должно обладать выверенной точностью, отвечающей принятым национальным или международным стандартам.

3.4.1.2 В последующих пунктах описываются методы калибровки устройств PDP, CFV, SSV и UFM с использованием ламинарного расходомера, который обеспечивает требуемую точность, а также статистической проверки правильности калибровки.

3.4.2 Калибровка нагнетательного насоса (PDP)

3.4.2.1 Нижеизложенная процедура калибровки охватывает общие характеристики оборудования, последовательность испытания и различные параметры, подлежащие измерению для определения расхода через насос системы CVS. Все параметры, относящиеся к насосу, измеряют одновременно с параметрами, относящимися к расходомеру, который подключен к насосу последовательно. Затем рассчитанное значение расхода (в м3/мин на входе в насос при измеренном абсолютном давлении и температуре) наносят на график зависимости расхода от корреляционной функции, которая включает соответствующие параметры насоса. После этого составляют линейное уравнение, показывающее взаимосвязь расхода через насос и корреляционной функции. Если система CVS имеет многорежимный привод, то калибровку проводят для каждого используемого диапазона.

3.4.2.2 Эта процедура калибровки основана на измерении абсолютных значений параметров насоса и расходомера, которые соотносятся с расходом в каждой точке. Для обеспечения точности и непрерывности калибровочной кривой необходимо соблюдать следующие условия:

3.4.2.2.1 давление, создаваемое насосом, измеряют на выходных отверстиях насоса, а не во внешнем трубопроводе на входе в насос и выходе из него. Точки отбора давления, находящиеся сверху и снизу в центральной части лопатки ведущего диска насоса, подвергаются фактическому давлению, создаваемому в камере насоса, и поэтому отражают абсолютные перепады давления;

3.4.2.2.2 в процессе калибровки поддерживают стабильный температурный режим. Ламинарный расходомер реагирует на колебания температуры на входе, которые являются причиной разброса снимаемых данных. Постепенное изменение температуры на ±1 ºC допустимо, если оно происходит в течение нескольких минут;

3.4.2.2.3 ни одно соединение между расходомером и насосом системы CVS не должно давать утечки.

3.4.2.3 Во время испытания на выбросы отработавших газов измеренные параметры насоса используют для расчета расхода по калибровочному уравнению.

3.4.2.4 На рис. A5/6 настоящего приложения показан пример схемы калибровки. Допускается внесение в нее изменений при условии их одобрения компетентным органом как отвечающих требованиям сопоставимой точности. Если применяется схема испытания, показанная на рис. A5/6, то указанные ниже данные должны приводиться со следующей точностью:

Барометрическое давление  
(скорректированное), ±0,03 кПа

Температура окружающей среды, ±0,2 K

Температура воздуха у элемента LFE, ETI ±0,15 К

Падение давления перед элементом LFE, EPI ±0,01 кПа

Перепад давления на матрице LFE, EDP ±0,0015 кПа

Температура воздуха на входе в насос  
системы CVS, PTI ±0,2 К

Температура воздуха на выходе из  
насоса системы CVS, РТО ±0,2 К

Падение давления на входе в насос  
системы CVS, PPI ±0,22 кПа

Напор на выходе из насоса системы  
CVS, РРО ±0,22 кПа

Обороты насоса в ходе испытания, ±1 мин−1

Фактическая длительность периода  
(минимум 250 с), t ±0,1 с

Рис. A5/6  
Порядок подсоединения приборов для калибровки насоса PDP

EDP

Манометр

Клапан регулирования колебаний (амортизатор)

PРI

РРО

Обороты

Фактическое время

n

t

PTI  
Индикатор температуры

PTO

Переменный ограничитель расхода

Ламинарный элемент, LFE

ETI

EPI

Фильтр

3.4.2.5 После подсоединения системы, как показано на рис. A5/6, переменный ограничитель устанавливают в полностью открытое положение и до начала калибровки включают на 20 минут насос системы CVS.

3.4.2.5.1 Клапан ограничителя расхода частично закрывают для незначительного увеличения разрежения на входе насоса (около 1 кПа), что позволит получить минимум шесть показаний для общей калибровки. Затем система стабилизируется в течение 3 минут, после чего снятие данных повторяют.

3.4.2.5.2 Расход воздуха  в каждой испытательной точке рассчитывают в стандартных единицах м3/мин на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем.

3.4.2.5.3 После этого расход воздуха преобразуют в расход насоса в м3/об при абсолютной температуре и абсолютном давлении на входе в насос:

,

где:

− расход насоса при и , м3/об;

− расход воздуха при 101,325 кПа и 273,15 К (0 ºC), м3/мин;

− температура на входе в насос, градусы Кельвина (К);

− абсолютное давление на входе в насос, кПа;

− число оборотов вала насоса, мин−1.

3.4.2.5.4 Затем для компенсации взаимовлияния колебаний давления в насосе и степени проскальзывания насоса определяют корреляционную функцию  между числом оборотов вала насоса , разностью давлений на входе и выходе насоса и абсолютным давлением на выходе насоса, которая рассчитывается по следующей формуле:

,

где:

− корреляционная функция;

− разность давлений на входе и выходе насоса, кПа;

− абсолютное давление на выходе насоса , кПа.

Нижеследующие линейные уравнения калибровки получают методом наименьших квадратов:

,

,

где B и M − угловые коэффициенты, а A и D0 − отсекаемые отрезки.

3.4.2.6 В случае многорежимной системы CVS калибровку проводят по каждой используемой скорости. Калибровочные кривые, построенные для различных диапазонов значений, должны располагаться приблизительно параллельно, а отрезки , отсекаемые на координатной оси, должны увеличиваться по мере перехода к диапазону с меньшими значениями расхода насоса.

3.4.2.7 Значения, рассчитанные по вышеприведенному уравнению, должны находиться в пределах ±0,5% измеренной величины . Значения  будут варьироваться в зависимости от конкретного насоса. Калибровку проводят при первоначальной установке и после капитального технического обслуживания.

3.4.3 Калибровка трубки Вентури с критическим расходом (CFV)

3.4.3.1 Калибровка CFV основана на уравнении критического расхода потока, проходящего через трубку Вентури:

где:

− расход, м³/мин;

− коэффициент калибровки;

− абсолютное давление, кПа;

− абсолютная температура, градусы Кельвина (К).

Расход газа представляет собой функцию давления и температуры на входе в трубку.

Процедура калибровки, описываемая в пунктах 3.4.3.2−3.4.3.3.3.4 включительно настоящего приложения, предусматривает определение величины коэффициента калибровки по замеренным значениям давления, температуры и параметрам воздушного потока.

3.4.3.2 Для калибровки трубки Вентури с критическим расходом необходимо произвести измерения соответствующих параметров, причем указанные ниже данные должны приводиться со следующей точностью:

|  |  |
| --- | --- |
| Барометрическое давление (скорректированное), | ±0,03 кПа |
| Температура воздуха у элемента LFE, расходомер, ETI | ±0,15 К |
| Падение давления перед элементом LFE, EPI | ±0,01 кПа |
| Перепад давления на матрице LFE, EDP | ±0,0015 кПа |
| Расход воздуха, Qs | ±0,5% |
| Падение давления на входе в трубку CFV, PPI | ±0,02 кПа |
| Температура на входе трубки Вентури, | ±0,2 K |

3.4.3.3 Оборудование устанавливают в соответствии со схемой, приведенной на рис. A5/7, и проверяют на утечку газа. Любая утечка на участке между устройством измерения расхода и трубкой Вентури с критическим расходом будет существенно влиять на точность калибровки и поэтому подлежит устранению.

Рис. A5/7  
Порядок подсоединения приборов для калибровки CFV

Переменный ограничитель расхода

LFE

Термометр

Фильтр

EDP

ETI

EPI

CFV

Tv

PPI

3.4.3.3.1 Переменный ограничитель расхода устанавливают в положение «открыто», включают всасывающее устройство и стабилизируют систему. Снимают показания со всех приборов.

3.4.3.3.2 С помощью ограничителя расхода регулируют параметры потока и снимают по крайней мере восемь показаний критического расхода в трубке Вентури.

3.4.3.3.3 Данные, собранные в ходе калибровки, используют в нижеследующих расчетах.

3.4.3.3.3.1 Расход воздуха Qs в каждой испытательной точке рассчитывают на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем.

Для каждой испытательной точки рассчитывают величины калибровочного коэффициента:

где:

− расход в м3/мин при 273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа;

− температура на входе в трубку Вентури, градусы Кельвина (К);

− абсолютное давление на входе трубки Вентури, кПа.

3.4.3.3.3.2 Значения наносят на график, представляющий собой функцию давления на входе трубки Вентури, Pv. Для потока на скорости звука показатель  будет иметь сравнительно постоянную величину. По мере снижения давления (при увеличении разрежения) закупорка трубки Вентури рассасывается и значение  уменьшается. Эти значения  для дальнейших расчетов не используют.

3.4.3.3.3.3 Среднее арифметическое значение  и стандартное отклонение в диапазоне критического расхода рассчитывают минимум по восьми точкам.

3.4.3.3.3.4 Если стандартное отклонение превышает 0,3% среднего арифметического значения , то производят корректировку.

3.4.4 Калибровка трубки Вентури для дозвуковых потоков (SSV)

3.4.4.1 Калибровка трубки SSV основана на уравнении проходящего через нее потока. Поток газа − это функция давления и температуры на входе и перепада давления на входе и в горловине трубки SSV.

3.4.4.2 Анализ данных

3.4.4.2.1 Расход воздушного потока  при каждой ограничительной настройке (минимум 16 настроек) рассчитывают в стандартных единицах м3/с на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем. Коэффициент расхода Cd рассчитывают по калибровочным данным для каждой регулировки по следующей формуле:

,

где:

QSSV − расход воздушного потока в стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 K (0 ºC)), м3/с;

Т − температура на входе в трубку Вентури, градусы Кельвина (К);

− диаметр горловины трубки SSV, м;

− отношение давления в горловине трубки SSV к абсолютному статистическому давлению на входе, ;

− отношение диаметра горловины трубки SSV, dV, к внутреннему диаметру входной трубы ;

Cd − коэффициент расхода SSV;

рp − абсолютное давление на входе трубки Вентури, кПа.

Для того чтобы определить диапазон расхода дозвукового потока, значения  наносят на график, представляющий собой функцию числа Рейнольдса  на горловине трубки SSV. Число Рейнольдса на горловине трубки SSV рассчитывают по следующей формуле:

где:

;

− 25,55152 в СИ, ;

− расход воздушного потока в стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 K (0 ºC)), м3/с;

− диаметр горловины трубки SSV, м;

− абсолютная или динамическая вязкость газа, кг/мс;

−  (эмпирическая константа), кг/мс K0,5;

− 110,4 (эмпирическая константа), градусы Кельвина (К).

3.4.4.2.2 Поскольку QSSV служит одним из коэффициентов в уравнении Re, расчеты начинают с произвольно выбранной величины QSSV или Cd калибровочной трубки Вентури и повторяют расчет QSSV до тех пор, пока результаты не совпадут. При этом методе последовательных приближений погрешность должна составлять не более 0,1%.

3.4.4.2.3 Как минимум по 16 точкам участка дозвукового потока значения Cd, рассчитанные с помощью уравнения подборки калибровочной кривой, должны находиться в пределах ±0,5% от измеренной величины Cd в каждой точке калибровки.

3.4.5 Калибровка ультразвукового расходомера (UFM)

3.4.5.1 Калибровку UFM проводят с применением подходящего эталонного расходомера.

3.4.5.2 UFM калибруют при той конфигурации системы CVS, которая будет использоваться в испытательной камере (выпускные патрубки для разбавленных отработавших газов, всасывающее устройство), и проверяют на герметичность. См. рис. A5/8.

3.4.5.3 В системах UFM без теплообменника для кондиционирования калибровочного потока устанавливают нагреватель.

3.4.5.4 Применительно к каждой используемой регулировке расхода для системы CVS калибровку проводят в диапазоне от комнатной температуры до максимальной температуры, которая будет достигнута при испытании транспортного средства.

3.4.5.5 При калибровке электронных узлов (датчики температуры (T) и давления (P)) системы UFM надлежит соблюдать процедуру, рекомендованную изготовителем.

3.4.5.6 Для калибровки ультразвукового расходомера необходимо произвести измерения соответствующих параметров, причем указанные ниже данные (в случае использования ламинарного элемента) должны приводиться со следующей точностью:

|  |  |
| --- | --- |
| Барометрическое давление (скорректированное), | ±0,03 кПа |
| Температура воздуха у элемента LFE, расходомер, ETI | ±0,15 К |
| Падение давления перед элементом LFE, EPI | ±0,01 кПа |
| Перепад давления на матрице LFE, EDP | ±0,0015 кПа |
| Расход воздуха, | ±0,5% |
| Падение давления на входе UFM, | ±0,02 кПа |
| Температура на входе UFM, | ±0,2 К |

3.4.5.7 Процедура

3.4.5.7.1 Оборудование устанавливают в соответствии со схемой, приведенной на рис. A5/8, и проверяют на утечку газа. Любая утечка на участке между устройством измерения расхода и UFM будет существенно влиять на точность калибровки.

Рис. A5/8  
Порядок подсоединения приборов для калибровки UFM

Датчик темпера-туры

Датчик давления

Калибровочный расходомер  
(LFE, SSV)

Нагреватель

UFM

Клапан расхода

Всасывающее устройство

Включая необходимые датчики температуры и давления

Расход через UFM можно задать и контролировать при помощи регулятора скорости потока и/или клапана расхода

3.4.5.7.2 Включают всасывающее устройство. Скорость его работы и/или положение клапана расхода регулируют таким образом, чтобы обеспечивать заданный расход для целей проверки; систему стабилизируют. Снимают показания со всех приборов.

3.4.5.7.3 В системах UFM без теплообменника для повышения температуры калибровочного воздуха используют нагреватель; после этого систему стабилизируют и со всех приборов снимают показания. Температуру постепенно и осторожно увеличивают до тех пор, пока не будет достигнута максимальная прогнозируемая температура разбавленных отработавших газов, которой можно ожидать при проведении испытания на выбросы.

3.4.5.7.4 Затем нагреватель выключают, а скорость работы всасывающего устройства и/или регулировку клапана расхода корректируют с учетом следующего заданного значения расхода, которое будет использоваться при испытании транспортных средств на выбросы, после чего процедуру калибровки повторяют.

3.4.5.8 Данные, собранные в ходе калибровки, используют в нижеследующих расчетах. Расход воздуха Qs в каждой испытательной точке рассчитывают на основе показаний расходомера с использованием метода, предписанного изготовителем.

,

где:

− расход воздуха в стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 K (0 ºC)), м3/с;

− расход воздуха калибровочного расходомера в стандартных условиях (101,325 кПа, 273,15 K (0 ºC)), м3/с;

− коэффициент калибровки.

Для систем UFM без теплообменника  откладывают на графике как функцию Tact.

Максимальное отклонение  не должно превышать 0,3% от среднего арифметического значения  всех измерений, проведенных при различных температурах.

3.5 Процедура проверки системы

3.5.1 Общие требования

3.5.1.1 Суммарную погрешность системы отбора проб CVS и аналитической системы определяют путем введения известной массы входящего в состав выбросов химического соединения в систему, которая работает в режиме воспроизведения условий обычного испытания, с последующим проведением анализа химических соединений в выбросах и расчетом их концентрации по уравнениям, которые приводятся в приложении 7. Метод CFO, описанный в пункте 3.5.1.1.1 настоящего приложения, и гравиметрический метод, описанный в пункте 3.5.1.1.2 настоящего приложения, позволяют обеспечить достаточную степень точности.

Максимальное допустимое отклонение количества введенного газа от количества измеренного газа составляет ±2%.

3.5.1.1.1 Метод регулирования с помощью сужающего отверстия критического расхода (CFO)

Метод CFO основан на измерении постоянного расхода чистого газа (CO, CO2, или C3H8) при помощи сужающего устройства критического расхода.

В систему CVS через калиброванное сужающее отверстие критического расхода вводят известную массу чистого моноксида углерода, диоксида углерода или пропана. Если давление на входе достаточно высокое, то расход , ограничиваемый за счет сужающего отверстия критического расхода, не зависит от давления на выходе сужающего отверстия (критического расхода). Система CVS работает в режиме имитации обычного испытания на выбросы отработавших газов; последующие анализы проводят по прошествии достаточного времени. Газ, собранный в мешке для проб, анализируют с помощью обычного оборудования (см. пункт 4.1 настоящего приложения), и полученные результаты сопоставляют с концентрацией известного введенного газа. Если отклонение превышает ±2%, то устанавливают и устраняют причину сбоя в работе системы.

3.5.1.1.2 Гравиметрический метод

Гравиметрический метод предусматривает определение массы определенного количества чистого газа (CO, CO2, или C3H8).

Массу небольшого баллона, заполненного чистым моноксидом углерода, диоксидом углерода или пропаном, определяют с точностью ±0,01 г. Система CVS работает в режиме воспроизведения условий обычного испытания на выбросы отработавших газов, при этом в систему подается чистый газ на протяжении времени, достаточного для проведения последующих анализов. Количество введенного чистого газа определяют по разности показаний взвешивания. Газ, собранный в мешке, анализируют с помощью оборудования, обычно используемого для анализа отработавших газов (см. пункт 4.1 настоящего приложения). Затем полученные результаты сравнивают с показателями концентрации, рассчитанными ранее. Если отклонение превышает ±2%, то устанавливают и устраняют причину сбоя в работе системы.

4. Оборудование для измерения компонентов выбросов

4.1 Оборудование для измерения газообразных компонентов выбросов

4.1.1 Краткое описание системы

4.1.1.1 Для анализа производят отбор пробы разбавленных отработавших газов и разбавляющего воздуха в постоянной пропорции.

4.1.1.2 Массу газообразных выбросов определяют в зависимости от концентраций пропорциональных проб и общего объема, измеряемых в ходе испытания. Концентрацию проб корректируют с учетом концентраций соответствующих химических соединений в разбавляющем воздухе.

4.1.2 Требования к системе отбора проб

4.1.2.1 Отбор проб разбавленных отработавших газов осуществляют перед всасывающим устройством.

За исключением пунктов 4.1.3.1 (Система отбора проб углеводородов), 4.2 (Оборудование для измерения содержания ВЧ) и 4.3 (Оборудование для измерения КЧ) настоящего приложения, допускается отбор проб разбавленных отработавших газов на выходе из кондиционирующих устройств (если таковые имеются).

4.1.2.2 Для отбора проб в мешок скорость потока газов регулируют таким образом, чтобы в мешках CVS накапливался достаточный для измерения концентраций объем разбавляющего воздуха и разбавленных отработавших газов и чтобы она не превышала 0,3% от скорости потока разбавленных отработавших газов, за исключением тех случаев, когда объем мешка, заполненного разбавленными отработавшими газами, суммируется с совокупным объемом в системе CVS.

4.1.2.3 Отбор проб разбавляющего воздуха производят рядом с точкой всасывания разбавляющего воздуха (за фильтром, в случае его наличия).

4.1.2.4 Проба разбавляющего воздуха не должна смешиваться с отработавшими газами, поступающими из зоны, где происходит перемешивание.

4.1.2.5 Частота отбора проб разбавляющего воздуха должна быть сопоставима с частотой отбора проб разбавленных отработавших газов.

4.1.2.6 Материалы, используемые для отбора проб, не должны изменять концентрацию химических соединений в выбросах.

4.1.2.7 Для удаления твердых частиц из пробы можно использовать фильтры.

4.1.2.8 Любой клапан, используемый для направления потока отработавших газов, должен быть быстрорегулируемым и быстродействующим.

4.1.2.9 Допускается использование герметичных быстрозапирающихся соединительных элементов на участке между трехходовыми клапанами и мешками для проб; эти соединения должны автоматически закрываться со стороны мешка. Можно также использовать другие системы подачи проб в газоанализатор (например, трехходовые запорные клапаны).

4.1.2.10 Хранение проб

4.1.2.10.1 Пробы газа собирают в мешки для проб достаточной емкости, с тем чтобы не препятствовать движению потока пробы.

4.1.2.10.2 Материал, из которого изготовлены мешки, не должен влиять ни на сами измерения, ни на химический состав проб газов по прошествии 30 минут более чем на ±2% (например, слоистые полиэтиленовые/полиамидные пленки или фторпроизводные полиуглеводороды).

4.1.3 Системы отбора проб

4.1.3.1 Система отбора проб углеводородов (нагреваемый плазменно-ионизационный детектор, HFID)

4.1.3.1.1 Система отбора проб углеводородов состоит из подогреваемого пробоотборника, пробоотборной магистрали, фильтра и насоса. Отбор пробы производят на участке до теплообменника (если таковой имеется). Пробоотборник устанавливают на одинаковом расстоянии от впускного отверстия, через которое входят отработавшие газы, и от пробоотборника частиц таким образом, чтобы не допустить смешения проб. Его минимальный внутренний диаметр составляет 4 мм.

4.1.3.1.2 Температуру всех подогреваемых элементов поддерживают при помощи нагревательной системы на уровне 190 ºC ±10 ºC.

4.1.3.1.3 Среднее арифметическое значение концентрации измеряемых углеводородов определяют методом интегрирования посекундных данных, разделенных на продолжительность фазы или испытания.

4.1.3.1.4 Подогреваемую пробоотборную магистраль оснащают подогреваемым фильтром FH, обеспечивающим 99-процентный уровень эффективности улавливания частиц размером ≥0,3 мкм с целью извлечения из требуемого для анализа непрерывного потока газа любых твердых частиц.

4.1.3.1.5 Время задержки в срабатывании системы отбора проб (движение проб газа от пробоотборника до входного отверстия газоанализатора) должно составлять не более 4 секунд.

4.1.3.1.6 В случае системы, обеспечивающей постоянный массовый расход газа (теплообменник), для получения репрезентативной пробы используют детектор HFID, если при этом не производится компенсация разницы в объемном расходе потока CVS.

4.1.3.2 Система отбора проб NO или NO2 (когда применимо)

4.1.3.2.1 В анализатор должен поступать непрерывный поток отобранных для пробы разбавленных отработавших газов.

4.1.3.2.2 Среднее арифметическое значение концентрации NO или NO2 определяют методом интегрирования посекундных данных, разделенных на продолжительность фазы или испытания.

4.1.3.2.3 В случае системы, обеспечивающей непрерывный поток газов (теплообменник), для получения репрезентативной пробы осуществляют непрерывное измерение NO или NO2, если при этом не производится компенсация разницы в объемном расходе потока CVS.

4.1.4 Анализаторы

4.1.4.1 Общие требования к анализу газов

4.1.4.1.1 Диапазон измерений газоанализаторов должен соответствовать точности, требуемой для измерения концентраций химических соединений в пробах отработавших газов.

4.1.4.1.2 Если не предусмотрено иное, то погрешность измерения не должна превышать ±2% (исходная погрешность газоанализатора) независимо от контрольного значения для калибровочных газов.

4.1.4.1.3 Анализ проб окружающего воздуха проводят на том же газоанализаторе в аналогичном диапазоне.

4.1.4.1.4 Какое-либо устройство для осушки газа может помещаться перед газоанализаторами только в том случае, если доказано, что оно не влияет на содержание химических соединений в газовом потоке.

4.1.4.2 Анализ содержания моноксида углерода (СО) и диоксида углерода (CO2)

Используют недисперсионные газоанализаторы инфракрасного поглощения (NDIR).

4.1.4.3 Анализ содержания углеводородов (НС) для всех видов топлива, за исключением дизельного

Используют газоанализатор плазменно-ионизационного типа (FID), калиброванный с помощью пропана, содержание которого выражается эквивалентным числом атомов углерода (C1).

4.1.4.4 Анализ содержания углеводородов (НС) для дизельного и, факультативно, для других видов топлива

Используют газоанализатор плазменно-ионизационного типа с нагревательным элементом, детектором, клапанами, системой трубопроводов и т.д., нагреваемыми до 190 ºC ±10 ºC. Его калибруют с помощью пропана, содержание которого выражается эквивалентным числом атомов углерода (C1).

4.1.4.5 Анализ содержания метана (CH4)

В качестве анализатора используют либо газовый хроматограф, оснащенный плазменно-ионизационным детектором (FID), либо плазменно-ионизационный детектор (FID) с отделителем неметановых фракций (NMC-FID), калиброванный с помощью метана или пропана, содержание которого выражается эквивалентным числом атомов углерода (C1).

4.1.4.6 Анализ содержания оксидов азота (NOx)

Используют газоанализатор хемилюминесцентного типа (CLA) либо газоанализатор недисперсионного типа с поглощением резонанса в ультрафиолетовом диапазоне спектра (NDUV).

4.1.4.7 Анализ содержания оксида азота (NO) (если применимо)

Используют газоанализатор хемилюминесцентного типа (CLA) либо газоанализатор недисперсионного типа с поглощением резонанса в ультрафиолетовом диапазоне спектра (NDUV).

4.1.4.8 Анализ содержания диоксида азота (NO2) (если применимо)

4.1.4.8.1 Измерение NO в постоянно разбавляемых отработавших газах

4.1.4.8.1.1 Для непрерывного измерения концентрации NO в разбавленных отработавших газах можно использовать газоанализатор CLA.

4.1.4.8.1.2 Газоанализатор CLA калибруют (с установкой на нуль/калибровкой) в режиме NO с использованием баллонного калибровочного газа с соответствующей установленной концентрацией NO без применения преобразователя NOx (если таковой установлен).

4.1.4.8.1.3 Концентрацию NO2 определяют путем вычитания концентрации NO из концентрации NOх в мешках для отбора проб системы CVS.

4.1.4.8.2 Измерение NO2 в постоянно разбавляемых отработавших газах

4.1.4.8.2.1 Для непрерывного измерения концентрации NO2 в разбавленных отработавших газах можно использовать анализатор, специально предназначенный для определения NO2 (газоанализатор NDUV, квантово-каскадный лазер).

4.1.4.8.2.2 Анализатор калибруют (с установкой на нуль/калибровкой) в режиме NO2 с использованием баллонного калибровочного газа с соответствующей установленной концентрацией NO2.

4.1.4.9 Анализ содержания закиси азота (N2O) при помощи газового хроматографа с детектором электронного захвата (если применимо)

Для измерения концентраций N2O в разбавленных отработавших газах можно использовать газовый хроматограф с детектором электронного захвата (GC-ECD); при этом производится отбор серий проб из мешков с отработавшими газами и атмосферным воздухом. см. пункт 7.2 настоящего приложения.

4.1.4.10 Анализ содержания закиси азота (N2O) методом инфракрасной абсорбционной спектрометрии (если применимо)

В качестве анализатора используют лазерный инфракрасный спектрометр, а именно модуляционный узкополосный инфракрасный анализатор с высоким разрешением (например, квантово-каскадный лазер). Можно также использовать NDIR или FTIR при условии учета интерференции от воды, CO и CO2.

4.1.4.10.1 Если анализатор выявляет интерференцию от химических соединений, присутствующих в пробе, то ее корректируют. Суммарная интерференция анализаторов должна находиться в диапазоне 0,0 ±0,1 млн−1.

4.1.4.11 Анализ содержания водорода (H2) (если применимо)

В качестве анализатора используют масс-спектрометр с секторным полем.

4.1.5 Описание рекомендуемой системы

4.1.5.1 На рис. A5/9 приведена принципиальная схема системы отбора проб газообразных выбросов.

Рис. A5/9  
Принципиальная схема системы полного разбавления потока

Фильтры

разбавляю-щего воздуха

Проба разбавляющего воздуха направляется:

- в мешки CVS

- для отбора проб ВЧ (факультативно)

- в другие устройства

Отработавшие газы транспортного средства

Канал для разбавления

HFID

Теплообменник (факультативно)

Выходное отверстие

- отбор проб в мешки CVS

- другие системы отбора проб

СК

Расходомер и всасывающее устройство

Смесительное устройство

Разбавляющий воздух

КЧ

PDP, CFV, SSV, UFM

- анализаторы постоянно разбавляемых отработавших газов

- другие системы отбора проб

- отбор проб в мешки CVS (факультативно)

ВЧ

4.1.5.2 Примеры элементов системы перечислены ниже:

4.1.5.2.1 два пробоотборника для непрерывного отбора проб разбавляющего воздуха и смеси разбавленных отработавших газов с воздухом;

4.1.5.2.2 фильтр для извлечения твердых частиц из потока газов, используемых для анализа;

4.1.5.2.3 насосы и регулятор расхода, предназначенные для обеспечения постоянного и однородного потока проб разбавленных отработавших газов и разбавляющего воздуха, отбираемых в ходе испытания с помощью пробоотборников; расход проб газа должен быть таким, чтобы в конце каждого испытания количество проб было достаточным для проведения анализа;

4.1.5.2.4 быстродействующие клапаны для направления постоянного потока проб газа в мешки для проб или в атмосферу;

4.1.5.2.5 газонепроницаемые быстрозапирающиеся соединительные элементы на участке между быстродействующими клапанами и мешками для проб. Соединение должно автоматически закрываться со стороны мешка. В качестве альтернативы допускается применение других методов подачи проб в газоанализатор (например, с помощью трехходовых запорных кранов);

4.1.5.2.6 мешки для сбора проб разбавленных отработавших газов и разбавляющего воздуха в ходе испытания;

4.1.5.2.7 пробоотборная трубка Вентури с критическим расходом для отбора пропорциональных проб разбавленных отработавших газов (только в системе CFV-CVS).

4.1.5.3 Дополнительные элементы, необходимые для отбора проб углеводородов с помощью нагреваемого плазменно-ионизационного детектора (HFID), как показано на рис. A5/10:

4.1.5.3.1 подогреваемый пробоотборник в канале для разбавления, расположенный в той же вертикальной плоскости, что и пробоотборники для взвешенных частиц и, если применимо, частиц;

4.1.5.3.2 подогреваемый фильтр, расположенный после зонда для отбора проб и перед детектором HFID;

4.1.5.3.3 нагреваемые клапаны переключения между подачей нулевого/калибровочного газа и детектором HFID;

4.1.5.3.4 приборы для обработки и регистрации мгновенных концентраций углеводородов;

4.1.5.3.5 подогреваемые пробоотборные магистрали и подогреваемые элементы между подогреваемым пробоотборником и HFID.

Рис. A5/10  
Необходимые элементы системы отбора проб для анализа углеводородов с использованием детектора HFID



Подогреваемый фильтр

Элементы, нагреваемые до 190 ºC

**Канал для разбавления**

Мешки CVS

Только для испытания   
дизельных двигателей

Выбор газа

Нулевой газ (воздух)

Поверочный газ   
(пропан/воздух)

4.2 Оборудование для измерения содержания ВЧ

4.2.1 Технические требования

4.2.1.1 Краткое описание системы

4.2.1.1.1 Устройство отбора проб взвешенных частиц состоит из пробоотборника (PSP), установленного в канале для разбавления, патрубка отвода частиц (PTT), фильтродержателя(ей) (FH), насоса(ов), регуляторов расхода и расходомеров. См. рис. A5/11, A5/12 и А5/13.

4.2.1.1.2 Возможно использование предварительного сепаратора (PCF) (например, циклонного или ударного типа) для сортировки частиц по размеру. При этом его рекомендуется устанавливать перед фильтродержателем.

Рис. A5/11  
Альтернативная схема пробоотборника взвешенных частиц

****

(\*) Минимальный внутренний диаметр

Толщина стенки − примерно 1 мм; материал − нержавеющая сталь

4.2.1.2 Общие требования

4.2.1.2.1 Отборник проб частиц из газового потока устанавливают в канале для разбавления перед теплообменником (при его наличии) таким образом, чтобы репрезентативные пробы потока газов отражали реальную концентрацию загрязняющих веществ в однородной смеси воздух/отработавшие газы.

4.2.1.2.2 Расход пробы взвешенных частиц должен быть пропорционален суммарному массовому расходу разбавленных отработавших газов в канале для разбавления с допустимым отклонением ±5% от расхода пробы частиц. Проверку пропорциональности отбора проб взвешенных частиц проводят при вводе системы в эксплуатацию и в соответствии с требованиями компетентного органа.

4.2.1.2.3 На участке длиной 20 см перед поверхностью фильтра взвешенных частиц и за ней температуру пробы разбавленных отработавших газов поддерживают в диапазоне выше 20 ºC и ниже 52 ºC. С этой целью допускается нагревание или термоизоляция элементов системы отбора проб взвешенных частиц.

В случае превышения в ходе испытания без цикла периодической регенерации верхнего предела, соответствующего 52 ºC, увеличивают расход потока в системе CVS или обеспечивают двойное разбавление (при условии, что расход потока в этой системе уже является достаточным для предотвращения конденсации в системе CVS, мешках для проб или аналитической системе).

4.2.1.2.4 Частицы накапливаются на одном фильтре, закрепленном в фильтродержателе и установленном в потоке разбавленных отработавших газов, из которого производится отбор проб.

4.2.1.2.5 Все элементы системы разбавления и системы отбора проб на участке от выхлопной трубы до фильтродержателя, находящиеся в контакте с первичными и разбавленными отработавшими газами, должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму осаждение взвешенных частиц или изменение их характеристик. Все части должны быть изготовлены из электропроводящих материалов, не вступающих в реакцию с компонентами отработавших газов, и быть заземлены для предотвращения образования статического электричества.

4.2.1.2.6 Если компенсация изменения расхода невозможна, то следует предусмотреть теплообменник и устройство для регулирования температуры с характеристиками, указанными в пунктах 3.3.5.1 или 3.3.6.4.2 настоящего приложения, для обеспечения постоянного расхода в системе и, как следствие, равномерности потока проб газа.

4.2.1.2.7 Температуру, необходимую для определения содержания ВЧ, измеряют с погрешностью ±1 ºC при времени реагирования (), составляющем 15 секунд или менее.

4.2.1.2.8 Поток пробы из канала для разбавления измеряют с погрешностью ±2,5% от показания или ±1,5% от полной шкалы, в зависимости от того, какая величина меньше.

Вышеуказанную величину погрешности измерения расхода пробы в канале CVS также применяют в случае двойного разбавления потока. Как следствие, точность измерения и контроля потока воздуха для вторичного разбавления и потока разбавленных отработавших газов через фильтр должна быть более высокой.

4.2.1.2.9 Все каналы передачи данных, необходимых для измерения содержания ВЧ, должны работать с частотой 1 Гц или выше. Как правило, эти данные включают:

a) температуру разбавленных отработавших газов на фильтре для отбора проб взвешенных частиц;

b) расход потока пробы;

c) расход потока воздуха для вторичного разбавления (если оно используется);

d) температуру воздуха для вторичного разбавления (если оно используется).

4.2.1.2.10 В случае систем с двойным разбавлением потока точность параметров разбавленных отработавших газов, поступивших из канала для разбавления, (уравнение для расчета приводится в пункте 3.3.2 приложения 7), не измеряют непосредственно, а определяют с помощью дифференциального метода измерения расхода.

Точность расходомеров, используемых для измерения и регулирования потока дважды разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтры для отбора проб взвешенных частиц, а также измерения/регулирования воздуха для вторичного разбавления, должна быть достаточной для того, чтобы объем , определенный дифференциальным методом, удовлетворял критериям точности и пропорциональности отбора проб, установленным для систем с разовым разбавлением.

Требование о недопущении образования конденсата отработавших газов в канале разбавления CVS, системе измерения расхода потока разбавленных отработавших газов, системах CVS для отбора проб в мешки или анализа также применяется в случае использования систем с двойным разбавлением.

4.2.1.2.11 Каждый расходомер, используемый в системе отбора проб взвешенных частиц и двойного разбавления, подвергают проверке линейности в соответствии с требованиями изготовителя прибора.

Рис. A5/12  
Система отбора проб взвешенных частиц



Канал для разбавления

Клапан управления расходом

Заданный показатель регулирования потока пропорционален расходу системы CVS

Подается к выходному отверстию или возвращается в систему CVS перед измерением расхода

Расходомер

Насос

Регулятор расхода

Рис. A5/13  
Система отбора проб взвешенных частиц с двойным разбавлением



Клапан управления расходом

Подается к выходному отверстию или возвращается в систему CVS перед измерением расхода

Расходомер

Заданный показатель регулирования потока пропорционален расходу системы CVS

Воздух

Фильтр HEPA

Насос

Регулятор расхода

Расходомер

Насос

4.2.1.3 Конкретные требования

4.2.1.3.1 Пробоотборник

4.2.1.3.1.1 Пробоотборник должен обеспечивать эффективность сепарации частиц по размеру, указанную в пункте 4.2.1.3.1.4 настоящего приложения. Для достижения требуемой эффективности рекомендуется использовать пробоотборник с открытым торцом и острыми краями, обращенный навстречу потоку, а также предварительный сепаратор (циклонного или ударного типа и т.п.). В качестве альтернативы допускается использование пробоотборника, аналогичного показанному на рис. A5/11, при условии, что эффективность сепарации частиц по размеру соответствует указанной в пункте 4.2.1.3.1.4 настоящего приложения.

4.2.1.3.1.2 Пробоотборник устанавливают на расстоянии, составляющем не менее 10 диаметров канала, ниже точки, в которой отработавшие газы входят в канал, и должен иметь внутренний диаметр не менее 8 мм.

Если для одновременного извлечения более чем одной пробы используется только один пробоотборник, то во избежание нежелательных помех поток газов, отбираемых с помощью этого пробоотборника, разделяют на идентичные подпотоки.

При использовании нескольких пробоотборников каждый из них должен иметь открытый торец с острыми краями, обращенный навстречу потоку. Пробоотборники устанавливают на одинаковом расстоянии вокруг центральной продольной оси канала для разбавления с интервалом не менее 5 см.

4.2.1.3.1.3 Расстояние от наконечника пробоотборника до фильтродержателя должно составлять не менее 5 диаметров пробоотборника, но не более 2 000 мм.

4.2.1.3.1.4 Перед блоком фильтродержателя устанавливают предварительный сепаратор (например, циклонного или ударного типа и т.п.), обеспечивающий 50-процентный уровень эффективности отделения частиц диаметром 2,5−10 мкм при объемном расходе, выбранном для целей отбора проб ВЧ. При указанном выше объемном расходе, выбранном для целей отбора проб ВЧ, на выход предварительного сепаратора должно поступать не менее 99% (по массе) пропускаемых через него частиц размером 1 мкм.

4.2.1.3.2 Патрубок отвода частиц (РТТ)

Все изгибы РТТ должны быть плавными и иметь максимально большой радиус кривизны.

4.2.1.3.3 Вторичное разбавление

4.2.1.3.3.1 Как вариант, проба, извлекаемая из системы CVS для измерения содержания ВЧ, может подвергаться вторичному разбавлению при условии соблюдения нижеследующих требований.

4.2.1.3.3.1.1 Воздух для вторичного разбавления пропускают через фильтрующую среду, позволяющую улавливать ≥99,95% фильтруемых частиц наиболее проникающего размера, или через фильтр HEPA, относящийся по крайней мере к классу Н13 согласно стандарту EN 1822:2009. Факультативно допускается очистка разбавляющего воздуха, до его подачи на фильтр HEPA, при помощи древесного угля. Перед фильтром HEPA и за угольным газоочистителем, если таковой используется, рекомендуется размещать дополнительный фильтр для осаждения крупнозернистых частиц.

4.2.1.3.3.1.2 Воздух для вторичного разбавления подают в патрубок PTT как можно ближе к точке выхода разбавленных отработавших газов из канала для разбавления.

4.2.1.3.3.1.3 С момента введения воздуха для вторичного разбавления и до поступления смеси к поверхности фильтра должно пройти не менее 0,25 секунды, но не более 5 секунд.

4.2.1.3.3.1.4 Если проба дважды разбавленных газов возвращается в систему CVS, то участок введения пробы обратно в поток выбирают таким образом, чтобы не создавать помехи для отбора из системы CVS других проб.

4.2.1.3.4 Насос для перекачки проб и расходомер

4.2.1.3.4.1 Прибор для измерения расхода потока отбираемого газа состоит из насосов, регуляторов расхода и расходомеров.

4.2.1.3.4.2 Колебания температуры газового потока в расходомере не должны превышать ±3 ºC, за исключением следующих случаев:

а) если измеритель потока проб оснащен механизмом мониторинга и регулирования расхода потока в режиме реального времени с частотой 1 Гц или выше;

b) при проведения испытаний на регенерацию с использованием транспортных средств, оснащенных устройствами последующей обработки с периодической регенерацией.

Если из-за чрезмерной нагрузки на фильтр происходит недопустимое изменение объема потока, то результаты испытания считают недействительными, а испытание повторяют уже с использованием более низкого значения расхода.

4.2.1.3.5 Фильтр и фильтродержатель

4.2.1.3.5.1 На участке за фильтром по направлению потока устанавливают клапан, открывающийся и закрывающийся в течение 1 секунды в начале и в конце испытания.

4.2.1.3.5.2 Для любого данного испытания скорость прохождения газов через фильтрующую поверхность устанавливают в начале испытания на исходном значении в диапазоне от 20 см/с до 105 см/с с целью не допустить превышения максимальной скорости 105 см/с в том случае, когда система разбавления работает в условиях расхода пробы, пропорционального расходу потока в системе CVS.

4.2.1.3.5.3 Для этой цели используют фильтры из стекловолокна с фторуглеродным покрытием или фильтры мембранного типа на фторуглеродной основе.

Фильтры всех типов должны обеспечивать эффективность улавливания частиц ДОФ (диоктилфталата) или ПAO (полиальфаолефинов) диаметром 0,3 мкм согласно стандартам CS 68649-12-7 или CS 68037-01-4 на уровне не менее 99% при скорости прохождения газов через фильтрующую поверхность 5,33 см/с, измеренную в соответствии с одним из следующих стандартов:

a) Стандарт на методы испытаний Министерства обороны США, MIL-STD-282, метод 102.8: Проникновение ДОФ, содержащего частицы дыма, через аэрозольный фильтрующий элемент;

b) Стандарт на методы испытаний Министерства обороны США, MIL-STD-282 метод 502.1.1: Проникновение ДОФ, содержащего частицы дыма, через респираторную коробку противогаза;

с) Институт научно-технических исследований окружающей среды, IEST-RP-CC021: Испытание фильтрующего материала фильтров HEPA и ULPA.

4.2.1.3.5.4 Блок фильтродержателя должен иметь конструкцию, обеспечивающую равномерное распределение газового потока по площади пятна осаждаемых на фильтр взвешенных частиц. Фильтр должен быть круглым с площадью пятна не менее 1 075 мм2.

4.2.2 Технические требования к камере (или помещению) для взвешивания и аналитическим весам

4.2.2.1 Условия в камере (или помещении) для взвешивания

a) Температуру в камере (или помещении) для взвешивания, где проводят кондиционирование и взвешивание фильтров для отбора проб взвешенных частиц, поддерживают на уровне 22 ºC ±2 ºC (22 ºC ±1 ºC, если возможно) в течение всего периода кондиционирования и взвешивания фильтра.

b) Влажность поддерживают на уровне точки росы не выше 10,5 ºC, а относительную влажность на уровне 45% ±8%.

с) Ограниченные отклонения от предъявляемых к камере (или помещению) для взвешивания требований в отношении температуры и влажности допускаются в том случае, если общая продолжительность этих отклонений в период кондиционирования любого фильтра не превышает 30 минут.

d) Уровень загрязняющих веществ в камере (или помещении) для взвешивания, осаждаемых на фильтрах для отбора проб взвешенных частиц во время их стабилизации, должен быть сведен к минимуму.

е) В процессе взвешивания никакие отклонения от установленных условий не допускаются.

4.2.2.2 Линейность измерения аналитических весов

Аналитические весы, используемые для определения массы фильтра, должны удовлетворять критериям проверки линейности, указанным в таблице A5/1, по методу линейной регрессии. Это означает, что их погрешность должна составлять не более 2 мкг, а разрешение − не менее 1 мкг (1 деление = 1 мкг). Проверку проводят путем взвешивания с равными промежутками по крайней мере четырех эталонных грузов. Нулевое значение должно находиться в пределах ±1 мкг.

Таблица A5/1  
Критерии проверки аналитических весов

| *Средство измерения* | *Отрезок а0, отсекаемый на оси координат* | *Угловой коэффициент а1* | *Стандартная погрешность оценки (СПО)* | *Коэффициент детерминации r2* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Весы для взвешивания фильтров ВЧ | ≤1мкг | 0,99−1,01 | ≤1% макс. | ≥0,998 |

4.2.2.3 Устранение статического электричества

Необходимо избегать образования статического электричества. Этого можно добиться за счет заземления весов посредством их установки на антистатический мат и нейтрализации фильтров для отбора проб взвешенных частиц перед взвешиванием с помощью полониевого нейтрализатора или другого устройства аналогичного действия. Альтернативным способом предотвращения образования статического электричества является снятие статического заряда.

4.2.2.4 Поправка на статическое давление

Массу пробы и эталонную массу фильтра корректируют на статическое давление воздуха. Поправка на статическое давление зависит от плотности фильтра для отбора проб, плотности воздуха и плотности калибровочного груза и не учитывает статическое давление самих взвешенных частиц.

Если плотность материала, из которого изготовлен фильтр, не известна, то используют следующие значения плотности:

a) для стекловолоконного фильтра с политетрафторэтиленовым покрытием: 2 300 кг/м3;

b) для мембранного фильтра с политетрафторэтиленовым покрытием: 2 144 кг/м3;

с) для мембранного фильтра с политетрафторэтиленовым покрытием и опорным кольцом из полиметилпентена: 920 кг/м3.

В случае калибровочных грузов из нержавеющей стали используется плотность, равная 8 000 кг/м3. Если калибровочный груз изготовлен из другого материала, то должна быть известна и использоваться его плотность. В этом случае следует соблюдать международную рекомендацию по калибровке грузов OIML R 111-1 (издание 2004 года (на английском языке)) (или эквивалентную ей) Международной организации законодательной метрологии.

Для расчета используют следующее уравнение:

где:

− скорректированная масса пробы взвешенных частиц, мг;

− некорректированная масса пробы взвешенных частиц, мг;

ρa − плотность воздуха, кг/м3;

− плотность калибровочного груза весов, кг/м3;

− плотность фильтра для отбора проб взвешенных частиц, кг/м3.

Плотность воздуха рассчитывают по следующему уравнению:

где:

− общее атмосферное давление, кПа;

− температура воздуха вокруг весов, градусы Кельвина (K);

− молярная масса воздуха вокруг весов, 28,836 г/моль–1;

R − молярная газовая постоянная, 8,3144 Дж/моль–1∙K–1.

4.3 Оборудование для измерения КЧ (если применимо)

4.3.1 Технические требования

4.3.1.1 Краткое описание системы

4.3.1.1.1 Система отбора проб частиц состоит из пробоотборника или зонда, предназначенных для извлечения пробы из потока однородной смеси в системе разбавления, отделителя летучих частиц (VPR), установленного перед счетчиком количества частиц (PNC), а также надлежащих переходных патрубков. См. рис. A5/14.

4.3.1.1.2 Перед входным отверстием VPR рекомендуется устанавливать предварительный сепаратор (PCF) (например, циклонного или ударного типа и т.п.) для сортировки частиц по размеру, обеспечивающий 50‑процентный уровень эффективности отделения частиц диаметром 2,5−10 мкм при объемном расходе, выбранном для целей отбора проб частиц. При указанном выше объемном расходе, выбранном для целей отбора проб частиц, на выход PCF должно поступать не менее 99% (по массе) пропускаемых через него частиц размером 1 мкм.

В качестве альтернативы такому PCF допускается использование пробоотборника, действующего в качестве соответствующего сортировочного устройства и аналогичного показанному на рис. A5/11.

4.3.1.2 Общие требования

4.3.1.2.1 Зонд для отбора проб частиц устанавливают в системе разбавления. В случае использования систем с двойным разбавлением зонд для отбора проб находится в системе первичного разбавления.

4.3.1.2.1.1 Пробоотборник с наконечником или PSP и РТТ в совокупности образуют систему отвода частиц (PTS). По системе PTS проба подается из канала для разбавления на входное отверстие VPR. Пробоотборник системы PTS должен отвечать следующим требованиям:

a) пробоотборник устанавливают на расстоянии, составляющем не менее 10 диаметров канала, ниже точки входа отработавших газов в канал, навстречу газовому потоку, таким образом, чтобы его ось в зоне наконечника была параллельна оси канала для разбавления;

b) пробоотборник устанавливают перед каким-либо устройством кондиционирования (например, теплообменником);

с) пробоотборник располагают в канале для разбавления таким образом, чтобы обеспечить возможность отбора пробы из однородной смеси разбавителя и отработавших газов.

4.3.1.2.1.2 Проба газа, отбираемая с помощью пробоотборника PTS, должна отвечать нижеследующим требованиям:

a) в случае использования системы с полным разбавлением потока отработавших газов число Рейнольдса, Re, должно быть менее 1 700;

b) в случае использования системы с двойным разбавлением число Рейнольдса Re в патрубке PTT, т.е. за пробоотборником или зондом для отбора проб, должно быть менее 1 700;

c) время пребывания пробы в системы должно составлять ≤3 секунд.

4.3.1.2.1.3 Для цели отбора проб приемлемой считается любая иная конфигурация системы PTS, обеспечивающая эквивалентное прохождение частиц диаметром 30 нм.

4.3.1.2.1.4 Выпускной патрубок (ОТ), по которому проба разбавленных газов подается из отделителя VPR в счетчик PNC, должен отвечать нижеследующим требованиям:

a) внутренний диаметр ≥4 мм;

b) время пребывания пробы потока газа ≤0,8 секунды.

4.3.1.2.1.5 Для цели отбора проб приемлемой считается любая иная конфигурация патрубка ОТ, обеспечивающая эквивалентное прохождение частиц диаметром 30 нм.

4.3.1.2.2 Отделитель VPR состоит из устройств для разбавления пробы и отделения летучих частиц.

4.3.1.2.3 Все части системы разбавления и системы отбора проб на участке от выпускной трубы до счетчика PNC, находящиеся в контакте с первичными и разбавленными отработавшими газами, должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести осаждение частиц к минимуму. Все части должны быть изготовлены из электропроводящих материалов, не вступающих в реакцию с компонентами отработавших газов, и быть заземлены для предотвращения образования статического электричества.

4.3.1.2.4 В системе отбора проб частиц должна учитываться надлежащая практика отбора проб аэрозолей, предусматривающая исключение крутых изгибов и резких изменений поперечного сечения, использование гладких внутренних поверхностей и сведение длины пробоотборной магистрали к минимуму. Допускаются плавные изменения поперечного сечения.

4.3.1.3 Конкретные требования

4.3.1.3.1 Проба частиц не должна пропускаться через насос до прохождения через счетчик PNC.

4.3.1.3.2 Рекомендуется использовать предварительный сепаратор пробы.

4.3.1.3.3 Устройство для предварительного кондиционирования пробы должно:

a) обеспечивать возможность однократного или многократного разбавления пробы для достижения концентрации частиц, не превышающей верхний предел измерения при работе счетчика PNC в режиме подсчета отдельных частиц и температуре газа на входе PNC ниже 35 ºC;

b) предусматривать первоначальный этап разбавления в условиях подогрева с получением на выходе пробы, имеющей температуру ≥150 ºC и ≤350 ºC ±10 ºC, при коэффициенте разбавления не менее 10;

с) обеспечивать контроль за этапами подогрева для поддержания постоянных значений номинальной рабочей температуры в диапазоне от ≥150 ºC до ≤400 ºC ±10 ºC;

d) указывать, являются ли значения рабочей температуры на этапах подогрева правильными;

e) иметь конструкцию, позволяющую обеспечивать эффективность проникновения обладающих электрической подвижностью твердых частиц диаметром 100 нм на уровне не менее 70%;

f) обеспечивать для всей системы отделителя VPR в случае обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 30 нм и 50 нм коэффициент уменьшения концентрации fr(di), который не более чем на 30% и 20% соответственно выше и не более чем на 5% ниже по сравнению с таким коэффициентом для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 100 нм.

Коэффициент уменьшения концентрации fr(di) для частиц каждого размера рассчитывают по следующему уравнению:



где:

− количественная концентрация частиц диамет­ром  на входе;

− количественная концентрация частиц диамет­ром  на выходе;

− диаметр обладающих электрической подвижностью частиц (30, 50 или 100 нм).

и приводятся к тем же условиям.

Среднеарифметический коэффициент уменьшения концентрации частиц при данном коэффициенте разбавления, , рассчитывают по следующему уравнению:

Для целей калибровки и подтверждения соответствия отделитель VPR рекомендуется рассматривать как комплектный узел;

g) иметь конструкцию, выполненную в соответствии надлежащей инженерной практикой в целях обеспечения стабильности коэффициентов уменьшения концентрации частиц на протяжении всего испытания;

h) также обеспечивать путем нагревания и уменьшения парциального давления тетраконтана (CH3(CH2)38CH3) испарение >99,00% его частиц размером 30 нм при концентрации на входе ≥10 000 на см3.

4.3.1.3.4 Счетчик PNC должен:

a) функционировать во всех рабочих условиях полного потока;

b) обеспечивать точность подсчета ±10% в диапазоне от 1 на см3 до верхнего предела измерения при работе счетчика PNC в режиме подсчета отдельных частиц в соответствии с установленным надлежащим стандартом. При концентрациях ниже 100 на см3 для подтверждения точности счетчика PNC с высокой степенью статистической достоверности могут потребоваться усредненные результаты измерений, полученные за более продолжительный период отбора проб;

c) обеспечивать разрешение на уровне не менее 0,1 частицы на см3 при концентрациях ниже 100 на см3;

d) обеспечивать линейность измерения концентраций частиц по всему диапазону измерений в режиме подсчета отдельных частиц;

e) обеспечивать регистрацию данных с частотой 0,5 Гц или выше;

f) обеспечивать время срабатывания t90 по всему диапазону измерения значений концентрации менее 5 секунд;

g) предусматривать функцию максимум 10-процентной поправки на совпадение, а также возможность использования коэффициента внутренней калибровки, определенного в пункте 5.7.1.3 настоящего приложения, но не применять какой-либо иной алгоритм корректировки или регулировки эффективности подсчета;

h) характеризоваться эффективностью подсчета частиц различных диаметров, как указано в таблице A5/2.

Таблица A5/2  
Эффективность подсчета счетчиком PNC

| *Диаметр обладающих электрической подвижностью частиц (нм)* | *Эффективность подсчета счетчиком PNC (в* *процентах)* |
| --- | --- |
| 23 ± 1 | 50 ± 12 |
| 41 ± 1 | >90 |

4.3.1.3.5 Если в счетчике PNC используется рабочая жидкость, то ее замену производят с периодичностью, указанной изготовителем прибора.

4.3.1.3.6 Если значения давления и/или температуры в точке, где регулируется расход потока счетчика PNC, не поддерживаются на известном постоянном уровне, то эти значения на входе в счетчик PNC измеряют для приведения результатов измерения количественной концентрации частиц к стандартным условиям.

4.3.1.3.7 Время нахождения пробы в PTS, VPR и ОТ и время срабатывания t90 счетчика PNC в сумме не должно превышать 20 секунд.

4.3.1.4 Описание рекомендуемой системы

В нижеследующем пункте перечисляются рекомендуемые аппаратные средства для измерения КЧ. Вместе с тем системы, отвечающие техническим требованиям, приведенным в пунктах 4.3.1.2 и 4.3.1.3 настоящего приложения, также являются приемлемыми.

Рис. A5/14  
Рекомендуемая система отбора проб частиц



Разбавление  
без   
подогрева

Эффективность   
подсчета D50   
при 23 нм

ОТ

Нагреваемый  
испарительный  
патрубок

Разбавление  
с подогревом

Канал для разбавления

4.3.1.4.1 Описание системы отбора проб

4.3.1.4.1.1 Система отбора проб частиц состоит из пробоотборника с наконечником или пробоотборного зонда для отбора проб частиц в системе разбавления, патрубка РТТ, PCF и отделителя VPR, установленного перед блоком PNC.

4.3.1.4.1.2 Отделитель VPR включает в себя устройства для разбавления пробы (разбавители частиц: PND1 и PND2) и испарения частиц (испарительный патрубок, ЕТ).

4.3.1.4.1.3 Пробоотборник или зонд для отбора проб из испытуемого газового потока размещают в канале для разбавления таким образом, чтобы обеспечить возможность отбора репрезентативной пробы из однородной смеси разбавителя и отработавших газов.

5. Периодичность и процедуры калибровки

5.1 Периодичность калибровки

Таблица A5/3  
Периодичность калибровки приборов

| *Проверка прибора* | *Периодичность* | *Критерий* |
| --- | --- | --- |
| Линейность газоанализатора (калибровка) | Каждые 6 месяцев | ±2% показания |
| Поверка в середине интервала измерения | Каждые 6 месяцев | ±2% |
| NDIR СО: интерференция CO2/H2O | Ежемесячно | −1−3 млн−1 |
| Калибровка преобразователя NOx | Ежемесячно | >95% |
| Калибровка отделителя CH4 | Ежегодно | 98% этана |
| Чувствительность FID на CH4 | Ежегодно | См. пункт 5.4.3 настоящего приложения |
| Поток воздуха/топлива FID | При капитальном техническом обслуживании | В соответствии с требованиями изготовителя прибора |
| NDUV NO/NO2:  интерференция H2O, HC | При капитальном техническом обслуживании | В соответствии с требованиями изготовителя прибора |
| Лазерные инфракрасные спектрометры (модуляционные узкополосные инфракрасные анализаторы с высоким разрешением): проверка на интерференцию | Ежегодно или при капитальном техническом обслуживании | В соответствии с требованиями изготовителя прибора |
| QCL | Ежегодно или при капитальном техническом обслуживании | В соответствии с требованиями изготовителя прибора |
| Методы газовой хроматографии | См. пункт 7.2 настоящего приложения | См. пункт 7.2 настоящего приложения |
| Методы жидкостной хроматографии | Ежегодно или при капитальном техническом обслуживании | В соответствии с требованиями изготовителя прибора |
| Фотоакустические измерения | Ежегодно или при капитальном техническом обслуживании | В соответствии с требованиями изготовителя прибора |
| FTIR: проверка линейности | В течение 370 дней до испытания или после капитального технического обслуживания | См. пункт 7.1 настоящего приложения |
| Линейность микрограммовых весов | Ежегодно или при капитальном техническом обслуживании | См. пункт 4.2.2.2 настоящего приложения |
| PNC (счетчик количества частиц) | См. пункт 5.7.1.1 настоящего приложения | См. пункт 5.7.1.3 настоящего приложения |
| VPR (отделитель летучих частиц) | См. пункт 5.7.2.1 настоящего приложения | См. пункт 5.7.2 настоящего приложения |

Таблица A5/4  
Периодичность калибровки системы отбора проб постоянного объема (CVS)

| *Система CVS* | *Периодичность* | *Критерий* |
| --- | --- | --- |
| Расход потока | После капитального ремонта | ±2% |
| Расход разбавленного потока | Ежегодно | ±2% |
| Температурный датчик | Ежегодно | ±1 ºC |
| Датчик давления | Ежегодно | ±0,4 кПа |
| Проверка впрыска | Еженедельно | ±2% |

Таблица A5/5  
Периодичность проверки параметров окружающей среды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Параметр окружающей среды* | *Периодичность* | *Критерий* |
| Температура | Ежегодно | ±1 ºC |
| Влажность по точке росы | Ежегодно | ±5% относительной влажности |
| Атмосферное давление | Ежегодно | ±0,4 кПа |
| Скорость воздушного потока, обеспечиваемого вентилятором | После капитального ремонта | В соответствии с пунктом 1.1.1 настоящего приложения |

5.2 Процедуры калибровки анализатора

5.2.1 Каждый анализатор калибруют в соответствии с указаниями изготовителя прибора, но не реже, чем указано в таблице A5/3.

5.2.2 Для каждого обычно используемого рабочего диапазона проводят поверку линейности в соответствии с нижеследующей процедурой.

5.2.2.1 Кривую линеаризации анализатора строят минимум по пяти калибровочным точкам, распределенным как можно более равномерно. Наивысшая номинальная концентрация калибровочного газа должна соответствовать не менее 80% полной шкалы.

5.2.2.2 Требуемая концентрация калибровочного газа может быть получена при помощи газового сепаратора с использованием в качестве разбавляющей субстанции чистого N2 или очищенного синтетического воздуха.

5.2.2.3 Кривую линеаризации рассчитывают методом наименьших квадратов. Если полученная в результате степень полинома больше 3, то число калибровочных точек должно быть, по крайней мере, равным этой степени полинома плюс 2.

5.2.2.4 Для каждого калибровочного газа кривая линеаризации не должна отклоняться более чем на ±2% от номинального значения.

5.2.2.5 По траектории кривой линеаризации и точкам линеаризации можно проверить правильность выполнения калибровки. Следует указывать различные характерные параметры анализатора, в частности:

а) шкалу газоанализатора;

b) диапазон измерений;

c) дату поверки линейности.

5.2.2.6 Если компетентный орган удостоверяется, что другие приборы (например, компьютер, переключатель диапазонов с электронной регулировкой и т.д.) обеспечивают эквивалентную точность, то можно использовать эти альтернативные приборы.

5.3 Процедура проверки установки на нуль и калибровки анализатора

5.3.1 Каждый обычно используемый рабочий диапазон проверяют перед каждым анализом в соответствии с пунктами 5.3.1.1 и 5.3.1.2 настоящего приложения.

5.3.1.1 Калибровку проверяют с помощью нулевого и калибровочного газа в соответствии с пунктом 2.14.2.3 приложения 6.

5.3.1.2 После испытания нулевой и тот же калибровочный газ используют для повторной проверки в соответствии с пунктом 2.14.2.4 приложения 6.

5.4 Процедура проверки чувствительности FID к углеводородам

5.4.1 Оптимизация чувствительности детектора

Детектор FID регулируют в соответствии с указаниями изготовителя прибора. В наиболее часто используемом рабочем диапазоне используют смесь пропан–воздух.

5.4.2 Калибровка анализатора углеводородов

5.4.2.1 Анализатор калибруют с помощью смеси пропан–воздух и очищенного синтетического воздуха.

5.4.2.2 Строят калибровочную кривую в соответствии с предписаниями пункта 5.2.2 настоящего приложения.

5.4.3 Коэффициенты чувствительности для различных углеводородов и рекомендуемые пределы

5.4.3.1 Коэффициент чувствительности Rf для определенного углеводородного соединения представляет собой соотношение значения С1, полученного с помощью детектора FID, и концентрации баллонного газа и выражается в млн−1 С1.

Концентрация испытательного газа должна быть на уровне чувствительности, соответствующей приблизительно 80% полного отклонения для рабочего диапазона. Концентрация должна быть известна с точностью до ±2% гравиметрического стандарта, выраженного в объемных долях. Кроме того, газовый баллон предварительно выдерживают в течение 24 часов при температуре 20−30 ºC.

5.4.3.2 Коэффициенты чувствительности определяют при включении анализатора и после основных этапов работы. Используемые испытательные газы и рекомендуемые коэффициенты чувствительности приводятся ниже:

пропилен и очищенный воздух: 0,90 < Rf < 1,10;

толуол и очищенный воздух: 0,90 < Rf < 1,10.

Коэффициент Rf, равный 1,00, соответствует смеси пропан – очищенный воздух.

5.5 Процедура проверки эффективности работы преобразователя NOx

5.5.1 Эффективность работы преобразователя, служащего для преобразования NO2 в NO, проверяют с помощью озонатора, используя испытательную схему, показанную на рис. A5/15, и описываемую ниже процедуру.

5.5.1.1 Анализатор калибруют в наиболее часто используемом рабочем диапазоне в соответствии с техническими требованиями изготовителя с помощью нулевого и калибровочного газа (содержание NО в котором должно соответствовать приблизительно 80% рабочего диапазона, а концентрация NО2 в смеси газов должна составлять менее 5% концентрации NО). Анализатор NOx устанавливают в режим измерения NО таким образом, чтобы калибровочный газ не проходил через преобразователь. Показания концентрации регистрируют.

5.5.1.2 С помощью T-образного соединителя в поток калибровочного газа непрерывно добавляют кислород или синтетический воздух до момента, пока показания концентрации не будут приблизительно на 10% меньше отмеченной концентрации калибровки, указанной в пункте 5.5.1.1 настоящего приложения. Показания концентрации с) регистрируют. В течение этого процесса озонатор остается отключенным.

5.5.1.3 Далее включают озонатор для производства озона в количестве, достаточном для снижения концентрации NО до 20% (минимум 10%) концентрации калибровки, указанной в пункте 5.5.1.1 настоящего приложения. Показания концентрации d) регистрируют.

5.5.1.4 После этого анализатор NOx переключают на режим измерения NOx, при котором смесь газов (состоящая из NO, NO2, O2 и N2) проходит через преобразователь. Показания концентрации a) регистрируют.

5.5.1.5 Затем озонатор отключают. Смесь газов, указанная в пункте 5.5.1.2 настоящего приложения, проходит через преобразователь в детектор. Показания концентрации b) регистрируют.

Рис. A5/15  
Схема испытания для проверки эффективности работы преобразователя NOx



**на анализатор**

**переменный ток**

**соленоидный клапан**

**озонатор**

**регулируемый   
автотрансформатор**

5.5.1.6 При отключенном озонаторе перекрывают поток кислорода или синтетического воздуха. В этом случае значение NO2, показываемое анализатором, должно превышать значение, указанное в пункте 5.5.1.1 настоящего приложения, не более чем на 5%.

5.5.1.7 Эффективность (в процентах) преобразователя NOx рассчитывают на основе концентраций a, b, c и d, определенных в пунктах 5.5.1.2−5.5.1.5 включительно настоящего приложения, по следующему уравнению:

Эффективность = 

Эффективность преобразователя должна составлять не менее 95%. Эффективность работы преобразователя контролируют с периодичностью, определенной в таблице A5/3.

5.6 Калибровка микрограммовых весов

Калибровку микрограммовых весов, используемых для взвешивания фильтра отбора проб взвешенных частиц, проводят в соответствии с применимым национальным или международным стандартом. Весы должны удовлетворять требованиям, касающимся линейности и указанным в пункте 4.2.2.2 настоящего приложения. Поверку линейности проводят не реже одного раза в год или после выполнения таких работ по ремонту или модификации системы, которые могут нарушить калибровку.

5.7 Калибровка и подтверждение соответствия системы отбора проб частиц (если применимо)

С примерами различных методик калибровки/подтверждения соответствия можно ознакомиться по следующему адресу в Интернете: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpFCP.html>.

5.7.1 Калибровка счетчика PNC

5.7.1.1 Компетентный орган обеспечивает наличие свидетельства о калибровке счетчика PNC, подтверждающего его соответствие надлежащему стандарту, в срок, не превышающий 13 месяцев до проведения испытания на выбросы. В межкалибровочный период либо контролируют эффективность подсчета частиц счетчиком PNC, не допуская ее снижения, либо каждые 6 месяцев меняют фитиль счетчика PNC. См. рис. A5/16 и A5/17. Эффективность подсчета частиц счетчиком PNC можно контролировать при помощи эталонного счетчика PNC или не менее чем двух других рабочих счетчиков PNC. Если согласно показаниям счетчика PNC количественные концентрации частиц находятся в пределах ±10% от среднего арифметического значения концентраций, установленных при помощи эталонного счетчика PNC либо набора из двух или более счетчиков PNC, то работа счетчика PNC считается стабильной; в противном случае необходимо провести техническое обслуживание этого счетчика. В случае, когда контроль счетчика PNC осуществляется при помощи двух или нескольких рабочих счетчиков PNC, допускаются последовательные прогоны контрольного транспортного средства в различных испытательных камерах, каждая из которых оснащена собственным счетчиком PNC.

Рис. A5/16  
Типовой годичный цикл эксплуатации счетчика PNC



6 месяцев

Замена фитиля или проверка счетчика PNC

Калибровка счетчика PNC

6 месяцев

Калибровка счетчика PNC

Рис. A5/17  
Расширенный годичный цикл эксплуатации счетчика PNC (если полная калибровка счетчика PNC отложена)



6 месяцев

Испытание на   
выбросы

Замена фитиля или проверка счетчика PNC

Калибровка счетчика PNC

13 месяцев

Калибровка счетчика PNC

5.7.1.2 Кроме того, после любого капитального технического обслуживания счетчик PNC подвергают повторной калибровке и выдают на него новое свидетельство о калибровке.

5.7.1.3 Калибровку производят методами, отвечающими соответствующему национальному или международному стандарту, путем сопоставления показаний калибруемого счетчика PNC с показаниями:

а) калиброванного аэрозольного электрометра при одновременном отборе проб калибровочных частиц, дифференцированных по электростатическому заряду; или

b) второго счетчика PNC, непосредственно калиброванного описанным выше методом.

5.7.1.3.1 В случае, предусмотренном подпунктом 5.7.1.3 a) настоящего приложения, калибровку производят не менее чем по шести точкам, соответствующим стандартным значениям концентрации и распределенным как можно более равномерно по всему диапазону измерения счетчика PNC.

5.7.1.3.2 В случае, предусмотренном подпунктом 5.7.1.3 b) настоящего приложения, калибровку производят не менее чем по шести точкам, соответствующим стандартным значениям концентрации, по всему диапазону измерения счетчика PNC. Не менее 3 точек должны соответствовать значениям концентрации ниже 1 000 на см3, а остальные должны быть линейно разнесены в диапазоне от 1 000 на см3 до верхнего предела измерения при работе счетчика PNC в режиме подсчета отдельных частиц.

5.7.1.3.3 В случаях, предусмотренных подпунктами 5.7.1.3 a) и 5.7.1.3 b) настоящего приложения, в число выбранных точек входит точка, соответствующая номинальной нулевой концентрации и полученная путем установки на вход каждого прибора фильтров НЕРА, относящихся по крайней мере к классу Н13 согласно стандарту EN 1822:2008 или имеющих эквивалентные характеристики. Измеренные значения концентрации, полученные без применения к калибруемому счетчику PNC коэффициента калибровки, должны соответствовать стандартной концентрации для каждого значения (за исключением точки нуля) с допустимым отклонением ±10%; в противном случае калибруемый счетчик PNC признают непригодным. Рассчитывают и регистрируют градиент линейной регрессии обоих наборов данных методом наименьших квадратов. К калибруемому счетчику PNC применяется коэффициент калибровки, равный обратной величине этого градиента. Линейность чувствительности рассчитывают путем возведения в квадрат коэффициента корреляции Пирсона (r) применительно к обоим наборам данных; она должна составлять не менее 0,97. При расчете как градиента, так и коэффициента r2 кривая линейной регрессии должна проходить через точку начала отсчета (значение нулевой концентрации на обоих приборах).

5.7.1.4 Калибровка также предусматривает проверку эффективности обнаружения счетчиком PNC обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 23 нм с соблюдением требований подпункта 4.3.1.3.4 h) настоящего приложения. Проведение проверки эффективности подсчета частиц размером 41 нм не требуется.

5.7.2 Калибровка/подтверждение соответствия отделителя VPR

5.7.2.1 Проведение калибровки отделителя VPR при различных коэффициентах уменьшения концентрации частиц и установленных номинальных рабочих температурах по всему диапазону значений регулировки коэффициента разбавления требуется в случае использования нового прибора и после любого капитального технического обслуживания. Требование относительно периодического подтверждения соответствия отделителя VPR при определенном коэффициенте уменьшения концентрации частиц сводится к проверке при единичном значении регулировки, обычно применяемом при замерах на транспортных средствах, оснащенных фильтром взвешенных частиц. Компетентный орган обеспечивает наличие свидетельства о калибровке или о соответствии отделителя VPR в срок, не превышающий 6 месяцев до проведения испытания на выбросы. Если конструкцией отделителя VPR предусматривается использование сигнальных датчиков температуры, то для целей подтверждения соответствия допускается 13-месячный интервал.

Для целей калибровки и подтверждения соответствия отделитель VPR рекомендуется рассматривать как комплектный узел.

Параметры отделителя VPR снимают для коэффициента уменьшения концентрации обладающих электрической подвижностью твердых частиц диаметром 30, 50 и 100 нм. Применительно к обладающим электрической подвижностью частицам диаметром 30 нм и 50 нм коэффициенты уменьшения концентрации fr(d) должны быть не более чем на 30% и 20% соответственно выше и не более чем на 5% ниже по сравнению с таким коэффициентом для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 100 нм. Для целей подтверждения соответствия среднеарифметический коэффициент уменьшения концентрации частиц должен равняться среднеарифметическому коэффициенту  , определенному при первоначальной калибровке отделителя VPR, с допустимым отклонением ±10%.

5.7.2.2 Используемый для этих измерений испытательный аэрозоль состоит из обладающих электрической подвижностью твердых частиц диаметром 30, 50 и 100 нм при минимальной концентрации 5 000 частиц на см3 на входном отверстии VPR. Как вариант для подтверждения соответствия может использоваться полидисперсный аэрозоль со средним диаметром обладающих электрической подвижностью частиц 50 нм. Испытательный аэрозоль должен обладать температурной стабильностью при рабочих температурах отделителя VPR. Количественную концентрацию частиц измеряют перед элементами системы и за ними.

Коэффициент уменьшения концентрации монодисперсных частиц каждого размера, fr(di), рассчитывают по следующему уравнению:



где:

− количественная концентрация частиц диаметром  на входе;

− количественная концентрация частиц диаметром  на выходе;

− диаметр обладающих электрической подвижностью частиц (30, 50 или 100 нм).

и приводятся к тем же условиям.

Среднеарифметический коэффициент уменьшения концентрации частиц  при данном коэффициенте разбавления рассчитывают по следующему уравнению:

Если же для подтверждения соответствия используется полидисперсный аэрозоль с диаметром частиц 50 нм, то среднеарифметический коэффициент уменьшения концентрации частиц  при данном коэффициенте разбавления рассчитывают по следующему уравнению:



где:

− количественная концентрация частиц на входе;

*−* количественная концентрация частиц на выходе.

5.7.2.3 При коэффициенте разбавления, выставленном на минимальное значение, и рабочей температуре, рекомендуемой изготовителем, отделитель VPR должен обеспечивать удаление свыше 99,0% обладающих электрической подвижностью частиц тетраконтана (CH3(CH2)38CH3) диаметром по крайней мере 30 нм с концентрацией на входе ≥10 000 на см3.

5.7.3 Процедуры проверки системы измерения КЧ

При ежемесячной проверке с использованием калиброванного расходомера расход потока, поступающего в счетчик PNC, должен соответствовать номинальному расходу счетчика PNC с отклонением ±5%.

5.8 Точность смесителя

Если для калибровки, определенной в пункте 5.2 настоящего приложения, используется газовый сепаратор, то точность смесителя должна быть такой, чтобы концентрацию разбавленных калибровочных газов можно было определить с погрешностью, не превышающей ±2%. Кривую калибровки проверяют методом поверки среднего диапазона, как указано в пункте 5.3 настоящего приложения. Допуск на концентрацию калибровочного газа с концентрацией ниже 50‑процентного уровня измерения анализатора составляет 2% от его сертифицированной концентрации.

6. Эталонные газы

6.1 Чистые газы

6.1.1 Для всех значений, выраженных в млн−1, имеется в виду млн−1 по объему.

6.1.2 Для калибровки и работы оборудования нужны следующие чистые газы:

6.1.2.1 азот:

чистота: ≤1 млн−1 C1, ≤1 млн−1 CO, ≤400 млн−1 CO2, ≤0,1 млн−1 NO, <0,1 млн−1 NO2, <0,1 млн−1 N2O, <0,1 млн−1 NH3;

6.1.2.2 синтетический воздух:

чистота: ≤1 млн−1 C1, ≤1 млн−1 CO, ≤400 млн−1 CO2, ≤0,1 млн−1 NO; объемная доля кислорода 18−21%;

6.1.2.3 кислород:

чистота: >99,5% O2 по объему;

6.1.2.4 водород (и смесь, содержащая гелий или азот):

чистота: ≤1 млн−1 С1, ≤400 млн−1 CO2; объемная доля водорода 39−41%;

6.1.2.5 моноксид углерода:

минимальная чистота 99,5%;

6.1.2.6 пропан:

минимальная чистота 99,5%.

6.2 Калибровочные газы

Истинная концентрация калибровочного газа должна соответствовать ее указанному значению с отклонением ±1% или быть равной концентрации, указанной ниже.

В наличии должны быть смеси газов следующего состава, причем характеристики емкостных газов должны соответствовать пунктам 6.1.2.1 или 6.1.2.2 настоящего приложения:

a) C3H8 и синтетический воздух (см. пункт 6.1.2.2 настоящего приложения);

b) CO и азот;

с) CO2 и азот;

d) CH4 и синтетический воздух;

e) NO и азот (количество NO2, содержащегося в этом калибровочном газе, не должно превышать 5% содержания NО);

f) NO2 и азот (с отклонением ±2%), если применимо;

g) N2O и азот (с отклонением ±2% или 0,25 млн−1 в зависимости от того, какая величина больше), если применимо;

h) NH3 и азот (с отклонением ±3%), если применимо;

i) C2H5OH и синтетический воздух или азот (с отклонением ±2%), если применимо;

j) HCHO (с отклонением ±10%), если применимо;

k) CH3CHO (с отклонением ±5%), если применимо.

7. Дополнительные методы отбора и анализа проб

7.1 Методы отбора и анализа проб NH3 (если применимо)

Для измерения уровня NH3 предусмотрены два принципа измерения; можно использовать любой из этих принципов при условии, что соблюдаются критерии, указанные в пункте 7.1.1 или 7.1.2 настоящего приложения.

Использование осушителей газа при измерении NH3 не допускается. В случае нелинейных анализаторов допускается использование контуров приведения к линейности.

7.1.1 Диодно-лазерный спектрометр (LDS) или квантово-каскадный лазер (QCL)

7.1.1.1 Принцип измерения

LDS/QCL работает по принципу одной спектральной линии. Линия поглощения NH3 выбирается в пределах ближайшего (LDS) или среднего (QCL) инфракрасного участка спектра.

7.1.1.2 Установка

Анализатор устанавливают либо непосредственно в выхлопную трубу (на месте) или в камеру анализатора с использованием извлеченных из потока проб в соответствии с указаниями изготовителя прибора.

В случае применимости защитная воздушная оболочка, используемая в процессе измерения на месте в целях защиты прибора, не должна оказывать влияния на концентрацию любого компонента отработавших газов, измеряемую на выходе из прибора; в противном случае отбор других компонентов отработавших газов производят на входе в прибор.

7.1.1.3 Перекрестная интерференция

Спектральная разрешающая способность лазера должна составлять не более 0,5 на см с целью свести перекрестную интерференцию со стороны других газов, присутствующих в отработавших газах, к минимуму.

7.1.2 Инфракрасный анализатор Фурье (FTIR)

7.1.2.1 Принцип измерения

Анализатор FTIR работает по принципу широкополосной инфракрасной спектроскопии. Он позволяет измерять одновременно те компоненты отработавших газов, стандартные спектры которых заложены в приборе. Спектр поглощения (интенсивность/длина волны) рассчитывают на основе измеренной интерферограммы (интенсивность/время) с помощью метода преобразования Фурье.

7.1.2.2 Внутренний анализатор проб, установленный перед измерительной ячейкой, и саму ячейку нагревают.

7.1.2.3 Отбор пробы с извлечением из потока

Участок изготовленной из нержавеющей стали или PTFE пробоотборной магистрали (пробоотборная линия, предварительный(е) фильтр(ы), насосы и вентили) нагревают до заданных значений температуры в пределах 110–190 ºC с целью свести потери NH3 и наведенные помехи, связанные с отбором проб, к минимуму. Кроме того, пробоотборная линия должна быть настолько короткой, насколько это возможно. По просьбе изготовителя могут быть выбраны значения температуры в пределах 110–133 ºC.

7.1.2.4 Измерение перекрестной интерференции

7.1.2.4.1 Спектральная разрешающая способность для заданной длины волны должна составлять не более 0,5 на см с целью свести перекрестную интерференцию со стороны других газов, присутствующих в отработавших газах, к минимуму.

7.1.2.4.2 Чувствительность анализатора не должна превышать ±2 млн−1 для максимальной ожидаемой концентрации CO2 и H2O во время испытания транспортного средства.

7.1.2.5 Во избежание оказания влияния на результаты измерения на выходе системы CVS объем первичных отработавших газов, извлекаемых из потока для целей измерения уровня NH3, должен ограничиваться. Этого можно добиться за счет проведения измерения на месте, использования анализатора с низким расходом пробы либо возвращения пробы NH3 обратно в систему CVS.

Максимально допустимый объем пробы NH3, не возвращающийся в систему CVS, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

Flow\_lost\_max – объем пробы, не возвращающийся в систему CVS, м³;

Vmix – объем разбавленных отработавших газов за фазу, м³;

DF – коэффициент разбавления.

Если для любой фазы испытания не возвращающийся в систему объем пробы NH3 превышает максимально допустимый, то измерения на выходе системы CVS не являются зачетными и не могут приниматься в расчет. В этом случае проводят дополнительное испытание без измерения концентрации аммиака.

Если извлекаемый из потока объем возвращается в систему CVS, то верхний предел устанавливают на уровне 10 стандартных л/мин. В случае превышения этого верхнего предела требуется дополнительное испытание, но уже без измерения концентрации аммиака.

7.2 Методы отбора и анализа проб N2O

7.2.1 Метод газовой хроматографии

7.2.1.1 Общая характеристика

После отделения N2O методом газовой хроматографии его анализируют при помощи детектора электронного захвата (ECD).

7.2.1.2 Отбор проб

На каждой фазе испытания из соответствующего мешка с разбавленными отработавшими газами и мешка с разбавляющим воздухом отбирают пробу газа для анализа. В качестве альтернативы можно проводить анализ пробы из мешка с разбавляющим воздухом на фазе 1 либо анализединой фоновой пробы разбавленных отработавших газов при том допущении, что концентрация N2O в разбавляющем воздухе является постоянной.

7.2.1.2.1 Передача проб

Для передачи проб из испытательной камеры в лабораторию газовой хроматографии могут применяться средства вторичного хранения. Во избежание дополнительного разбавления проб, перекачиваемых из мешков для сбора проб в мешки вторичного хранения, надлежит руководствоваться квалифицированной инженерной оценкой.

7.2.1.2.2 Средства вторичного хранения проб

Отобранный объем газа хранят в достаточно чистых сосудах, которые обеспечивают минимальный уровень утечки газов или газопроницаемости. Для определения применительно к средствам хранения газов приемлемых процессов и предельных уровней чистоты и проницаемости руководствуются квалифицированной инженерной оценкой.

7.2.1.2.3 Хранение проб

Пробы, находящиеся в мешках вторичного хранения, анализируют в течение 24 часов, а сами мешки хранят при комнатной температуре.

7.2.1.3 Контрольно-измерительные приборы и оборудование

7.2.1.3.1 В случае серий проб для измерения концентраций N2O в разбавленных отработавших газах используют газовый хроматограф с детектором электронного захвата (GC-ECD).

7.2.1.3.2 Пробу либо вводят непосредственно в газовый хроматограф, либо используют предварительный концентратор. В случае предварительного концентрирования соответствующее устройство используют для проведения всех необходимых контрольных мероприятий и проверок качества.

7.2.1.3.3 В целях обеспечения надлежащего разрешения пиковой концентрации N2O для анализа применяют колонки открытого типа с пористым слоем или наполненные колонки соответствующей полярности и длины.

7.2.1.3.4 При разработке методики анализа для обеспечения надлежащего разрешения пиковой концентрации N2O во внимание принимают температурный профиль колонки и выбор газа-носителя. По возможности аналитик стремится к получению пиков, разделенных до базовой линии.

7.2.1.3.5 Для выставления прибора на нуль и корректировки дрейфа показаний необходимо квалифицированное инженерно-техническое заключение.

Пример: до и после анализа пробы можно провести измерение с использованием калибровочного газа без установки на нуль по средней арифметической площади пика измерений до и после калибровки для расчета коэффициента чувствительности (площадь пика/концентрация калибровочного газа), который затем умножают на площадь пика в анализе пробы для определения концентрации этой пробы.

7.2.1.4 Реагенты и материалы

Чистота всех реагентов, газов-носителей и вспомогательных газов должна составлять 99,995%. В качестве вспомогательного газа используют N2 или Ar/CH4.

7.2.1.5 Процедура интегрирования пиков

7.2.1.5.1 При необходимости результаты интегрирования пиков корректируют в системе обработки данных. Все смещенные сегменты базовой линии корректируют в реконструированной хроматограмме.

7.2.1.5.2 Результаты выполненной компьютером идентификации пиков проверяют и при необходимости корректируют.

7.2.1.5.3 Во всех оценках используют площадь пика. В качестве альтернативы по согласованию с компетентным органом может использоваться высота пика.

7.2.1.6 Линейность

7.2.1.6.1 Применительно к соответствующему химическому соединению в целях подтверждения линейности прибора многоточечную калибровку проводят:

а) для новых приборов;

b) после модифицирования прибора, которое может сказаться на линейности измерений; и

c) не реже одного раза в год.

7.2.1.6.2 Многоточечная калибровка предусматривает использование не менее трех различных значений концентрации, каждая из которых находится выше предела обнаружения, LoD, и которые распределены в диапазоне ожидаемой концентрации пробы.

7.2.1.6.3 Каждое значение концентрации измеряют по крайней мере дважды.

7.2.1.6.4 Для определения коэффициента корреляции r выполняют линейный регрессионный анализ методом наименьших квадратов с использованием значения концентрации и средней арифметической площади пика. Определенный путем регрессионного анализа коэффициент корреляции считается линейным для целей одноточечной калибровки, если его значение больше 0,995.

Если результаты еженедельной проверки чувствительности приборов свидетельствуют об изменении линейности, производят многоточечную калибровку.

7.2.1.7 Контроль качества

7.2.1.7.1 Калибровочный раствор анализируют в день проведения анализа пробы в целях определения коэффициентов чувствительности, применяемых для количественной оценки концентрации пробы.

7.2.1.7.2 Раствор, используемый для целей контроля качества, анализируют за 24 часа до анализа пробы.

7.2.1.8 Предел обнаружения, предел количественного определения

Предел обнаружения определяют на основе измерения шума, приуроченного ко времени удержания N2O (в соответствии со стандартом DIN 32645 от 01.11.2008 года):

Предел обнаружения: ,

где std.dev. приравнивается к шуму.

Предел количественного определения: .

Для целей расчета массы N2O концентрацию ниже предела обнаружения считают равной нулю.

7.2.1.9 Проверка интерференции

Интерференцией считается любой компонент в пробе, время удержания которого совпадает со временем удержания указанного в этом методе определяемого соединения. Для уменьшения числа ошибок, вызванных интерференцией, могут потребоваться периодические проверки химического состава вещества при помощи альтернативного метода или приборов.

7.3 Методы отбора и анализа проб этанола (C2H5OH) (если применимо)

7.3.1 Импинджерный и газохроматографический анализ жидкой пробы

7.3.1.1 Отбор проб

В зависимости от применяемого метода анализа пробы могут отбираться из разбавленных отработавших газов, поступающих из системы CVS.

На каждой фазе испытания из мешка с разбавленными отработавшими газами и мешка с разбавляющим воздухом отбирают пробу газа для анализа. В качестве альтернативы можно проводить анализ единой фоновой пробы разбавленных отработавших газов.

Температура стенок пробоотборной магистрали для разбавленных отработавших газов должна более чем на 3 ºC превышать максимальную температуру точки росы разбавленных отработавших газов, но быть менее 121 ºC.

7.3.1.2 Метод газовой хроматографии

Пробу вводят в газовый хроматограф, GC. Содержащиеся в пробе спирты отделяют посредством капиллярной колонки, а обнаружение и количественное определение этанола производят при помощи плазменно-ионизационного детектора, FID.

7.3.1.2.1 Передача проб

Для передачи проб из испытательной камеры в лабораторию газовой хроматографии могут применяться средства вторичного хранения. Во избежание дополнительного разбавления проб, перекачиваемых из мешков для сбора проб в мешки вторичного хранения, надлежит руководствоваться квалифицированной инженерной оценкой.

7.3.1.2.1.1 Средства вторичного хранения проб

Отобранный объем газа хранят в достаточно чистых сосудах, которые обеспечивают минимальный уровень утечки газов или газопроницаемости. Для определения применительно к средствам хранения газов приемлемых процессов и предельных уровней чистоты и проницаемости руководствуются квалифицированной инженерной оценкой.

7.3.1.2.1.2 Хранение проб

Пробы, находящиеся в мешках вторичного хранения, анализируют в течение 24 часов, а сами мешки хранят при комнатной температуре.

7.3.1.2.2 Отбор проб с помощью импинджеров

7.3.1.2.2.1 На каждой фазе испытания два соединенных последовательно импинджера заполняют деионизированной водой в объеме 15 мл, а для отбора фоновой пробы используют дополнительную пару импинджеров.

7.3.1.2.2.2 Перед началом отбора проб импинджеры выдерживают при температуре водяной бани; эту же температуру поддерживают и в ходе отбора проб.

7.3.1.2.2.3 После отбора проб содержащийся в каждом импинджере раствор переносят в виалу, которую – до анализа в лаборатории – герметично закрывают для целей хранения и/или перевозки.

7.3.1.2.2.4 Если анализ не может быть проведен немедленно, то пробы охлаждают при температуре ниже 5 ºC; анализ проводят не позже чем через 6 дней.

7.3.1.2.2.5 Применительно к объему и обработке проб надлежит опираться на проверенную инженерно-техническую практику.

7.3.1.3 Контрольно-измерительные приборы и оборудование

7.3.1.3.1 Пробу либо вводят непосредственно в газовый хроматограф, либо используют предварительный концентратор; в последнем случае предварительный концентратор используют для проведения всех необходимых контрольных мероприятий и проверок качества.

7.3.1.3.2 Для целей анализа используют газохроматографическую колонку с соответствующей неподвижной фазой подходящей длины в порядке обеспечения надлежащего разрешения пиковой концентрации C2H5OH. При разработке методики анализа для обеспечения надлежащего разрешения пиковой концентрации C2H5OH во внимание принимают температурный профиль колонки и выбор газа-носителя. Аналитик должен стремиться к получению пиков, разделенных до базовой линии.

7.3.1.3.3 Для выставления прибора на нуль и корректировки дрейфа показаний необходимо квалифицированное инженерно-техническое заключение. Пример такого заключения приводится в пункте 7.2.1.3.5 настоящего приложения.

7.3.1.4 Реагенты и материалы

Минимальная чистота газов-носителей должна составлять:

азот: 99,998%,

гелий: 99,995%,

водород: 99,995%.

В случае проведения отбора проб с помощью импинджеров:

стандарт на жидкий C2H5OH в чистом виде: C2H5OH – 100%, аналитическая степень чистоты.

7.3.1.5 Процедура интегрирования пиков

Процедуру интегрирования пиков проводят согласно пункту 7.2.1.5 настоящего приложения.

7.3.1.6 Линейность

В целях подтверждения линейности прибора проводят многоточечную калибровку в соответствии с пунктом 7.2.1.6 настоящего приложения.

7.3.1.7 Контроль качества

7.3.1.7.1 Перед замером с использованием калибровочного эталонного раствора производят замер с использованием холостой пробы азота или воздуха.

Еженедельный анализ холостой пробы служит для целей проверки всей системы на загрязнение.

Анализ холостой пробы проводят не позднее чем за одну неделю до испытания.

7.3.1.7.2 Калибровочный эталонный раствор анализируют в день проведения анализа пробы в целях определения коэффициентов чувствительности, применяемых для количественной оценки концентрации пробы.

7.3.1.7.3 Раствор, используемый для целей контроля качества, анализируют за 24 часа до анализа проб.

7.3.1.8 Предел обнаружения и предел количественного определения

Пределы обнаружения и количественного определения определяют в соответствии с пунктом 7.2.1.8 настоящего приложения.

7.3.1.9 Проверка интерференции

Описание интерференции и способа уменьшения числа ошибок, вызванных интерференцией, приводится в пункте 7.2.1.9 настоящего приложения.

7.3.2 Альтернативные методы отбора и анализа проб этанола (C2H5OH)

7.3.2.1 Отбор проб

В зависимости от применяемого метода анализа пробы могут отбираться из разбавленных отработавших газов, поступающих из системы CVS.

На каждой фазе испытания из мешка с разбавленными отработавшими газами и мешка с разбавляющим воздухом отбирают пробу газа для анализа. В качестве альтернативы можно проводить анализ единой фоновой пробы разбавленных отработавших газов.

Температура стенок пробоотборной магистрали для разбавленных отработавших газов должна более чем на 3 ºC превышать максимальную температуру точки росы разбавленных отработавших газов, но быть менее 121 ºC.

Периодичность и методы калибровки адаптируют к особенностям каждого прибора с учетом оптимальной практики и при неизменном соблюдении стандартов контроля качества.

7.3.2.2 Метод FTIR

Система FTIR предназначена для измерения концентрации разбавленных отработавших газов, непрерывно отбираемых непосредственно из системы CVS, а также поступающих от источника разбавляющего воздуха системы CVS либо накапливаемых в пробоотборных мешках с разбавляющим воздухом.

7.3.2.2.1 Измерение перекрестной интерференции

Спектральная разрешающая способность для заданной длины волны должна составлять не более 0,5 на см с целью свести перекрестную интерференцию со стороны других газов, присутствующих в отработавших газах, к минимуму.

Анализатор FTIR специально настраивают на измерение концентрации этанола посредством линеаризации в соответствии с надлежащими стандартами, а также в порядке учета поправок и/или коррективов на интерференцию со стороны посторонних газов.

7.3.2.3 Фотоакустический метод

Фотоакустический анализатор специально предназначен для измерения концентрации этанола за счет линеаризации в соответствии с надлежащими стандартами, а также в порядке учета поправок и/или коррективов на интерференцию со стороны посторонних газов.

Калибровку проводят два раза в год с использованием поверочного калибровочного газа (например, этанола с внесением сухого N2).

7.3.2.4 Метод масс-спектрометрии на основе реакции переноса протонов (PTR-MS)

Принцип метода PTR-MS состоит в мягкой химической ионизации с переносом протонов для обнаружения летучих органических соединений (ЛОС).

При подборе ионов-реагентов, например гидрония (H3O+), надлежит руководствоваться конкретной целью измерения концентрации этанола, равно как необходимостью сведения перекрестной интерференции со стороны посторонних газов к минимуму.

Линеаризацию системы проводят в соответствии с надлежащими стандартами.

7.3.2.4.1 Метод калибровки

Периодически – не реже одного раза в месяц – проводят калибровку чувствительности анализатора с использованием газа, содержащего конкретный аналит известной концентрации, скорректированной на смесь сопутствующих газов, присутствующих в концентрациях, которые обычно встречаются в пробе разбавленных отработавших газов (например, N2, O2, H2O).

7.3.2.5 Метод непосредственной газовой хроматографии

Разбавленные отработавшие газы накапливают в уловителе и затем закачивают в хроматографическую колонку для разделения на составляющие газы. Калибровку газовой ловушки проводят методом определения линейности системы по всему диапазону ожидаемых значений концентрации разбавленных отработавших газов (включая нулевое значение) с подтверждением максимальной концентрации, которую можно измерить без переполнения и перенасыщения газоуловителя.

Для обнаружения присутствующего в колонке этанола используют фотоионизационный детектор (PID) или плазменно-ионизационный детектор (FID).

Система конфигурируется непосредственно для целей измерения концентрации этанола на различных фазах применимого ВЦИМГ.

Линеаризацию системы проводят в соответствии с надлежащими стандартами.

7.3.2.5.1 Периодичность калибровки

Калибровку проводят один раз в неделю или после каждого технического обслуживания. Никакой коррекции не требуется.

7.4 Методы отбора и анализа проб формальдегида и ацетальдегида (если применимо)

При помощи картриджей с нанесенным динитрофенилгидразином (ДНФГ) отбирают пробы альдегидов. Элюирование с картриджей осуществляют с помощью ацетонитрила. Анализ проводят методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием ультрафиолетового (УФД) с пиком чувствительности на 360 нм либо диодно-матричного (ДМД) детектора. Этот метод применяют для определения карбонильных соединений массой от 0,02 до 200 мкг.

7.4.1.1 Отбор проб

В зависимости от применяемого метода анализа пробы могут отбираться из разбавленных отработавших газов, поступающих из системы CVS.

На каждой фазе испытания из мешка с разбавленными отработавшими газами и мешка с разбавляющим воздухом отбирают пробу газа для анализа. В качестве альтернативы можно проводить анализ единой фоновой пробы разбавленных отработавших газов.

Температура стенок пробоотборной магистрали для разбавленных отработавших газов должна более чем на 3 ºC превышать максимальную температуру точки росы разбавленных отработавших газов, но быть менее 121 ºC.

7.4.1.2 Картриджи

Полученные от изготовителя картриджи с нанесенным ДНФГ опечатывают и хранят в холодильнике при температуре ниже 4 ºC до момента использования.

7.4.1.2.1 Емкость системы

Система отбора проб формальдегида и ацетальдегида должна обладать достаточной емкостью для обеспечения получения проб надлежащего размера для целей анализа без оказания существенного влияния на объем разбавленных отработавших газов, проходящих через систему CVS.

7.4.1.2.2 Хранение проб

Пробы, не проанализированные в течение 24 часов с момента их отбора, хранят в холодильнике при температуре ниже 4 ºC. Помещенные в холодильник пробы не подвергают анализу, если срок их хранения превышает 30 дней.

7.4.1.2.3 Подготовка проб

Элюирование с картриджей осуществляют путем снятия с них заглушек, промывания ацетонитрилом и сливания экстракта в стеклянную лабораторную посуду. Затем раствор из каждого картриджа вводят в стеклянные виалы, которые закрывают новыми навинчивающимися крышками с уплотняющей диафрагмой.

7.4.1.2.4 Во избежание потери проб надлежит опираться на проверенную инженерно-техническую практику.

7.4.1.3 Аппаратура

Используют автоматический дозатор жидких проб, а также ВЭЖХ‑УФД либо ВЭЖХ-ДМД.

7.4.1.4 Реагенты

Используют следующие реагенты:

a) ацетонитрил, для метода ВЭЖХ;

b) вода, для метода ВЭЖХ;

c) 2,4-ДНФГ, очищенный; очистку ДНФГ производят путем двукратной перекристаллизации из ацетонитрила. Перекристаллизованный ДНФГ проверяют на содержание примесей посредством добавления ненасыщенного раствора ДНФГ в беспримесный ацетонитрил и анализа методом ВЭЖХ;

d) 2,4-динитрофенилгидразин–производные карбонильных соединений могут быть получены из внешних источников или приготовлены в лабораторных условиях. Эталонные реактивы лаборатории перекристаллизовывают по крайней мере три раза из этанола со степенью чистоты 95%;

e) серная либо хлорная кислота, реагент квалификации ч.д.а. (чистый для анализа);

f) картриджи с нанесенным ДНФГ.

7.4.1.4.1 Маточный раствор и калибровочный эталонный раствор

7.4.1.4.1.1 Маточный калибровочный эталонный раствор приготовляют путем растворения точно известного количества 2,4-динитрофенилгидра­зин–производных карбонильных соединений в ацетонитриле. Как правило, концентрация каждого конкретного карбонильного соединения в маточном калибровочном эталонном растворе составляет 3,0 мкг/мл.

7.4.1.4.1.2 Могут также использоваться маточные калибровочные эталонные растворы с другими значениями концентрации.

7.4.1.4.1.3 При необходимости калибровочный эталонный раствор приготовляют путем разбавления маточного калибровочного раствора, обеспечивая при этом, чтобы его максимальная концентрация превышала ожидаемый диапазон значений концентрации в условиях испытания.

7.4.1.4.2 Раствор для целей контроля качества

Используемый для целей контроля качества раствор, содержащий все необходимые 2,4-динитрофенилгидразин–производные карбонильных соединений в концентрации, соответствующей диапазону значений, обычно наблюдаемому в реальных пробах, анализируют на предмет подтверждения прецизионности анализа каждого конкретного карбонильного соединения.

Раствор, используемый для целей контроля качества, может быть получен из внешних источников, приготовлен в лабораторных условиях из маточного раствора, отличного от калибровочного эталонного раствора, либо приготовлен путем порционного смешивания предыдущих проб. В этот раствор добавляют маточный раствор заданных соединений и размешивают в течение минимум 2 часов. При необходимости раствор фильтруют через фильтровальную бумагу для удаления осадка.

7.4.1.5 Процедура

7.4.1.5.1 Подготавливают виалы, в которых содержатся холостые пробы, калибровочный эталонный раствор, раствор для целей контроля качества и пробы, предназначенные для последующего введения в систему ВЭЖХ.

7.4.1.5.2 Колонки, значения температуры и растворитель для подвижных фаз выбирают с таким расчетом, чтобы обеспечивалось надлежащее разрешение пиковой концентрации. Используют колонки надлежащей полярности и длины. Применительно к методу указывают колонки, температуру, тип детектора, объем вводимой пробы, растворитель и расход.

7.4.1.5.3 При оценке рабочих характеристик прибора и степени эффективности выполнения всех требований протокола руководствуются квалифицированным аналитическим суждением.

7.4.1.6 Линейность

В целях подтверждения линейности прибора проводят многоточечную калибровку в соответствии с пунктом 7.2.1.6 настоящего приложения.

7.4.1.7 Контроль качества

7.4.1.7.1 Холостая проба

Для каждого испытания на выбросы проводят анализ одного картриджа с холостой пробой. Если пиковая концентрация в холостой пробе превышает предел обнаружения (LoD) в интересующем диапазоне, то выявляют и устраняют источник загрязнения.

7.4.1.7.2 Калибровочный замер

Калибровочный эталонный раствор анализируют в день проведения анализа пробы в целях определения коэффициентов чувствительности, применяемых для количественной оценки концентрации пробы.

7.4.1.7.3 Раствор для целей контроля качества

Раствор, используемый для целей контроля качества, анализируют не реже одного раза в неделю.

7.4.1.8 Предел обнаружения и предел количественного определения

Предел обнаружения, LoD, для заданных аналитов определяют:

a) в случае новых приборов;

b) после модифицирования прибора, которое может сказаться на пределе обнаружения; и

c) не реже одного раза в год.

7.4.1.8.1 Проводят многоточечную калибровку, предусматривающую использование не менее четырех «низких» значений концентрации, каждое из которых находится выше предела обнаружения, с получением по крайней мере пяти повторяющихся результатов для наиболее малоконцентрированного раствора.

7.4.1.8.2 Максимально допустимый предел обнаружения для производных гидразина составляет 0,0075 мкг/мл.

7.4.1.8.3 Рассчитанный методом лабораторного анализа предел обнаружения должен быть не выше максимально допустимого предела обнаружения.

7.4.1.8.4 Все выявленные для заданных соединений пики, превышающие максимально допустимый предел обнаружения, регистрируют.

7.4.1.8.5 Для целей расчета общей массы всех веществ значения концентрации соединений, находящиеся ниже предела обнаружения, принимают равным нулю.

Конечную массу рассчитывают по уравнению, приведенному в пункте 3.2.1.7 приложения 7.

7.4.1.9 Проверка интерференции

Для уменьшения числа ошибок, вызванных интерференцией, могут потребоваться периодические проверки химического состава вещества при помощи альтернативного метода и/или приборов, например, альтернативных колонок ВЭЖХ или подвижных фаз иного состава.

7.4.2 Альтернативные методы отбора и анализа проб формальдегида и ацетальдегида

7.4.2.1 Отбор проб

В зависимости от применяемого метода анализа пробы могут отбираться из разбавленных отработавших газов, поступающих из системы CVS.

На каждой фазе испытания из мешка с разбавленными отработавшими газами и мешка с разбавляющим воздухом отбирают пробу газа для анализа. В качестве альтернативы можно проводить анализ единой фоновой пробы разбавленных отработавших газов.

Температура стенок пробоотборной магистрали для разбавленных отработавших газов должна более чем на 3 ºC превышать максимальную температуру точки росы разбавленных отработавших газов, но быть менее 121 ºC.

Периодичность и методы калибровки адаптируют к особенностям каждого прибора с учетом оптимальной практики и при соблюдении стандартов контроля качества.

7.4.2.2 Метод FTIR

Система FTIR предназначена для измерения концентрации разбавленных отработавших газов, непрерывно отбираемых непосредственно из системы CVS, а также поступающих от источника разбавляющего воздуха системы CVS либо накапливаемых в пробоотборных мешках с разбавляющим воздухом.

7.4.2.2.1 Измерение перекрестной интерференции

Спектральная разрешающая способность для заданной длины волны должна составлять не более 0,5 на см с целью свести перекрестную интерференцию со стороны других газов, присутствующих в отработавших газах, к минимуму.

Анализатор FTIR специально настраивают на измерение концентрации ацетальдегида и формальдегида посредством линеаризации в соответствии с надлежащими стандартами, а также в порядке учета поправок и/или коррективов на интерференцию со стороны посторонних газов.

7.4.2.3 Метод масс-спектрометрии на основе реакции переноса протонов (PTR-MS)

Принцип метода PTR-MS состоит в мягкой химической ионизации с переносом протонов для обнаружения летучих органических соединений (ЛОС).

При подборе ионов-реагентов, например гидрония (H3O+), надлежит руководствоваться конкретной целью измерения концентрации ацетальдегида и формальдегида, равно как необходимостью сведения перекрестной интерференции со стороны посторонних газов к минимуму. Линеаризацию системы проводят в соответствии с надлежащими стандартами.

7.4.2.3.1 Метод калибровки

Периодически – не реже одного раза в месяц – проводят калибровку чувствительности анализатора с использованием газа, содержащего конкретный аналит известной концентрации, скорректированной на смесь сопутствующих газов, присутствующих в концентрациях, которые обычно встречаются в пробе разбавленных отработавших газов (например, N2, O2, H2O).

Приложение 6

Процедуры и условия проведения испытаний типа 1

1. Описание испытаний

1.1 Испытание типа 1 предназначено для контроля выбросов газообразных загрязняющих соединений, взвешенных частиц, количества частиц в выбросах (если применимо), массы выбросов CO2, расхода топлива, потребления электроэнергии и запаса хода на электротяге в ходе применимого испытательного цикла ВПИМ.

1.1.1 Испытания проводят в соответствии с методом, описанным в пункте 2 настоящего приложения, либо в пункте 3 приложения 8 –применительно к полным электромобилям, гибридным электромобилям и гибридным транспортным средствам на топливных элементах, работающим на компримированном водороде. Отбор и анализ проб отработавших газов, взвешенных частиц, а также определение количества частиц (если применимо) производят в соответствии с предписанными методами.

1.2 Число испытаний определяют по схеме, приведенной на рис. A6/1. Предельное значение – это максимально допустимое значение для соответствующего основного загрязнителя, определенное Договаривающейся стороной.

1.2.1 Схема, приведенная на рис. A6/1, относится только ко всему применимому испытательному циклу ВПИМ, а не к отдельным фазам.

1.2.2 Результатами испытания считают значения, полученные после применения – с учетом изменения уровня электроэнергии ПСАЭ – коэффициента Ki и других коррективов, диктуемых региональными требованиями (если применимо).

1.2.3 Определение значений по всему циклу

1.2.3.1 Если в ходе любого испытания превышаются предельные нормы выбросов основных загрязнителей, то транспортное средство отбраковывают.

1.2.3.2 В зависимости от типа транспортного средства изготовитель заявляет в качестве применимых следующие значения по всему циклу согласно таблице A6/1: массу выбросов CO2, потребление электроэнергии, потребление топлива для ГЭМ-БЗУ, а также PER и AER.

1.2.3.3 Согласно схеме, приведенной на рис. A6/1, заявленное значение потребления электроэнергии для ГЭМ-ВЗУ в эксплуатационном режиме расходования заряда не определяют. Его принимают за значение для официального утверждения типа при условии признания в качестве такового значения заявленной величины уровня выбросов CO2. В противном случае за значение для официального утверждения типа принимают измеренную величину потребления электроэнергии. При необходимости компетентному органу заблаговременно представляют данные, свидетельствующие о корреляции между заявленными значениями массы выбросов CO2 и потребления электроэнергии.

1.2.3.4 Если после первого испытания выполняются все критерии по строке 1 применимой таблицы A6/2, то все заявленные изготовителем значения принимают в качестве значений для официального утверждения типа. Если же не выполняется любой из критериев по строке 1 применимой таблицы A6/2, то проводят второе испытание с использованием того же транспортного средства.

1.2.3.5 После второго испытания рассчитывают среднее арифметическое результатов двух испытаний. Если полученный среднеарифметический результат отвечает всем критериям по строке 2 применимой таблицы A6/2, то все заявленные изготовителем значения принимают в качестве значений для официального утверждения типа. Если же не выполняется любой из критериев по строке 2 применимой таблицы A6/2, то проводят третье испытание с использованием того же транспортного средства.

1.2.3.6 После третьего испытания рассчитывают среднее арифметическое результатов трех испытаний. Для всех параметров, отвечающих соответствующему критерию по строке 3 применимой таблицы A6/2, заявленное значение принимают в качестве значения для официального утверждения типа. Для любого параметра, не отвечающего соответствующему критерию по строке 3 применимой таблицы A6/2, за значение для официального утверждения типа принимают среднеарифметический результат.

1.2.3.7 Если после первого или второго испытания не выполняется любой из критериев по применимой таблице A6/2, то в целях сокращения требуемого числа испытаний для официального утверждения типа соответствующие значения – по просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа – могут быть перезаявлены как более высокие (применительно к выбросам или расходу) либо как более низкие (применительно к запасу хода на электротяге).

1.2.3.8 Определение dCO21, dCO22 и dCO23

1.2.3.8.1 В дополнение к требованиям пункта 1.2.3.8.2 Договаривающаяся сторона определяет значение для dCO21 в диапазоне от 0,990 до 1,020, для dCO22 – в диапазоне от 0,995 до 1,020 и для dCO23 – в диапазоне от 1,000 до 1,020 согласно таблице A6/2.

1.2.3.8.2 Если испытание типа 1 в режиме расходования заряда для ГЭМ‑ВЗУ состоит из двух или более применимых испытательных циклов ВПИМ, а значение dCO2x меньше 1,0, то значение dCO2x заменяют на 1,0.

1.2.3.9 Если в качестве значения для официального утверждения типа принимают и подтверждают результат испытания или средний результат испытаний, то этот результат считают «заявленным значением» для дальнейших вычислений.

Таблица A6/1  
Нормы, действующие применительно к значениям, заявленным изготовителем (значения по всему циклу)(1)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Тип транспортного  средства* | | *MCO2*(2)*(г/км)* | *FC (кг/100 км)* | *Потребление электроэнергии*(3) *(Вт∙ч/км)* | *Запас хода на одной электротяге/запас хода только  на электротяге*(3)*(км)* |
| Транспортные средства, подвергаемые испытаниям в соответствии  с приложением 6 (ДВС) | | MCO2  Пункт 3  приложения 7 | – | – | – |
| ГТСТЭ-БЗУ | | – | FCCS  Пункт 4.2.1.2.1 приложения 8 | – | – |
| ГЭМ-БЗУ | | MCO2,CS  Пункт 4.1.1  приложения 8 | – | – | – |
| ГЭМ-ВЗУ | РЗ | MCO2,CD  Пункт 4.1.2  приложения 8 | – | ECAC,CD  Пункт 4.3.1 приложения 8 | AER  Пункт 4.4.1.1 приложения 8 |
| СЗ | MCO2,CS  Пункт 4.1.1  приложения 8 | – | – | – |
| ПЭМ | | – | – | ECWLTC  Пункт 4.3.4.2 приложения 8 | PERWLTC  Пункт 4.4.2  приложения 8 |

(1) Заявленное значение является значением, к которому применяются необходимые поправки (например, поправочный коэффициент Ki и другие коррективы, диктуемые региональными требованиями).

(2) Округление до xxx,xx.

(3) Округление до xxx,x.

Рис. A6/1  
Схема определения числа испытаний типа 1

Первое испытание

Любой основной загрязнитель > предельного значения

да

Все критерии, указанные в строке «Первое испытание» таблицы А6/2, выполнены

нет

да

Второе испытание

Любой основной загрязнитель > предельного значения

да

нет

да

Третье испытание

Любой основной загрязнитель > предельного значения

да

Отбраковка

нет

Заявленное значение или усредненный показатель по трем значениям – с учетом заключения по каждому показанию – считают приемлемым

Все заявленные значения и уровни выбросов считают приемлемыми

нет

нет

Все критерии, указанные в строке «Второе испытание» таблицы А6/2, выполнены

Таблица A6/2  
Критерии определения числа испытаний

Испытание типа 1 в режиме сохранения заряда для транспортных средств с ДВС, ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Испытание* | *Оценочный параметр* | *Выброс основного загрязнителя* | *MCO2* |
| Строка 1 | Первое испытание | Результаты первого испытания | ≤ допустимый предел × 0,9 | ≤ заявленное значение × dCO21(2) |
| Строка 2 | Второе испытание | Среднее арифметическое результатов первого и второго испытаний | ≤ допустимый предел × 1,0(1) | ≤ заявленное значение × dCO22(2) |
| Строка 3 | Третье испытание | Среднее арифметическое результатов трех испытаний | ≤ допустимый предел × 1,0(1) | ≤ заявленное значение × dCO23(2) |

(1) Результат каждого испытания должен соответствовать допустимому пределу.

(2) dCO21, dCO22 и dCO23 определяют в соответствии с пунктом 1.2.3.8 настоящего приложения.

Испытание типа 1 в режиме расходования заряда для ГЭМ-ВЗУ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Испытание* | *Оценочный параметр* | *Выбросы основного загрязнителя* | *MCO2,CD* | *AER* |
| Строка 1 | Первое испытание | Результаты первого испытания | ≤ допустимый предел × 0,9(1) | ≤ заявленное значение × dCO21(3) | ≥ заявленное значение × 1,0 |
| Строка 2 | Второе испытание | Среднее арифметическое результатов первого и второго испытаний | ≤ допустимый предел × 1,0(2) | ≤ заявленное значение × dCO22(3) | ≥ заявленное значение × 1,0 |
| Строка 3 | Третье испытание | Среднее арифметическое результатов трех испытаний | ≤ допустимый предел × 1,0(2) | ≤ заявленное значение × dCO23(3) | ≥ заявленное значение × 1,0 |

(1) Применительно к испытанию типа 1 в режиме расходования заряда для ГЭМ-ВЗУ значение «0,9» заменяют на «1,0» только в том случае, если испытанием в режиме расходования заряда охватываются два или более цикла применимого ВЦИМГ.

(2) Результат каждого испытания должен соответствовать допустимому пределу.

(3) dCO21, dCO22 и dCO23 определяют в соответствии с пунктом 1.2.3.8 настоящего приложения.

Для ПЭМ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Испытание* | *Оценочный параметр* | *Потребление электроэнергии* | *PER* |
| Строка 1 | Первое испытание | Результаты первого испытания | ≤ заявленное значение × 1,0 | ≥ заявленное значение × 1,0 |
| Строка 2 | Второе испытание | Среднее арифметическое результатов первого и второго испытаний | ≤ заявленное значение × 1,0 | ≥ заявленное значение × 1,0 |
| Строка 3 | Третье испытание | Среднее арифметическое результатов трех испытаний | ≤ заявленное значение × 1,0 | ≥ заявленное значение × 1,0 |

Для ГТСТЭ-БЗУ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Испытание* | *Оценочный параметр* | *FCCS* |
| Строка 1 | Первое испытание | Результаты первого испытания | ≤ заявленное значение × 1,0 |
| Строка 2 | Второе испытание | Среднее арифметическое результатов первого и второго испытаний | ≤ заявленное значение × 1,0 |
| Строка 3 | Третье испытание | Среднее арифметическое результатов трех испытаний | ≤ заявленное значение × 1,0 |

1.2.4 Определение соответствующих фазе значений

1.2.4.1 Соответствующее фазе значение для CO2

1.2.4.1.1 После принятия заявленного значения массы выбросов CO2 по всему циклу полученное по результатам испытания среднее арифметическое соответствующих фазе значений, в г/км, умножают на поправочный коэффициент CO2\_AF с целью компенсировать разницу между заявленным значением и результатами испытания. Полученное скорректированное значение принимают за величину уровня выбросов CO2 для официального утверждения типа.

где:

совокупное значение по фазе

где:

– полученное по результатам испытания(й) среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 для фазы L, г/км;

– полученное по результатам испытания(й) среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 для фазы M, г/км;

– полученное по результатам испытания(й) среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 для фазы H, г/км;

– полученное по результатам испытания(й) среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 для фазы exH, г/км;

DL –теоретическое расстояние, пройденное за фазу L, км;

DM –теоретическое расстояние, пройденное за фазу M, км;

DH –теоретическое расстояние, пройденное за фазу H, км;

DexH –теоретическое расстояние, пройденное за фазу exH, км.

1.2.4.1.2 Если заявленное значение массы выбросов CO2 по всему циклу не принимают, то значение соответствующей фазе массы выбро­сов CO2 для официального утверждения типа рассчитывают в виде среднего арифметического результатов всех испытаний для соответствующей фазы.

1.2.4.2 Соответствующие фазе значения для расхода топлива

Значение расхода топлива рассчитывают по значению соответствующей фазе массы выбросов CO2 с использованием уравнений, приведенных в пункте 1.2.4.1 настоящего приложения, на основе среднеарифметической величины уровня выбросов.

1.2.4.3 Соответствующие фазе значения для потребления электроэнергии, PER и AER

Соответствующее фазе значение потребления электроэнергии и соответствующие фазе показатели запаса хода на электротяге рассчитывают в виде среднего арифметического соответствующих результатов испытания(й) без применения какого-либо поправочного коэффициента.

2. Условия проведения испытания типа 1

2.1 Обзор

2.1.1 Испытание типа 1 состоит из предписанных последовательных операций подготовки динамометра, заправки топливом, выдерживания и воссоздания условий эксплуатации.

2.1.2 Испытание типа 1 предусматривает прогон транспортного средства на динамометрическом стенде в соответствии с применимым ВЦИМГ для интерполяционного семейства. Для целей последующего анализа непрерывно отбирают пропорциональные пробы разбавленных отработавших газов с использованием системы отбора проб постоянного объема.

2.1.3 Для всех соединений, масса которых определяется в разбавленных выбросах отработавших газов, измеряют фоновые концентрации. В этой связи при испытании на выбросы отработавших газов необходимо проводить отбор и анализ проб разбавляющего воздуха.

2.1.3.1  Измерение содержания фоновых частиц

2.1.3.1.1 Если изготовитель обращается с просьбой о вычитании массы фоновых частиц, содержащихся в разбавляющем воздухе или в канале для разбавления, из результатов измерения уровня загрязняющих веществ в выбросах, а Договаривающаяся сторона дает на это разрешение, то такие фоновые уровни определяют в соответствии с процедурами, определенными в пунктах 2.1.3.1.1.1–2.1.3.1.1.3 включительно настоящего приложения.

2.1.3.1.1.1 Максимальная допустимая фоновая составляющая равна массе, осаждаемой на фильтре и эквивалентной 1 мг/км при установленном для испытания расходе потока.

2.1.3.1.1.2 Если фоновая концентрация превышает этот уровень, то принятое значение, равное 1 мг/км, вычитают.

2.1.3.1.1.3 Если значения, полученные в результате вычитания фоновой концентрации, являются отрицательными величинами, то фоновый уровень приравнивают к нулю.

2.1.3.1.2 Уровень фоновых концентраций взвешенных частиц в разбавляющем воздухе определяют путем пропускания отфильтрованного разбавляющего воздуха через фоновый фильтр взвешенных частиц. Точка забора этого воздуха находится непосредственно за фильтрами разбавляющего воздуха. Фоновые уровни в мкг/м3 рассчитывают как скользящее среднее арифметическое результатов не менее 14 измерений, проведенных с частотой не менее одного измерения в неделю.

2.1.3.1.3 Уровень фоновых концентраций взвешенных частиц в канале для разбавления определяют путем пропускания отфильтрованного разбавляющего воздуха через фоновый фильтр взвешенных частиц. Пробу отбирают в той же точке, где производится отбор пробы для определения содержания взвешенных частиц. Если при поведении испытания используют систему вторичного разбавления, то ее следует использовать и для целей измерения фоновых концентраций. Одно измерение может быть выполнено до или после испытания в день его проведения.

2.1.3.2 Определение фонового количества частиц (если применимо)

2.1.3.2.1 Если Договаривающаяся сторона дает разрешение на вычитание фонового количества частиц, содержащихся в разбавляющем воздухе или в канале для разбавления, из результатов измерения уровня загрязняющих веществ в выбросах и если изготовитель обращается с просьбой произвести корректировку с учетом фоновых концентраций, то эти фоновые уровни определяют нижеследующим образом.

2.1.3.2.1.1 Значение фоновой составляющей можно либо рассчитать, либо измерить. Максимально допустимую поправку на фоновую концентрацию соотносят с максимально допустимым коэффициентом утечки для данной системы измерения количества частиц (0,5 частиц на см³), пересчитанным по коэффициенту снижения концентрации частиц, PCRF, и показателю расхода CVS, использованным в ходе фактического испытания.

2.1.3.2.1.2 Либо Договаривающаяся сторона, либо изготовитель может просить, чтобы вместо рассчитанных значений использовались фактические результаты измерения фоновой концентрации.

2.1.3.2.1.3 Если значения, полученные в результате вычитания фоновой концентрации, являются отрицательными величинами, то результирующее КЧ приравнивают к нулю.

2.1.3.2.2 Фоновый количественный уровень взвешенных частиц в разбавляющем воздухе определяют в пробах отфильтрованного разбавляющего воздуха. Пробу этого воздуха отбирают в точке, находящейся непосредственно за фильтрами разбавляющего воздуха, и направляют в систему измерения КЧ. Фоновые уровни (в частицах на м3) рассчитывают как скользящее среднее арифметическое результатов не менее 14 измерений, проведенных с частотой не менее одного раза в неделю.

2.1.3.2.3 Фоновый количественный уровень взвешенных частиц в канале для разбавления определяют в пробах отфильтрованного разбавляющего воздуха. Пробу отбирают в той же точке, в которой производится отбор пробы для определения КЧ. Если при поведении испытания используют систему вторичного разбавления, то ее следует использовать и для целей измерения фоновых концентраций. Одно измерение может быть выполнено до или после испытания в день его проведения на основе фактического PCRF и показателя расхода CVS, использованных в ходе испытания.

2.2 Типовое оборудование испытательной камеры

2.2.1 Измеряемые параметры

2.2.1.1 Нижеследующие значения температуры измеряют с точностью до ±1,5 ºC:

а) температуру окружающего воздуха в испытательной камере;

b) температуру в системах разбавления и отбора проб в соответствии с требованиями для систем измерения уровня выбросов, определенными в приложении 5.

2.2.1.2 Атмосферное давление измеряют с точностью до 0,1 кПа.

2.2.1.3 Удельную влажность H измеряют с точностью до 1 г H2O/кг сухого воздуха.

2.2.2 Испытательная камера и зона выдерживания

2.2.2.1 Испытательная камера

2.2.2.1.1 Заданное значение температуры в испытательной камере составляет 23 ºC. Отклонение от фактического значения должно находиться в пределах ±5 ºC. Температуру и влажность воздуха измеряют на выходе вентилятора охлаждения испытательной камеры с частотой не менее 0,1 Гц. Что касается температуры в начале испытания, cм. пункт 2.8.1 настоящего приложения.

2.2.2.1.2 Удельная влажность H воздуха в испытательной камере или воздуха, поступающего в воздухозаборник двигателя, должна быть следующей:

5,5 ≤ H ≤ 12,2 (г H2O/кг сухого воздуха)

2.2.2.1.3 Влажность измеряют непрерывно, с частотой не менее 0,1 Гц.

2.2.2.2 Зона выдерживания

Заданное значение температуры в зоне выдерживания составляет 23 ºC, а допуск для фактического значения, определяемый как скользящее среднее арифметическое за 5-минутный период, составляет ±3 ºC, причем отклонение от заданной температуры не должно носить систематический характер. Температуру измеряют непрерывно, с частотой не менее 0,033 Гц (каждые 30 с).

2.3 Испытуемое транспортное средство

2.3.1 Общие положения

Все узлы и детали испытуемого транспортного средства должны быть серийными; если же это транспортное средство отличается от базового варианта данной серии, то в протоколе испытания дается полное описание. При выборе испытуемого транспортного средства изготовитель и компетентный орган договариваются о том, какая модель транспортного средства является репрезентативной для соответствующего интерполяционного семейства.

При измерении уровня выбросов транспортное средство подвергают дорожной нагрузке, определенной для испытуемого транспортного средства H. В случае семейства по матрице дорожных нагрузок при измерении уровня выбросов транспортное средство подвергают дорожной нагрузке, рассчитанной для транспортного средства HM согласно пункту 5.1 приложения 4.

Если по просьбе изготовителя применяется метод интерполяции (см. пункт 3.2.3.2 приложения 7), то проводят дополнительное измерение уровня выбросов при дорожной нагрузке, определенной для испытуемого транспортного средства L. Испытания транспортных средств H и L должны проводиться на одном и том же испытуемом транспортном средстве, причем при самом низком соотношении n/v (с допустимым отклонением ±1,5%) для соответствующего интерполяционного семейства. В случае семейства по матрице дорожных нагрузок проводят дополнительное измерение уровня выбросов при дорожной нагрузке, рассчитанной для транспортного средства LM согласно пункту 5.1 приложения 4.

Применительно к испытуемым транспортным средствам L и H можно использовать коэффициенты дорожной нагрузки и значения массы при испытании, полученные для различных семейств по уровню дорожной нагрузки, при условии сохранения разницы как в результатах, рассчитанных для этих семейств по уровню дорожной нагрузки согласно пункту 6.8 приложения 4, так и в требованиях по пункту 2.3.2 настоящего приложения.

2.3.2 Диапазон интерполяции CO2

Метод интерполяции используют только в том случае, если разница в уровне выбросов CO2 между испытуемыми транспортными средствами L и H составляет не менее 5 и не более 30 г/км или 20% объема выбросов CO2 транспортным средством Н, в зависимости от того, какая величина меньше.

По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа линия интерполяции может быть экстраполирована в пределах 3 г/км выше уровня выбросов CO2 транспортного средства H и/или ниже уровня выбросов CO2 транспортного средства L. Это расширение пределов действительно только в абсолютных границах указанного выше диапазона интерполяции.

Настоящий пункт не применяют, если речь идет о разнице в уровне выбросов CO2 между транспортными средствами HM и LM из семейства по матрице дорожных нагрузок.

2.3.3 Обкатка

Транспортное средство должно находиться в исправном техническом состоянии. Оно должно быть обкатанным и пройти 3 000−15 000 км до начала испытания. Двигатель, трансмиссию и само транспортное средство обкатывают в соответствии с рекомендациями изготовителя.

2.4 Регулировка

2.4.1 Выбор параметров регулировки и проверку динамометра осуществляют в соответствии с приложением 4.

2.4.2 Работа на динамометре

2.4.2.1 На время работы динамометра вспомогательные устройства отключают или дезактивируют, если только требованиями регионального законодательства не предусматривается их функционирование.

2.4.2.2 Переход в режим работы транспортного средства на динамометре – при наличии такого режима – производится в соответствии с указаниями изготовителя (например, посредством нажатия кнопок на рулевом колесе в определенной последовательности, при помощи испытательного оборудования изготовителя или путем удаления предохранителя).

Изготовитель предоставляет компетентному органу перечень выключенных устройств с обоснованием их отключения. Режим работы на динамометре подлежит утверждению компетентным органом и регистрируется.

2.4.2.3 Переход в режим работы транспортного средства на динамометре не должен сопровождаться введением в действие, модулированием, задержкой в срабатывании или отключением любого устройства, которое влияет на уровень выбросов и расход топлива в условиях испытания. Любое устройство, которое влияет на работу динамометрического стенда, регулируют таким образом, чтобы обеспечить нормальное функционирование стенда.

2.4.3 Система выпуска отработавших газов транспортного средства не должна давать утечки, которая может уменьшить количество собранного газа.

2.4.4 Силовой агрегат и приборы управления транспортного средства должны быть отрегулированы в соответствии с инструкциями изготовителя для серийного оборудования.

2.4.5 Шины должны соответствовать типу, определенному изготовителем транспортного средства в качестве штатного оборудования. Давление в шинах может быть увеличено на 50% по сравнению с величиной давления, указанной в пункте 4.2.2.3 приложения 4. Эту же величину давления в шинах используют для настройки динамометра и всех последующих испытаний. Фактическую величину давления в шинах заносят в протокол испытания.

2.4.6 Эталонное топливо

Для проведения испытания используют соответствующее эталонное топливо, указанное в приложении 3.

2.4.7 Подготовка испытуемого транспортного средства

2.4.7.1 Во время испытания транспортное средство должно находиться в основном в горизонтальном положении, с тем чтобы избежать любых аномалий в распределении топлива.

2.4.7.2 При необходимости изготовитель предоставляет такие дополнительные фитинги и переходники, какие требуются для подсоединения к сливному отверстию топливного(ых) бака(ов) в его (их) максимально низкой точке, а также для обеспечения отбора проб отработавших газов.

2.4.7.3 Для целей отбора проб ВЧ при проведении испытания, в ходе которого устройство регенерации работает в стабилизированном режиме нагрузки (т.е. транспортное средство не подвергается регенерации), рекомендуется, чтобы транспортное средство прошло >1/3 расстояния между предписанными циклами регенерации или чтобы устройство периодической регенерации имело эквивалентную наработку.

2.5 Предварительные испытательные циклы

Предварительные испытательные циклы могут проводиться по просьбе изготовителя в соответствии с графиком скорости в заданных пределах.

2.6 Предварительное кондиционирование испытуемого транспортного средства

2.6.1 Подготовка транспортного средства

2.6.1.1 Заполнение топливного бака

Топливный(е) бак(и) наполняют предписанным топливом, используемым при испытании. Если топливо, находящееся в топливном(ых) баке(ах), не отвечает техническим требованиям, указанным в пункте 2.4.6 настоящего приложения, то его сливают перед наполнением бака(ов) надлежащим топливом. Система контроля за выбросами в результате испарения не должна подвергаться ни чрезмерному стравливанию, ни чрезмерной нагрузке.

2.6.1.2 Зарядка ПСАЭ

Перед предварительным кондиционированием в целях проведения испытания ПСАЭ полностью заряжают. По просьбе изготовителя цикл подзарядки перед предварительным кондиционированием можно пропустить. Перед проведением официального испытания ПСАЭ не подзаряжают.

2.6.1.3 Давление в шинах

Давление в шинах ведущих колес устанавливают в соответствии с пунктом 2.4.5 настоящего приложения.

2.6.1.4 Газомоторные транспортные средства

Транспортные средства, оснащенные двигателями с принудительным зажиганием, работающими на СНГ или ПГ/биометане, либо оборудованные таким образом, что они могут работать на бензине в сочетании с СНГ или ПГ/биометаном, между испытаниями с использованием первого газообразного эталонного топлива и второго газообразного эталонного топлива подвергают повторному предварительному кондиционированию до проведения испытания с использованием второго эталонного топлива.

2.6.2 Испытательная камера

2.6.2.1 Температура

Во время предварительного кондиционирования температура в испытательной камере должна соответствовать температуре, определенной для испытания типа 1 (пункт 2.2.2.1.1 настоящего приложения).

2.6.2.2 Измерение фоновых концентраций

В случае если на результатах испытания транспортного средства с низким уровнем выбросов взвешенных частиц могут отразиться остаточные концентрации от предыдущего испытания, проводившегося в данной испытательной камере на транспортном средстве с высоким уровнем выбросов взвешенных частиц, то для целей предварительного кондиционирования оборудования для отбора проб рекомендуется, чтобы на транспортном средстве с низким уровнем выбросов взвешенных частиц выполнялся ездовой цикл в установившемся режиме на скорости 120 км/ч в течение 20 минут. При необходимости для целей предварительного кондиционирования оборудования для отбора проб допускается прогон в течение более продолжительного периода и/или на более высокой скорости. Измерения фоновой концентрации в канале для разбавления, если применимо, проводят после предварительного кондиционирования этого канала и до какого-либо последующего испытания транспортного средства.

2.6.3 Процедура

2.6.3.1 Испытуемое транспортное средство загоняют своим ходом или закатывают на динамометр и прогоняют по применимым циклам ВЦИМГ. Транспортное средство не должно быть холодным и может использоваться для регулировки нагрузки динамометра.

2.6.3.2 Регулировку нагрузки динамометра осуществляют в соответствии с пунктами 7 и 8 приложения 4.

2.6.4 Управление транспортным средством

2.6.4.1 Процедуру запуска силового агрегата выполняют с использованием предусмотренных для этой цели устройств запуска согласно инструкциям изготовителя.

Если не указано иное, то принудительное переключение на иной эксплуатационный режим в ходе испытания не допускается.

2.6.4.1.1 Если не удается выполнить процедуру запуска силового агрегата, например двигатель не запускается в штатном режиме или приборы транспортного средства указывают на сбой в процессе запуска, то испытание считается недействительным; процедуру предварительного кондиционирования выполняют повторно, а затем проводят новое испытание.

2.6.4.1.2 В случае использования в качестве топлива СНГ или ПГ/биометана допускается запуск двигателя с использованием бензина и его автоматическое переключение на СНГ или ПГ/биометан по прошествии заранее установленного периода времени, который не может быть изменен водителем.

2.6.4.2 Цикл начинают с процедуры запуска силового агрегата транспортного средства.

2.6.4.3 В целях предварительного кондиционирования выполняют прогон по применимому ВЦИМГ.

По просьбе изготовителя или компетентного органа могут быть проведены дополнительные прогоны по ВЦИМГ в целях стабилизации транспортного средства и его систем управления.

Объем такого дополнительного предварительного кондиционирования регистрируется компетентным органом.

2.6.4.4 Ускорение

Управление ходом транспортного средства производят посредством соответствующего нажатия на педаль акселератора, необходимого для четкого следования заданной кривой скорости.

Ход транспортного средства должен быть плавным; при этом следует соблюдать порядок и процедуру переключения соответствующих передач.

В случае механических коробок передач водитель отпускает педаль акселератора во время каждой смены передачи и производит переключение передачи с минимальной потерей времени.

Если транспортное средство не в состоянии следовать заданной кривой скорости, то надлежит развивать максимально возможную мощность до тех пор, пока скорость транспортного средства вновь не достигнет соответствующего целевого значения.

2.6.4.5 Замедление

Во время замедления в рамках соответствующего цикла водитель отпускает педаль акселератора, но не отключает вручную сцепление до тех пор, пока не будет достигнута точка, указанная в подпункте d), e) или f) пункта 4 приложения 2.

Если период замедления транспортного средства меньше предусмотренного в соответствии с кривой скорости, то хронометраж цикла восстанавливают за счет использования устройства управления акселератором.

Если период замедления превышает предусмотренное время, то используют тормоза транспортного средства, с тем чтобы не нарушить хронометраж цикла.

2.6.4.6 Применение тормоза

Во время фаз остановки/холостого хода к педали тормоза прилагают соответствующее усилие, достаточное для предотвращения вращения ведущих колес.

2.6.5 Использование передачи

2.6.5.1 Механическая коробка передач

2.6.5.1.1 Надлежит соблюдать предписания по переключению передач, изложенные в приложении 2. В случае транспортных средств, испытываемых в соответствии с приложением 8, прогон осуществляют в соответствии с пунктом 1.5 этого приложения.

2.6.5.1.2 Переключение передачи начинают и завершают в пределах ±1,0 секунды относительно предписанной точки переключения передач.

2.6.5.1.3 Нажатие на педаль сцепления производят в пределах ±1,0 секунды относительно предписанной точки включения сцепления.

2.6.5.2 Автоматическая коробка передач

2.6.5.2.1 После первоначального включения селектор не используют в течение всего испытания. Первоначальное включение производится за 1 секунду до начала первого цикла ускорения.

2.6.5.2.2 Транспортные средства, у которых автоматическая коробка передач имеет ручной режим работы, испытывают в ручном режиме.

2.6.6 Выбираемые водителем режимы

2.6.6.1 Транспортные средства, на которых предусмотрен преобладающий режим, испытывают в этом режиме. По просьбе изготовителя транспортное средство можно также испытывать в выбираемом водителем режиме при самом неблагоприятном сценарии в плане уровня выбросов CO2.

2.6.6.2 Изготовитель предоставляет компетентному органу данные, подтверждающие наличие режима, который удовлетворяет требованиям пункта 3.5.9 настоящих ГТП ООН. С согласия компетентного органа преобладающий режим может использоваться в качестве единственного режима, который служит для определения уровня выбросов основных загрязнителей, выбросов CO2 и расхода топлива.

2.6.6.3 Если на данном транспортном средстве преобладающий режим не предусмотрен или если компетентный орган не признает этот предложенный преобладающий режим, то транспортное средство подвергают испытанию в самом благоприятном и в самом неблагоприятном режимах в части уровня выбросов основных загрязнителей, выбросов CO2 и расхода топлива. Самый благоприятный и самый неблагоприятный режимы определяют на основании представленных данных о выбросах CO2 и расходе топлива во всех режимах. Выбросы CO2 и расход топлива, измеренные по результатам испытаний в обоих режимах, усредняют (среднеарифметическое значение). Результаты испытаний в обоих режимах регистрируют.

По просьбе изготовителя транспортное средство можно также испытывать в выбираемом водителем режиме при самом неблагоприятном сценарии в плане уровня выбросов CO2.

2.6.6.4 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 «ползучести») не учитываться. Все остальные режимы, используемые для движения вперед, учитывают, причем во всех этих режимах должны соблюдаться предельные нормы выбросов основных загрязнителей.

2.6.6.5 Пункты 2.6.6.1−2.6.6.4 включительно настоящего приложения применяются ко всем системам транспортного средства, работающим в режиме, который может быть выбран водителем, в том числе к системам, не завязанным исключительно на коробку передач

2.6.7 Признание испытания типа 1 недействительным и завершение цикла

Если двигатель неожиданно останавливается, то предварительное кондиционирование или испытание типа 1 признают недействительным.

После завершения цикла двигатель транспортного средства выключают и не запускают повторно до начала испытания, для целей которого транспортное средство подвергалось предварительному кондиционированию.

2.6.8 Требуемые данные, контроль качества

2.6.8.1 Измерение скорости

В ходе предварительного кондиционирования скорость измеряют в зависимости от времени или с помощью системы снятия данных с частотой не менее 1 Гц, с тем чтобы можно было проконтролировать фактическую скорость движения.

2.6.8.2 Пройденное расстояние

Расстояние, фактически пройденное транспортным средством, регистрируют для каждой фазы ВЦИМГ.

2.6.8.3 Допустимые отклонения от кривой скорости

В тех случаях, когда транспортные средства не набирают ускорения и не достигают максимальной скорости, предписанных для применимого ВЦИМГ, следует полностью выжимать педаль акселератора до тех пор, пока не будут вновь достигнуты значения заданной кривой скорости. Отклонения от кривой скорости при таких обстоятельствах не являются основанием для признания испытания недействительным. Отклонения от ездового цикла регистрируют в протоколе испытания.

Допускаются следующие отклонения, которые не показываются водителю:

a) верхний предел: на 2,0 км/ч выше самой высокой точки на графике в пределах ±1,0 секунды указанного времени;

b) нижний предел: на 2,0 км/ч ниже самой низкой точки на графике в пределах ±1,0 секунды указанного времени.

См. рис. A6/2.

Превышение указанных выше отклонений скорости допускается при условии, что продолжительность отклонений не будет превышать в каждом отдельном случае 1 секунды.

Количество таких отклонений в течение одного испытательного цикла не должно превышать десяти.

Рис. A6/2  
Допустимые отклонения от кривой скорости



−1 с

−2 км/ч

−2 км/ч

+2 км/ч

+2 км/ч

+1 с

+1 с

−1 с

2.7 Выдерживание

2.7.1 После предварительного кондиционирования и до начала испытания испытуемое транспортное средство должно находиться в зоне с условиями окружающей среды, указанными в пункте 2.2.2.2 настоящего приложения.

2.7.2 Транспортное средство выдерживают не менее 6 часов и не более 36 часов с открытым или закрытым капотом моторного отсека. Снижение температуры может быть достигнуто путем принудительного охлаждения до заданной температуры, если это не запрещено конкретными положениями для соответствующего транспортного средства. Если процесс охлаждения ускоряют при помощи вентиляторов, то они должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечить равномерное максимальное охлаждение трансмиссии, двигателя и системы последующей обработки отработавших газов.

2.8 Испытание на выбросы и расход топлива (испытание типа 1)

2.8.1 В начале испытания температура в испытательной камере должна составлять 23 ºC ±3 ºC. Температура моторного масла и охлаждающей жидкости, если применимо, должна находиться в пределах ±2 ºC от заданной температуры в 23 ºC.

2.8.2 Испытуемое транспортное средство закатывают на динамометр.

2.8.2.1 Ведущие колеса транспортного средства устанавливают на стенд без запуска двигателя.

2.8.2.2 Давление в шинах ведущих колес устанавливают в соответствии с положениями пункта 2.4.5 настоящего приложения.

2.8.2.3 Капот моторного отсека должен быть закрыт.

2.8.2.4 Соединительный патрубок для отработавших газов присоединяют к выхлопной(ым) трубе(ам) транспортного средства непосредственно перед запуском двигателя.

2.8.3 Запуск силового агрегата и движение

2.8.3.1 Процедуру запуска силового агрегата выполняют с использованием предусмотренных для этой цели устройств запуска согласно инструкциям изготовителя.

2.8.3.2 Выполняют прогон транспортного средства согласно пунктам 2.6.4−2.6.7 включительно настоящего приложения по применимому ВЦИМГ, определенному в приложении 1.

2.8.4 Баланс заряда БЗП измеряют для каждой фазы ВЦИМГ, как определено в добавлении 2 к настоящему приложению.

2.8.5 Фактическую скорость транспортного средства измеряют с минимальной частотой 10 Гц; рассчитывают и записывают хронометраж ездового цикла согласно пункту 7 приложения 7.

2.9 Отбор проб газов

Пробы газов отбирают в мешки; химический состав проб анализируют либо по окончании всего испытания или соответствующей фазы испытания, либо непрерывно с последующим интегрированием за весь цикл.

2.9.1 Перед каждым испытанием выполняют нижеследующие операции.

2.9.1.1 Опорожненные и продутые мешки для проб подсоединяют к системам отбора проб разбавленных отработавших газов и разбавляющего воздуха.

2.9.1.2 Измерительные приборы включают в соответствии с инструкциями изготовителя.

2.9.1.3 Теплообменник системы CVS (если он установлен) предварительно подогревают или охлаждают до температуры, соответствующей установленным для него допускам рабочей температуры при испытании, указанным в пункте 3.3.5.1 приложения 5.

2.9.1.4 Такие элементы, как линии отбора проб, фильтры, охладители и насосы, при необходимости подогревают или охлаждают до тех пор, пока не будет достигнута и не стабилизируется их рабочая температура.

2.9.1.5 Показатели расхода системы CVS устанавливают в соответствии с пунктом 3.3.4 приложения 5 и регулируют поток проб до соответствующего уровня.

2.9.1.6 Все устройства электронного интегрирования устанавливают на нуль; переустановка на нуль возможна перед началом любой фазы цикла.

2.9.1.7 Для всех газоанализаторов непрерывного действия выбирают соответствующие рабочие диапазоны. Диапазоны можно переключать во время испытания только в том случае, если переключение осуществляется посредством изменения диапазона калибровки с цифровым разрешением. Во время испытания переключение коэффициента усиления аналогового операционного усилителя не допускается.

2.9.1.8 Все газоанализаторы непрерывного действия устанавливают на нуль и калибруют при помощи газов, удовлетворяющих требованиям пункта 6 приложения 5.

2.10 Отбор проб для определения содержания ВЧ

2.10.1 Перед каждым испытанием выполняют операции, предусмотренные в пунктах 2.10.1.1−2.10.1.2.2 включительно настоящего приложения.

2.10.1.1 Выбор фильтра

Для полного применимого ВЦИМГ используют один фильтр для отбора проб взвешенных частиц, не прибегая к применению резервного фильтра. В целях учета региональных особенностей циклов в течение первых трех фаз можно применять один фильтр, а для четвертой фазы можно использовать отдельный фильтр.

2.10.1.2 Подготовка фильтра

2.10.1.2.1 Не менее чем за 1 час до начала испытания фильтр помещают в чашку Петри, которая предохраняет от попадания пыли и не препятствует воздухообмену, и устанавливают в целях стабилизации в камеру (или помещение) для взвешивания.

По окончании периода стабилизации фильтр взвешивают, а его массу регистрируют. После этого фильтр хранят в закрытой чашке Петри или запечатанном фильтродержателе до того момента, пока он не понадобится для испытания. Фильтр следует использовать в течение 8 часов после его извлечения из камеры (или помещения) для взвешивания.

В течение 1 часа после испытания фильтр вновь помещают в стабилизационную камеру и выдерживают в ней не менее 1 часа до взвешивания.

2.10.1.2.2 Фильтр для отбора проб взвешенных частиц аккуратно помещают в фильтродержатель. Работа с фильтром осуществляется только при помощи пинцета или щипцов. Неосторожное обращение с фильтром или его трение приведут к искажению результатов определения массы. Фильтродержатель в сборе устанавливают в линии отбора проб без потока.

2.10.1.2.3 Рекомендуется проводить проверку аналитических весов в начале каждого сеанса взвешивания, за 24 часа до взвешивания пробы, путем взвешивания эталонного груза массой примерно 100 мг. Этот груз взвешивают три раза и регистрируют среднее арифметическое значение. Если среднеарифметический результат взвешиваний соответствует результату, полученному в ходе предыдущего сеанса взвешивания с отклонением ±5 мкг, то сеанс взвешивания признают действительным, а весы – годными.

2.11 Отбор проб для определения КЧ (если применимо)

2.11.1 Перед каждым испытанием выполняют операции, предусмотренные в пунктах 2.11.1.1−2.11.1.2 включительно настоящего приложения.

2.11.1.1 Систему разбавления и измерительное оборудование, специально предназначенные для определения количества частиц, включают и готовят к отбору проб.

2.11.1.2 Надлежащее функционирование таких элементов системы отбора проб частиц, как счетчик PNC и отделитель VPR, подтверждают в соответствии с процедурами, перечисленными в пунктах 2.11.1.2.1−2.11.1.2.4 включительно настоящего приложения.

2.11.1.2.1 Проверку утечки проводят с использованием фильтра с соответствующими техническими характеристиками, установленного на входе всей системы измерения КЧ, отделителя VPR и счетчика PNC; при этом измеренная концентрация должна составлять менее 0,5 частицы на см3.

2.11.1.2.2 По результатам ежедневной проверки счетчика PNC при помощи нулевого газа с использованием установленного на входе PNC фильтра с надлежащими характеристиками концентрация частиц должна составлять ≤0,2 частицы на см3. При снятом фильтре, т.е. в условиях воздействия окружающего воздуха, показываемые счетчиком PNC значения замеренной концентрации должны увеличиваться не менее чем до 100 частиц на см3; после повторной установки фильтра эти значения должны возвращаться до уровня ≤0,2 частицы на см3.

2.11.1.2.3 Необходимо подтвердить, что согласно показаниям системы измерения температура в испарительном патрубке, если таковой установлен в системе, достигла надлежащего рабочего значения.

2.11.1.2.4 Необходимо подтвердить, что согласно показаниям системы измерения температура в разбавителе PND1 достигла надлежащего рабочего значения.

2.12 Отбор проб во время испытания

2.12.1 Включают систему разбавления, пробоотборные насосы и систему сбора данных.

2.12.2 Включают также системы отбора проб для определения содержания ВЧ и, если применимо, КЧ.

2.12.3 Измерение количества частиц, если применимо, производят непрерывно. Среднее арифметическое значение концентрации определяют путем интегрирования сигналов газоанализатора для каждой из фаз.

2.12.4 Отбор проб начинают не позднее начала процедуры запуска силового агрегата и продолжают до завершения цикла.

2.12.5 Отвод проб

2.12.5.1 Газообразные выбросы

По окончании каждой фазы применимого ВЦИМГ одну пару мешков, в которые отводятся пробы разбавленных отработавших газов и разбавляющего воздуха, заменяют следующей парой мешков, если в этом есть необходимость.

2.12.5.2 Взвешенные частицы

Применяют требования пункта 2.10.1.1 настоящего приложения.

2.12.6 Расстояние, пройденное на динамометре, регистрируют для каждой фазы.

2.13 Завершение испытания

2.13.1 По завершении последнего этапа испытания двигатель немедленно выключают.

2.13.2 Систему отбора проб постоянного объема, CVS, или другое всасывающее устройство отключают либо отсоединяют патрубок для отработавших газов от выхлопной трубы или выхлопных труб транспортного средства.

2.13.3 Транспортное средство можно снимать с динамометра.

2.14 Процедуры после испытания

2.14.1 Проверка газоанализатора

Проверку газоанализаторов, используемых для проведения непрерывных измерений разбавленных газов, проводят с помощью нулевого и калибровочного газов. Испытание считают приемлемым, если расхождение между результатами, полученными до и после испытания, составляет менее 2% значения калибровочного газа.

2.14.2 Анализ проб, содержащихся в мешках

2.14.2.1 Анализ отработавших газов и разбавляющего воздуха, содержащихся в мешках, проводят как можно быстрее. Анализ отработавших газов в любом случае проводят не позднее чем через 30 минут после окончания данной фазы цикла.

При этом учитывают время реагирования химических соединений в мешке для проб.

2.14.2.2 Перед анализом проверяют как можно скорее, насколько это практически осуществимо, установку на нуль шкалы газоанализатора, используемой для каждого химического соединения, с помощью соответствующего нулевого газа.

2.14.2.3 Калибровочные кривые анализаторов строят по измерениям с калибровочным газом, номинальная концентрация которого составляет 70−100% полной шкалы.

2.14.2.4 После этого производят повторную проверку установки анализаторов на нуль; если отклонение показаний любого анализатора составляет более 2% от показаний, предусматриваемых пунктом 2.14.2.2 настоящего приложения, то для этого прибора процедуру повторяют.

2.14.2.5 Затем производят анализ проб.

2.14.2.6 После анализа с помощью таких же газов вновь проверяют точки установки на нуль и калибровки. Испытание считают приемлемыми, если отклонение не превышает 2% от значения, полученного с помощью калибровочного газа.

2.14.2.7 Показатели расхода и давления различных газов, проходящих через анализаторы, должны быть такими же, какие использовались во время калибровки анализаторов.

2.14.2.8 После стабилизации измерительного прибора содержание каждого химического соединения регистрируют.

2.14.2.9 Массу всех выбросов и количество содержащихся в них частиц, когда это применимо, вычисляют в соответствии с приложением 7.

2.14.2.10 Калибровки и проверки проводят либо:

a) до и после анализа каждой пары мешков; либо

b) до и после полного цикла испытания.

В случае b) калибровки и проверки всех анализаторов проводят по всем используемым в ходе испытания диапазонам измерений.

В обоих случаях, a) и b), диапазон измерения анализатора для соответствующих мешков с атмосферным воздухом и с отработавшими газами является одинаковым.

2.14.3 Взвешивание фильтра для отбора проб частиц

2.14.3.1 Не позднее чем через 1 час после завершения испытания фильтр для отбора проб взвешенных частиц вновь помещают в камеру (или помещение) для взвешивания. Его выдерживают в чашке Петри, которая предохраняет от попадания пыли и не препятствует воздухообмену, в течение не менее 1 часа и взвешивают. Регистрируют полную массу фильтра.

2.14.3.2 В течение 8 часов с момента взвешивания фильтра для отбора проб, но предпочтительно одновременно с ним, взвешивают по крайней мере два ранее не использовавшихся эталонных фильтра. Эталонные фильтры должны иметь тот же размер и быть изготовлены из того же материала, что и фильтр для отбора проб.

2.14.3.3 Если отклонение удельного веса любого эталонного фильтра между взвешиваниями фильтра для отбора проб составляет более ±5 мкг, то фильтр для отбора проб и эталонные фильтры подвергают повторному кондиционированию в камере (или помещении) для взвешивания и снова взвешивают.

2.14.3.4 При сопоставлении результатов взвешивания эталонного фильтра используют значения удельного веса и скользящее среднее арифметическое значений удельного веса этого эталонного фильтра. Скользящее среднее арифметическое рассчитывают по значениям удельного веса, полученным в период после переноса эталонных фильтров в камеру (или помещение) для взвешивания. Период усреднения составляет не менее одного, но не более 15 дней.

2.14.3.5 До истечения 80-часового периода после измерения параметров газов при испытании на выбросы допускается неоднократное повторное кондиционирование и взвешивание фильтра для отбора проб и эталонных фильтров. Если до или на момент достижения 80-часового рубежа критерию отклонения в пределах ±5 мкг соответствует больше половины эталонных фильтров, то результаты взвешивания фильтра для отбора проб могут считаться достоверными. Если же используются два эталонных фильтра и на момент достижения 80‑часового рубежа один из фильтров не отвечает критерию отклонения в пределах ±5 мкг, то результаты взвешивания фильтра для отбора проб могут считаться достоверными при условии, что сумма абсолютных разностей между значениями удельного веса и скользящими средними значениями для двух эталонных фильтров не превышает 10 мкг.

2.14.3.6 Если критерию отклонения в пределах ±5 мкг соответствует меньше половины эталонных фильтров, то фильтр для отбора проб выбраковывают и испытание на измерение выбросов повторяют. Все эталонные фильтры выбраковывают и заменяют в течение 48 часов. Во всех других случаях эталонные фильтры меняют не реже чем через 30 дней, причем таким образом, чтобы ни один фильтр для отбора проб не взвешивался без сопоставления с эталонным фильтром, который находился в камере (или помещении) для взвешивания не менее одного дня.

2.14.3.7 Если критерии стабилизации в камере (или помещении) для взвешивания, приведенные в пункте 4.2.2.1 приложения 5, не соблюдаются, но результаты взвешивания эталонных фильтров соответствуют указанным выше критериям, то изготовитель транспортного средства может либо принять результаты взвешивания использовавшегося в ходе испытаний фильтра для отбора проб, либо отклонить их, устранив неполадки в системе поддержания необходимых условий в камере (или помещении) для взвешивания и проведя испытание заново.

Приложение 6 – Добавление 1

Процедура испытания любых транспортных средств, оснащенных системами периодической регенерации, для определения уровня выбросов

1. Общие положения

1.1 В настоящем добавлении содержатся конкретные положения, касающиеся испытания транспортных средств, оборудованных системами периодической регенерации, определение которых приводится в пункте 3.8.1 настоящих ГТП ООН.

По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа изготовитель может разработать альтернативную процедуру подтверждения эквивалентности на основе, в частности, температуры фильтра, нагрузки на фильтр и пройденного расстояния. Для целей такого подтверждения можно использовать стенд для испытания двигателя или динамометрический стенд.

В качестве альтернативы применению процедур испытания, указанных в настоящем добавлении, для целей расчета уровня выбросов CO2 и расхода топлива можно использовать фиксированное значение коэффициента Ki, равное 1,05.

1.2 Во время циклов с регенерацией нормы выбросов могут не соблюдаться. Если в ходе испытания типа 1 периодическая регенерация происходит как минимум один раз и до этого периодическая регенерация уже происходила не менее одного раза в период подготовки транспортного средства, то специальной процедуры испытания не требуется. В этом случае настоящее добавление не применяют.

1.3 Положения настоящего добавления применяют только для целей измерения содержания ВЧ, но не для определения КЧ.

1.4 По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа специальную процедуру испытания, применяемую к системам периодической регенерации, не используют для устройства регенерации, если изготовитель представляет данные, которые подтверждают, что в ходе циклов, в течение которых происходит регенерация, уровень выбросов остается ниже предельных значений, применяемых данной Договаривающейся стороной к соответствующей категории транспортных средств.

1.5 В случае определения коэффициента регенерации Кi для транспортных средств класса 2 фаза сверхвысокой скорости Extra High2, по усмотрению Договаривающейся стороны, может быть исключена.

1.6 В случае определения коэффициента регенерации Кi для транспортных средств класса 3 фаза сверхвысокой скорости Extra High3, по усмотрению Договаривающейся стороны, может быть исключена.

2. Процедура испытания

Для испытуемого транспортного средства должна быть предусмотрена возможность блокирования или инициирования процесса регенерации при условии, что данная операция не оказывает влияния на первоначальную калибровку двигателя. Предотвращение регенерации допускается только в процессе нагрузки системы регенерации и в ходе циклов предварительного кондиционирования. Оно не допускается во время измерения уровня выбросов на стадии регенерации. Испытание на выбросы проводят с немодифицированным блоком управления изготовителя оригинального оборудования (ИОО). По просьбе изготовителя и с согласия компетентного органа при определении коэффициента Ki можно использовать «технический блок управления», не оказывающий влияния на первоначальную калибровку двигателя.

2.1 Измерение уровня выбросов отработавших газов между двумя ВЦИМГ с фазами регенерации

2.1.1 Среднеарифметические уровни выбросов между фазами регенерации и в процессе нагрузки устройства регенерации определяют на основе среднего арифметического нескольких приблизительно равноотстоящих (если больше двух) испытаний типа 1. В качестве альтернативы изготовитель может представить данные, подтверждающие, что уровень выбросов между фазами регенерации остается в ходе ВЦИМГ постоянным (±15%). В этом случае можно использовать данные о выбросах, измеренных в ходе испытания типа 1. В противном случае проводят измерения уровня выбросов по крайней мере в течение двух рабочих циклов типа 1: одно – сразу после регенерации (до новой нагрузки) и одно – как можно ближе к началу фазы регенерации. Все измерения уровня выбросов проводят в соответствии с настоящим приложением, а все расчеты – в соответствии с пунктом 3 настоящего добавления.

2.1.2 Процесс нагрузки и определение коэффициента Ki осуществляют в ходе ездового цикла типа 1 на динамометрическом стенде или на стенде испытания двигателя с использованием эквивалентного цикла испытания. Эти циклы можно осуществлять непрерывно (т.е. без необходимости отключения двигателя между циклами). После завершения определенного количества циклов транспортное средство может быть снято с динамометрического стенда, а испытания продолжают позднее.

2.1.3 Количество циклов (D) между двумя ВЦИМГ с фазами регенерации, количество циклов с измерением уровня выбросов (n) и результаты измерения массы выбросов () по каждому химическому соединению (i) в ходе каждого цикла (j) регистрируют.

2.2 Измерение уровня выбросов в ходе фаз регенерации

2.2.1 Подготовку транспортного средства, если она необходима, к испытанию на измерение уровня выбросов в ходе фазы регенерации можно осуществлять в ходе циклов предварительного кондиционирования, указанных в пункте 2.6 настоящего приложения, или эквивалентных циклов испытания двигателя на стенде в зависимости от процедуры нагрузки, выбранной в соответствии с пунктом 2.1.2 настоящего добавления.

2.2.2 До проведения первого зачетного испытания на выбросы действуют условия, касающиеся испытаний и состояния транспортного средства при испытании типа 1, определенные в настоящих ГТП ООН.

2.2.3 В ходе подготовки транспортного средства регенерация не производится. Это можно обеспечить при помощи одного из следующих методов:

2.2.3.1 в ходе циклов предварительного кондиционирования можно использовать «фиктивную» систему регенерации или неполную систему;

2.2.3.2 можно использовать любой другой метод, согласованный между изготовителем и компетентным органом.

2.2.4 Испытание на выбросы отработавших газов в условиях запуска холодного двигателя с использованием процесса регенерации проводят в соответствии с применимым ВЦИМГ.

2.2.5 Если для процесса регенерации требуется более одного ВЦИМГ, то каждый ВЦИМГ должен быть завершен. Допускается использование одного и того же пробоотборного фильтра взвешенных частиц для нескольких циклов, необходимых для завершения процесса регенерации.

Если требуется более одного ВЦИМГ, то последующий(е) цикл(ы) ВЦИМГ проводят незамедлительно, не выключая двигатель, до тех пор пока не будет произведена полная регенерация. В случае когда число мешков для сбора газообразных выбросов, требуемых для нескольких циклов, превышает число имеющих мешков, время, необходимое для подготовки нового испытания, должно быть как можно более коротким. На этот период двигатель не выключают.

2.2.6 Уровень выбросов в процессе регенерации, Mri, по каждому химическому соединению i рассчитывают в соответствии с пунктом 3 настоящего добавления. Количество применимых испытательных циклов d, которые были пройдены для завершения регенерации и в ходе которых проводились измерения, регистрируют.

3. Расчеты

3.1 Расчет уровня выбросов отработавших газов, выбросов CO2 и расхода топлива системой разовой регенерации





,

где для каждого анализируемого химического соединения i:

– массовый показатель выбросов химического соединения i в ходе испытательного цикла j без регенерации, г/км;

– массовый показатель выбросов химического соединения i в ходе испытательного цикла j в процессе регенерации (если , то первое испытание ВЦИМГ проводят в условиях холодного запуска, а последующие − на прогретом двигателе), г/км;

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i без регенерации, г/км;

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i в процессе регенерации, г/км;

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i, г/км;

– количество испытательных циклов между циклами с фазами регенерации, во время которых производятся замеры уровня выбросов по ВЦИМГ типа 1, ≥1;

– количество полных применимых испытательных циклов, требуемых для регенерации;

– количество полных применимых испытательных циклов между двумя циклами с фазами регенерации.

Расчет Mpi показан графически на рис. A6.App1/1.

Рис. A6.App1/1  
Параметры, измеряемые в ходе испытания на выбросы во время циклов с регенерацией и между ними (условный пример, выбросы на этапе D могут увеличиваться или уменьшаться)



3.1.1 Расчет коэффициента регенерации  для каждого анализируемого химического соединения i

Изготовитель может принять решение о том, чтобы определить отдельно для каждого химического соединения либо аддитивные поправки, либо мультипликативные коэффициенты.

Коэффициент : .

Поправка : .

Результаты , и и тип коэффициента, выбранного изготовителем, регистрируют.

Величину  можно определять по завершении одной серии регенерации, включающей измерения, производимые до, в ходе и после фаз регенерации, как показано на рис. A6.App1/1.

3.2 Расчет уровня выбросов отработавших газов, выбросов CO2 и расхода топлива системой многоразовой периодической регенерации

Нижеследующие расчеты проводят а) по всему рабочему циклу типа 1 в целях определения уровня выбросов основных загрязнителей и b) по каждой отдельной фазе для определения уровня выбросов CO2 и расхода топлива.













Коэффициент Ki: .

Поправка Ki: Ki = Mpi − Msi ,

где:

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i для всех фаз k без регенерации, г/км;

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i для всех фаз k в процессе регенерации, г/км;

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i для всех фаз k, г/км;

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i для фазы k без регенерации, г/км;

– средний массовый показатель выбросов химического соединения i для фазы k в процессе регенерации, г/км;

– массовый показатель выбросов химического соединения i для фазы k без регенерации, измеренных в точке j, когда 1 ≤ j ≤ nk, г/км;

– массовый показатель выбросов химического соединения i для фазы k в процессе регенерации (если j > 1, то первое испытание типа 1 проводят в условиях холодного запуска, а последующие – на прогретом двигателе), измеренных в ходе испытательного цикла j, когда 1 ≤ j ≤ dk, г/км;

– количество полных испытательных циклов в фазе k между двумя циклами с фазами регенерации, во время которых производятся замеры уровня выбросов (циклы ВЦИМГ типа 1 или эквивалентные циклы испытания двигателя на стенде), ≥2;

– количество полных применимых испытательных циклов в фазе k, требуемых для полной регенерации;

– количество полных применимых испытательных циклов в фазе k между двумя циклами с фазами регенерации;

– количество полных циклов регенерации.

Расчет Мpi показан графически на рис. А6.App1/2.

Рис. A6.App1/2  
Параметры, измеряемые в ходе испытания на выбросы во время циклов с регенерацией и между ними (условный пример)



**[г/км]**

**Количество циклов**

Расчет коэффициента Ki для систем многоразовой периодической регенерации возможен только после реализации определенного количества циклов регенерации для каждой системы.

После завершения полной процедуры (A–B, см. рис. A6.App1/2) следует вновь обеспечить первоначальные исходные условия A.

Приложение 6 – Добавление 2

Процедура испытаний на проверку системы электроснабжения

1. Общие положения

В случае испытания ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ применяют положения добавлений 2 и 3 к приложению 8.

В настоящем добавлении содержатся конкретные положения, касающиеся корректировки результатов испытания на определение массы выбросов СО2 (г/км) в зависимости от баланса энергии ∆EREESS всех ПСАЭ.

Скорректированные значения массы выбросов СО2 соответствуют нулевому балансу энергии (∆EREESS = 0) и рассчитываются с использованием поправочного коэффициента, определяемого в указанном ниже порядке.

2. Измерительные средства и оборудование

2.1 Измерение силы тока

При полной разрядке ПСАЭ считают, что ток имеет отрицательное значение.

2.1.1 В ходе испытаний силу тока в ПСАЭ измеряют при помощи преобразователя тока зажимного или закрытого типа. Система измерения силы тока должна отвечать требованиям, приведенным в таблице A8/1. Преобразователь(и) тока должен (должны) выдерживать пиковые значения тока при запуске двигателя и температурных условиях в точке измерения.

В целях обеспечения точности измерения перед началом испытания производят настройку на нуль и размагничивание в соответствии с инструкциями изготовителя прибора.

2.1.2 Преобразователи тока (для любой ПСАЭ) устанавливают на проводе, который непосредственно подсоединен к ПСАЭ и рассчитан на ее полный ток.

В случае экранированных проводов применяют соответствующие методы по согласованию с компетентным органом.

Для облегчения измерения силы тока в ПСАЭ с использованием внешнего измерительного оборудования изготовителям желательно предусмотреть надлежащие безопасные и доступные разъемы на транспортном средстве. Если это невозможно обеспечить практически, то изготовитель оказывает поддержку компетентному органу путем предоставления соответствующих устройств подсоединения преобразователя тока к проводам ПСАЭ описанным выше образом.

2.1.3 Измеряемую силу тока интегрируют во временно́м диапазоне с минимальной частотой 20 Гц, что позволяет получить измеряемое значение Q, выражаемое в ампер-часах (А·ч). Интегрирование можно производить при помощи системы измерения силы тока.

2.2 Данные бортовых приборов транспортного средства

2.2.1 В качестве варианта силу тока в ПСАЭ определяют на основе данных бортовых приборов транспортного средства. Этот метод измерения можно применять в том случае, если приборы испытуемого транспортного средства обеспечивают вывод следующих данных:

a) интегрированный баланс заряда после последнего включения зажигания, в А·ч;

b) интегрированный баланс заряда согласно приборам транспортного средства, рассчитываемый с минимальной частотой 5 Гц;

c) баланс заряда, выводимый на разъем системы БД, в соответствии с требованиями стандарта SAE J1962.

2.2.2 Точность данных измерения зарядки и разрядки ПСАЭ при помощи бортовых приборов подтверждается изготовителем компетентному органу.

Изготовитель может создать семейство транспортных средств по критерию контроля за ПСАЭ в порядке подтверждения правильности данных измерения зарядки и разрядки ПСАЭ при помощи бортовых приборов. Точность данных измерения подтверждается на репрезентативном транспортном средстве.

Применительно к семейству транспортных средств действительными считаются следующие критерии:

a) одинаковые процессы сжигания топлива (т.е. принудительное зажигание, воспламенение от сжатия, двухтактный, четырехтактный);

b) одинаковые алгоритмы зарядки и/или рекуперации (программный модуль данных ПСАЭ);

с) возможность вывода данных на бортовые приборы;

d) одинаковый баланс заряда, измеряемый модулем данных ПСАЭ;

e) одинаковая схема имитации измерения баланса заряда бортовыми приборами.

3. Процедура корректировки с учетом изменения уровня электроэнергии ПСАЭ

3.1 Измерение силы тока в ПСАЭ начинают в момент начала испытания и прекращают сразу же после прохождения транспортным средством полного ездового цикла.

3.2 В качестве меры разницы в уровне электроэнергии, которая остается в системе ПСАЭ в конце цикла по сравнению с его началом, используют баланс электроэнергии Q, измеряемый в системе электроснабжения. Баланс электроэнергии определяют для полного пройденного ВЦИМГ.

3.3 По пройденным фазам цикла регистрируют отдельные значения Qphase.

3.4 Корректировка уровня выбросов CO2 по массе за весь цикл с учетом критерия корректировки c

3.4.1 Расчет критерия корректировки c

Критерий корректировки c, представляющий собой соотношение между абсолютным изменением уровня электроэнергии ∆EREESS,j и энергетичностью топлива, рассчитывают по следующему уравнению:

где:

c – критерий корректировки;

ΔEREESS,j – изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за период j, определенное в соответствии с пунктом 4.1 настоящего добавления, Вт∙ч;

– в настоящем пункте – весь применимый испытательный цикл ВПИМ;

– энергетичность топлива, рассчитываемая по следующему уравнению:

,

где:

– энергоемкость топлива, израсходованного за применимый испытательный цикл ВПИМ, Вт∙ч;

– теплотворная способность согласно таблице A6.App2/1, кВт∙ч/л;

– несбалансированный расход топлива в ходе испытания типа 1 (без корректировки на баланс энергии), определенный в соответствии с пунктом 6 приложения 7, л/100 км;

d – расстояние, пройденное за соответствующий применимый испытательный цикл ВПИМ, км;

– коэффициент пересчета в Вт∙ч.

3.4.2 К корректировке прибегают в том случае, если имеет отрицательное значение (что соответствует разрядке ПСАЭ), а критерий корректировки с, рассчитанный по пункту 3.4.1 настоящего добавления, выходит за рамки применимого допуска согласно таблице A6.App2/2.

3.4.3 Корректировкой пренебрегают и используют нескорректированные значения в том случае, когда критерий корректировки с, рассчитанный по пункту 3.4.1 настоящего добавления, не выходит за рамки применимого допуска согласно таблице A6.App2/2.

3.4.4 Можно пренебречь корректировкой и использовать нескорректированные значения в том случае, когда:

a) имеет положительное значение (что соответствует зарядке ПСАЭ), а критерий корректировки с, рассчитанный по пункту 3.4.1 настоящего добавления, выходит за рамки применимого допуска согласно таблице A6.App2/2;

b) изготовитель в состоянии представить компетентному органу результаты измерений, свидетельствующие об отсутствии зависимости между и массой выбросов , а также междуи расходом топлива соответственно.

Таблица A6.App2/1  
Энергоемкость топлива

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Топливо* | *Бензин* | | | | | | | *Дизельное топливо* | | | | |
| Содержание этанола/ биодизельного топлива,  % | E0 | E5 | E10 | E15 | E22 | E85 | E100 | B0 | B5 | B7 | B20 | B100 |
| Теплотворная способность  (кВт∙ч/л) | 8,92 | 8,78 | 8,64 | 8,50 | 8,30 | 6,41 | 5,95 | 9,85 | 9,80 | 9,79 | 9,67 | 8,90 |

Таблица A6.App2/2  
Критерии корректировки БЗП

| *Цикл* | *скорость: низкая + средняя* | *скорость: низкая + средняя + высокая* | *скорость: низкая + средняя + высокая + сверхвысокая* |
| --- | --- | --- | --- |
| Критерий  корректировки c | 0,015 | 0,01 | 0,005 |

4. Применение функции корректировки

4.1 Для применения функции корректировки рассчитывают изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за период j на основе измеренного значения силы тока и номинального напряжения:

где:

– изменение уровня электроэнергии i-й ПСАЭ за рассматриваемый период j, Вт∙ч;

и:

,

где:

– номинальное напряжение ПСАЭ, определенное в соответствии со стандартом IEC 60050-482, В;

– сила тока в i-й ПСАЭ за рассматриваемый период j, определенная в соответствии с пунктом 2 настоящего добавления, A;

– время начала рассматриваемого периода j, с;

– время завершения рассматриваемого периода j, с;

i – порядковый номер соответствующей ПСАЭ;

n – общее количество ПСАЭ;

j – порядковый номер рассматриваемого периода, причем под периодом понимается любая фаза применимого цикла, любое сочетание фаз цикла или весь применимый цикл;

– коэффициент пересчета из Вт∙с в Вт∙ч.

4.2 Для корректировки уровня выбросов CO2 по массе, г/км, используют коэффициенты Вилланса как функцию процесса сгорания топлива, которые приведены в таблице A6.App2/3.

4.3 Корректировку проводят по всему циклу и отдельно по каждой фазе цикла; полученные значения регистрируют.

4.4 Для целей этого конкретного вычисления используют постоянное значение КПД генератора переменного тока системы электроснабжения:

= 0,67 для генераторов переменного тока системы электроснабжения ПСАЭ.

4.5 Результирующую разницу в уровне выбросов CO2 по массе за рассматриваемый период j, обусловленную нагрузочными характеристиками генератора переменного тока для зарядки ПСАЭ, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– результирующая разница в уровне выбросов CO2 по массе за период j, г/км;

– изменение уровня электроэнергии ПСАЭ за рассматриваемый период j, рассчитанное в соответствии с пунктом 4.1 настоящего добавления, Вт∙ч;

– расстояние, пройденное за рассматриваемый период j, км;

j – порядковый номер рассматриваемого периода, причем под периодом понимается любая фаза применимого цикла, любое сочетание фаз цикла или весь применимый цикл;

0,0036 – коэффициент пересчета из Вт∙ч в МДж;

– КПД генератора переменного тока согласно пункту 4.4 настоящего добавления;

– коэффициент Вилланса как функция процесса сгорания топлива, определенный в таблице A6.App2/3, г∙CO2/МДж.

4.5.1 Значения CO2 для каждой фазы и всего цикла корректируют следующим образом:

MCO2,p,3 = MCO2,p,1 – ΔMCO2,j

MCO2,c,3 = MCO2,c,2 – ΔMCO2,j ,

где:

ΔMCO2,j – результат по периоду j, указанному в пункте 4.5 настоящего добавления, в г/км.

4.6 Для корректировки уровня выбросов CO2, г/км, используют коэффициенты Вилланса, которые приведены в таблице A6.App2/3.

Таблица A6.App2/3  
Коэффициенты Вилланса

|  | | | *Без наддува* | *С наддувом* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Принудительное  зажигание | Бензин (E0) | л/МДж | 0,0733 | 0,0778 |
| г CO2/МДж | 175 | 186 |
| Бензин (E5) | л/МДж | 0,0744 | 0,0789 |
| г CO2/МДж | 174 | 185 |
| Бензин (E10) | л/МДж | 0,0756 | 0,0803 |
|  | г CO2/МДж | 174 | 184 |
| КПГ (G20) | м³/МДж | 0,0719 | 0,0764 |
| г CO2/МДж | 129 | 137 |
| СНГ | л/МДж | 0,0950 | 0,101 |
| г CO2/МДж | 155 | 164 |
| E85 | л/МДж | 0,102 | 0,108 |
| г CO2/МДж | 169 | 179 |
| Воспламенение от сжатия | Дизельное топливо (B0) | л/МДж | 0,0611 | 0,0611 |
| г CO2/МДж | 161 | 161 |
| Дизельное топливо (B5) | л/МДж | 0,0611 | 0,0611 |
| г CO2/МДж | 161 | 161 |
| Дизельное топливо (B7) | л/МДж | 0,0611 | 0,0611 |
|  | г CO2/МДж | 161 | 161 |

Приложение 7

Расчеты

1. Общие требования

1.1 Расчеты, непосредственно касающиеся гибридных и полных электромобилей, а также гибридных транспортных средств на топливных элементах, работающих на компримированном водороде, приведены в приложении 8.

Пошаговая процедура расчета результатов испытания приведена в пункте 4 приложения 8.

1.2 Для транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания используют методы расчета, приведенные в настоящем приложении.

1.3 Округление результатов испытания

1.3.1 Промежуточные результаты расчетов не округляют.

1.3.2 Окончательные результаты измерения выбросов основных загрязнителей округляют до такого числа знаков после запятой, которое предусмотрено применимым стандартом на выбросы, плюс одна значащая цифра.

1.3.3 Поправочный коэффициент на NOx, , округляют до двух знаков после запятой.

1.3.4 Коэффициент разбавления, , округляют до двух знаков после запятой.

1.3.5 Если соответствующая информация не указана в стандартах, то руководствуются квалифицированным инженерно-техническим заключением.

1.3.6 Порядок округления результатов измерения выбросов CO2 и расхода топлива приводится в пункте 1.4 настоящего приложения.

1.4 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания для транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания

Расчет результатов выполняют в порядке, указанном в таблице А7/1. Все применимые результаты в колонке «Выходные данные» регистрируют. В колонке «Порядок» указаны пункты, на основании которых производится расчет, или приводятся дополнительные уравнения для расчета.

Для целей приведенной ниже таблицы в уравнениях и результатах используют следующие обозначения:

c – полный применимый цикл;

p – каждая фаза применимого цикла;

i – каждый соответствующий основной загрязнитель, содержащийся в выбросах, кроме CO2;

CO2 – выбросы CO2.

Таблица А7/1  
Процедура расчета окончательных результатов испытания

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Приложение 6 | Необработанные результаты испытания | Масса выбросов  Пункты 3–3.2.2 включительно настоящего приложения | Mi,p,1, г/км;  MCO2,p,1, г/км | 1 |
| Выходные данные по шагу 1 | Mi,p,1, г/км;  MCO2,p,1, г/км | Расчет значений за полный цикл:  где:  Mi/CO2,c,2 – результаты измерения уровня выбросов за весь цикл;  dp – расстояние, пройденное в течение фаз p цикла. | Mi,c,2, г/км;  MCO2,c,2, г/км | 2 |
| Выходные данные по шагам 1 и 2 | MCO2,p,1, г/км;  MCO2,c,2, г/км | Корректировка БЗП  Добавление 2 к приложению 6 | MCO2,p,3, г/км;  MCO2,c,3, г/км | 3 |
| Выходные данные по шагам 2 и 3 | Mi,c,2, г/км;  MCO2,c,3, г/км | Процедура испытания всех транспортных средств, оснащенных системами периодической регенерации, для определения уровня выбросов, Ki.  Приложение 6, добавление 1  Mi,c,4 = Ki × Mi,c,2  или  Mi,c,4 = Ki + Mi,c,2  и  MCO2,c,4 = KCO2 × MCO2,c,3  или  MCO2,c,4 = KCO2 + MCO2,c,3  При определении Ki используют аддитивную поправку или мультипликативный коэффициент.  Если Ki не применяют, то:  Mi,c,4 = Mi,c,2  MCO2,c,4 = MCO2,c,3 | Mi,c,4, г/км;  MCO2,c,4, г/км | 4a |
| Выходные данные по шагам 3 и 4a | MCO2,p,3, г/км;  MCO2,c,3, г/км;  MCO2,c,4, г/км | Если применяют Ki, то соответствующие фазе значения для CO2 корректируют с учетом значения за полный цикл:  применительно к каждой фазе p цикла;  где:  Если Ki не применяют, то:  MCO2,p,4 = MCO2,p,3 | MCO2,p,4, г/км | 4b |
| Выходные данные по шагу 4 | Mi,c,4, г/км;  MCO2,c,4, г/км;  MCO2,p,4, г/км | Замещающий показатель с учетом дополнительных коррективов, если применимо.  В противном случае:  Mi,c,5 = Mi,c,4  MCO2,c,5 = MCO2,c,4  MCO2,p,5 = MCO2,p,4 | Mi,c,5, г/км;  MCO2,c,5, г/км;  MCO2,p,5, г/км | 5  Результат единичного испытания |
| Выходные данные по шагу 5 | По каждому испытанию:  Mi,c,5, г/км;  MCO2,c,5, г/км;  MCO2,p,5, г/км | Усреднение результатов испытаний и заявленное значение  Пункты 1.2–1.2.3 включительно приложения 6 | Mi,c,6, г/км;  MCO2,c,6, г/км;  MCO2,p,6, г/км;  MCO2,c,declared, г/км | 6 |
| Выходные данные по шагу 6 | MCO2,c,6, г/км;  MCO2,p,6, г/км;  MCO2,c,declared, г/км | Корректировка соответствующих фазе значений  Пункт 1.2.4 приложения 6  и:  MCO2,c,7 = MCO2,c,declared | MCO2,c,7, г/км;  MCO2,p,7, г/км | 7 |
| Выходные данные по шагам 6 и 7 | Mi,c,6, г/км;  MCO2,c,7, г/км;  MCO2,p,7, г/км | Расчет расхода топлива  Пункт 6 настоящего приложения  Расход топлива рассчитывают отдельно по применимому циклу и его фазам. С этой целью используют:  a) значения уровня выбросов CO2, полученные по применимой фазе или циклу;  b) значение уровня выбросов основных загрязнителей, полученное по всему циклу;  и:  Mi,c,8 = Mi,c,6  MCO2,c,8 = MCO2,c,7  MCO2,p,8 = MCO2,p,7 | FCc,8, л/100 км;  FCp,8, л/100 км;  Mi,c,8, г/км;  MCO2,c,8, г/км;  MCO2,p,8, г/км | 8  Результат испытания типа 1 для испытуемого транспортного средства |
| Шаг 8 | По каждому из испытуемых транспортных средств H и L:  Mi,c,8, г/км;  MCO2,c,8, г/км;  MCO2,p,8, г/км;  FCc,8, л/100 км;  FCp,8, л/100 км | Если помимо испытуемого транспортного средства H испытанию подвергалось также испытуемое транспортное средство L, то результирующие значения уровня выбросов основных загрязнителей для L и H представляют собой среднее арифметическое, которое обозначают как Mi,c.  По просьбе Договаривающейся стороны к усреднению результатов измерения уровня выбросов основных загрязнителей можно не прибегать, а использовать значения для H и L по отдельности.  Если же никакое транспортное средство L испытанию не подвергалось, то Mi,c = Mi,c,8  Что касается CO2 и расхода топлива (FC), то используют значения, определенные в рамках шага 8; значения для CO2 округляют до одной сотой, а для FC – до одной тысячной. | Mi,c, г/км;  MCO2,c,H, г/км;  MCO2,p,H, г/км;  FCc,H, л/100 км;  FCp,H, л/100 км;  если же испытывалось транспортное средство L:  MCO2,c,L, г/км;  MCO2,p,L, г/км;  FCc,L, л/100 км;  FCp,L, л/100 км | 9  Результат по интерполяци-онному семейству  Окончатель-ный результат по выбросам основных загрязнителей |
| Шаг 9 | MCO2,c,H, г/км;  MCO2,p,H, г/км;  FCc,H, л/100 км;  FCp,H, л/100 км;  если же испытывалось транспортное средство L:  MCO2,c,L, г/км;  MCO2,p,L, г/км;  FCc,L, л/100 км;  FCp,L, л/100 км | Расчет расхода топлива и уровня выбросов CO2 для отдельных транспортных средств, относящихся к соответствующему интерполяционному семейству по уровню выбросов CO2  Пункт 3.2.3 настоящего приложения  Значение уровня выбросов CO2, выражаемое в граммах на километр (г/км), округляют до ближайшего целого числа;  значения FC, выражаемые в (л/100 км), округляют до одной десятой. | MCO2,c,ind, г/км;  MCO2,p,ind, г/км;  FCc,ind, л/100 км;  FCp,ind, л/100 км | 10  Результат по отдельному транспортно-му средству  Окончатель-ный результат по CO2 и FC |

2. Определение объема разбавленных отработавших газов

2.1 Расчет объема для устройства переменного разбавления, способного работать при постоянной или переменной скорости потока

Объемный расход измеряют непрерывно. Для всего испытания измеряют суммарный объем.

2.2 Расчет объема для устройства переменного разбавления с нагнетательным насосом

2.2.1 Объем рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– объем разбавленных отработавших газов, в литрах на испытание (до корректировки);

– объем газа, поданный нагнетательным насосом при испытательных условиях, в литрах на оборот вала насоса;

– число оборотов за испытание.

2.2.1.1 Приведение объема к стандартным условиям

Объем разбавленных отработавших газов, V, приводят к стандартным условиям по следующему уравнению:

,

где:



– барометрическое давление в испытательной камере, кПа;

– разрежение на входе нагнетательного насоса по отношению к окружающему барометрическому давлению, кПа;

– средняя арифметическая температура разбавленных отработавших газов, поступающих в нагнетательный насос в ходе испытания, градусы Кельвина (К).

3. Масса выбросов

3.1 Общие требования

3.1.1 Если допустить отсутствие эффекта сжимаемости, то все газы, участвующие в работе двигателя в процессе впуска, сжигания и выброса, можно считать идеальными в соответствии с гипотезой Авогадро.

3.1.2 Массу М газообразных соединений, выделенных транспортным средством во время испытания, определяют путем умножения объемной концентрации соответствующего газа на объем разбавленных отработавших газов с учетом следующих величин плотности при эталонных условиях 273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа:

Моноксид углерода (СО) ρ = 1,25 г/л

Диоксид углерода (CO2) ρ = 1,964 г/л

Углеводороды:

для бензина (E0) (C1H1,85) ρ = 0,619 г/л

для бензина (E5) (C1H1,89O0,016) ρ = 0,632 г/л

для бензина (E10) (C1H1,93 O0,033) ρ = 0,646 г/л

для дизельного топлива (B0) (C1Hl,86) ρ = 0,620 г/л

для дизельного топлива (B5) (C1Hl,86O0,005) ρ = 0,623 г/л

для дизельного топлива (B7) (C1H1,86O0,007) ρ = 0,625 г/л

для СНГ (C1H2,525) ρ = 0,649 г/л

для ПГ/биометана (CH4) ρ = 0,716 г/л

для этанола (E85) (C1H2,74O0,385) ρ = 0,934 г/л

Формальдегид (если применимо) ρ = 1,34 г/л

Ацетальдегид (если применимо) ρ = 1,96 г/л

Этанол (если применимо) ρ = 2,05 г/л

Оксиды азота (NOx) ρ = 2,05 г/л

Диоксид азота (NO2) (если применимо) ρ = 2,05 г/л

Закись азота (N2O) (если применимо) ρ = 1,964 г/л

Показатель плотности, используемый для расчета массовой доли NMHC, принимают равным показателю для расчета массовой доли всех углеводородов при 273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа; этот показатель зависит от вида топлива. Показатель плотности, используемый для расчета массовой доли пропана (см. пункт 3.5 приложения 5), составляет 1,967 г/л при стандартных условиях.

В случае вида топлива, не указанного в настоящем пункте, показатель его плотности рассчитывают по уравнению, приведенному в пункте 3.1.3 настоящего приложения.

3.1.3 Общее уравнение для расчета суммарной плотности углеводородов применительно к каждому эталонному топливу со средним составом CXHYOZ имеет следующий вид:

,

где:

ρTHC – плотность всех углеводородов, включая неметановые углеводороды, г/л;

MWC – молярная масса углерода (12,011 г/моль);

MWH – молярная масса водорода (1,008 г/моль);

MWO – молярная масса кислорода (15,999 г/моль);

VM – молярный объем идеального газа при 273,15 K (0 ºC) и 101,325 кПа (22,413 л/моль);

H/C – соотношение водорода и углерода для топлива с конкретным составом CXHYOZ;

O/C – соотношение кислорода и углерода для топлива с конкретным составом CXHYOZ.

3.2 Расчет массы выбросов

3.2.1 Массу выбросов газообразных соединений за фазу цикла рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

Mi – массовый показатель выбросов химического соединения i за испытание или фазу, г/км;

Vmix – объем разбавленных отработавших газов за испытание или фазу, выраженный в литрах на испытание/фазу и приведенный к стандартным условиям (273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа);

pi – плотность химического соединения i в граммах на литр при стандартных значениях температуры и давления (273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа);

KH – коэффициент поправки на влажность, используемый только для расчета массы выбросов оксидов азота, NO2 и NOx за испытание или фазу;

Ci – концентрация химического соединения i в разбавленных отработавших газах, выраженная в млн−1 на испытание или фазу и скорректированная на количество химического соединения i, содержащегося в разбавляющем воздухе;

d – расстояние, пройденное в течение применимого ВЦИМГ, км;

n – количество фаз применимого ВЦИМГ.

3.2.1.1 Концентрацию газообразного соединения в разбавленных отработавших газах корректируют с учетом количества этого газообразного соединения в разбавляющем воздухе с помощью следующего уравнения:

,

где:

– концентрация газообразного соединения i в разбавленных отработавших газах, скорректированная на содержание данного газообразного соединения i в разбавляющем воздухе, млн−1;

– измеренная концентрация газообразного соединения i в разбавленных отработавших газах, млн−1;

– концентрация газообразного соединения i в разбавляющем воздухе, млн−1;

– коэффициент разбавления.

3.2.1.1.1 Коэффициент разбавления DF рассчитывают по уравнению для каждого соответствующего топлива:

|  |  |
| --- | --- |
|  | для бензина (Е5, E10) и дизельного топлива (В0) |

для бензина (E0)

 для дизельного топлива (B5 и B7)

 для СНГ

 для ПГ/биометана

 для этанола (E85)

для водорода

Применительно к уравнению для водорода:

CH2O – концентрация H2O в разбавленных отработавших газах, содержащихся в мешке для проб, % объема;

CH2O-DA – концентрация H2O в разбавляющем воздухе, % объема;

CH2 – концентрация H2 в разбавленных отработавших газах, содержащихся в мешке для проб, млн−1.

В случае вида топлива, не указанного в настоящем пункте, коэффициент DF для этого топлива рассчитывают по уравнению, приведенному в пункте 3.2.1.1.2 настоящего приложения.

Если изготовитель использует один DF с охватом нескольких фаз, то он рассчитывает такой коэффициент по средней концентрации газообразных соединений для соответствующих фаз.

Среднюю концентрацию газообразного соединения рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– средняя концентрация газообразного соединения;

– концентрация в каждой фазе;

– объем разбавленных отработавших газов, Vmix, за соответствующую фазу.

3.2.1.1.2 Общее уравнение для расчета коэффициента разбавления DF для каждого эталонного топлива со среднеарифметическим составом CxHyOz записывают в следующем виде:

,

где:



– концентрация CO2 в разбавленных отработавших газах, содержащихся в мешке для проб, % объема;

– концентрация НС в разбавленных отработавших газах, содержащихся в мешке для проб, млн−1 углеродного эквивалента;

– концентрация СО в разбавленных отработавших газах, содержащихся в мешке для проб, млн−1.

3.2.1.1.3 Измерение содержания метана

3.2.1.1.3.1 В целях измерения содержания метана при помощи газового хроматографа с детектором FID вычисляют содержание неметановых углеводородов (NMHC) по следующему уравнению:

,

где:

– скорректированная концентрация NMHC в разбавленных отработавших газах, млн−1 углеродного эквивалента;

– совокупная концентрация углеводородов (THC) в разбавленных отработавших газах, млн−1 углеродного эквивалента, скорректированная на содержание THC в разбавляющем воздухе;

– концентрация CH4 в разбавленных отработавших газах, млн−1 углеродного эквивалента, скорректированная на содержание CH4 в разбавляющем воздухе;

– коэффициент чувствительности детектора FID к метану, определенный и указанный в пункте 5.4.3.2 приложения 5.

3.2.1.1.3.2 В случае измерения содержания метана при помощи детектора FID с отделителем NMC расчет NMHC зависит от калибровочного газа/метода, применяемого для установки на нуль/калибровки.

Детектор FID, используемый для измерения THC (без отделителя NMC), калибруют при помощи смеси пропана с воздухом в обычном порядке.

Для калибровки детектора FID, установленного последовательно с отделителем NMC, допускается использование следующих методов:

a) калибровочный газ, состоящий из пропана и воздуха, пропускают в обход отделителя NMC;

b) калибровочный газ, состоящий из метана и воздуха, пропускают через отделитель NMC.

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

В случае а) концентрации СН4 и NMHC рассчитывают с помощью следующих уравнений:

,

.

Если Rf < 1,05, то в указанном выше уравнении для CCH4 этот коэффициент можно опустить.

В случае b) концентрации СН4 и NMHC рассчитывают с помощью следующих уравнений:

,

,

где:

– концентрация HC в пробе газа, пропускаемой через отделитель NMC, млн−1 C;

– концентрация HC в пробе газа, пропускаемой в обход отделителя NMC, млн−1 C;

Rf − коэффициент чувствительности к метану, определяемый согласно пункту 5.4.3.2 приложения 5;

– эффективность преобразования метана, определяемая согласно пункту 3.2.1.1.3.3.1 настоящего приложения;

– эффективность преобразования этана, определяемая согласно пункту 3.2.1.1.3.3.2 настоящего приложения.

Если  < 1,05, то в указанных выше применительно к случаю b) уравнениях для CCH4 и CNMHC этот коэффициент можно опустить.

3.2.1.1.3.3 Эффективность преобразования неметановых фракций отделителем NMC

Отделитель NМС применяют для удаления из отбираемой пробы газа неметановых углеводородов путем окисления всех углеводородов, за исключением метана. В идеальном случае преобразование метана должно составлять 0%, а остальных углеводородов, представленных этаном, − 100%. Для точного измерения содержания NМНС определяют два показателя эффективности, которые используют в расчетах выбросов NМНС.

3.2.1.1.3.3.1 Эффективность преобразования метана, EM

Состоящий из метана и воздуха калибровочный газ подводят к детектору FID через отделитель NМС и в обход этого отделителя; оба значения концентрации регистрируют. Эффективность определяют по следующей формуле:

,

где:

– концентрация HC при пропускании CH4 через отделитель NMC, млн−1 C;

– концентрация HC при пропускании CH4 в обход отделителя NMC, млн−1 C.

3.2.1.1.3.3.2 Эффективность преобразования этана, EE

Состоящий из этана и воздуха калибровочный газ подводят к детектору FID через отделитель NМС и в обход этого отделителя; оба значения концентрации регистрируют. Эффективность определяют по следующей формуле:

,

где:

– концентрация HC при пропускании C2H6 через отделитель NMC, млн−1 C;

– концентрация HC при пропускании C2H6 в обход отделителя NMC, млн−1 C.

Если эффективность преобразования этана отделителем NMC составляет 0,98 или выше, то во всех последующих расчетах EE принимают за 1.

3.2.1.1.3.4 Если калибровка детектора FID для метана производится с пропусканием газа через отделитель, то ЕМ равно 0.

Приведенное в пункте 3.2.1.1.3.2 (случай b)) настоящего приложения уравнение для расчета CСH4 приобретает следующий вид:

.

Приведенное в пункте 3.2.1.1.3.2 (случай b)) настоящего приложения уравнение для расчета CNMHC приобретает следующий вид:

.

Показатель плотности, используемый для расчета массовой доли NMHC, принимают равным показателю для расчета массовой доли всех углеводородов при 273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа; этот показатель зависит от вида топлива.

3.2.1.1.4 Расчет концентрации для взвешенного среднеарифметического показателя расхода

Нижеследующий метод расчета применяют только к системам CVS, не оснащенным теплообменником, или к системам CVS с теплообменником, которые не отвечают требованиям пункта 3.3.5.1 приложения 5.

Если в ходе испытания отклонение скорости потока в системе CVS, , составляет свыше ±3% от среднеарифметической скорости потока, то для всех непрерывных измерений разбавленных газов, в том числе для определения КЧ, используют взвешенную среднеарифметическую величину расхода:

,

где:

– концентрация для взвешенного среднеарифметического показателя расхода;

– расход в системе CVS в момент , м³/мин;

– концентрация в момент , млн−1;

– интервал отбора проб, с;

– общий объем системы CVS, м³.

3.2.1.2 Расчет поправочного коэффициента на влажность для NOx

Корректировку результатов, полученных для оксидов азота, с учетом воздействия влажности производят по следующей формуле:

,

где:

и:

Н – удельная влажность, г водяных паров на кг сухого воздуха;

– относительная влажность окружающего воздуха, %;

– давление насыщенных паров при температуре окружающей среды, кПа;

– атмосферное давление в помещении, кПа.

Коэффициент KH рассчитывают для каждой фазы цикла испытаний.

Температуру и относительную влажность окружающей среды определяют как среднее арифметическое значений, непрерывно измеряемых в течение каждой фазы.

3.2.1.3 Определение концентрации NO2 на основе NO и NOх (если применимо)

Концентрацию NO2 определяют как разность между концентрацией NOх в мешке для проб, скорректированной на концентрацию в разбавляющем воздухе, и непрерывно измеряемой концентрацией NO, скорректированной на концентрацию в разбавляющем воздухе.

3.2.1.3.1 Концентрации NO

3.2.1.3.1.1 Концентрации NO рассчитывают по интегрированным показаниям анализатора NO с поправкой на изменение потока, если это необходимо.

3.2.1.3.1.2 Среднее арифметическое значение концентрации NO рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– интеграл показаний анализатора, работающего в режиме непрерывного разбавления NO на протяжении испытания (t2−t1);

Ce  – концентрация NO, измеренная в разбавленных отработавших газах, млн−1.

3.2.1.3.1.3 Концентрацию NO в разбавляющем воздухе определяют по содержимому мешков с разбавляющим воздухом. Корректировку производят в соответствии с пунктом 3.2.1.1 настоящего приложения.

3.2.1.3.2 Концентрации NO2 (если применимо)

3.2.1.3.2.1 Определение концентраций NO2 путем непосредственного измерения его содержания в разбавленных газах

3.2.1.3.2.2 Концентрации NO2 рассчитывают по интегрированным показаниям анализатора NO2 с поправкой на изменение потока, если это необходимо.

3.2.1.3.2.3 Среднее арифметическое значение концентрации NO2 рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

− интеграл показаний анализатора, работающего в режиме непрерывного разбавления NO2 на протяжении испытания (t2−t1);

− концентрация NO2, измеренная в разбавленных отработавших газах, млн−1.

3.2.1.3.2.4 Концентрацию NO2 в разбавляющем воздухе определяют по содержимому мешков с разбавляющим воздухом. Корректировку производят в соответствии с пунктом 3.2.1.1 настоящего приложения.

3.2.1.4 Концентрация N2O (если применимо)

В случае измерений при помощи газового хроматографа с детектором ECD концентрацию N2O рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

CN2O − концентрация N2O, млн−1;

и:

.

3.2.1.5 Концентрация NH3 (если применимо)

Среднюю концентрацию NH3 рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

− мгновенное значение концентрации NH3, млн−1;

n − число замеров.

3.2.1.6 Концентрация этанола (если применимо)

Для целей измерения содержания этанола − методом газовой хроматографии с помощью импинджеров и в разбавленных газах, поступающих из системы CVS, − концентрацию этанола рассчитывают по следующему уравнению:

CC2H5OH = PeakAreasample × RfC2H5OH ,

где:

RfC2H5OH = RfC2H5OH (млн–1) / PeakAreastandard.

3.2.1.7 Масса карбонильных соединений (если применимо)

Для целей измерения концентрации соединений карбонильной группы (формальдегида и ацетальдегида) с применением метода жидкостной хроматографии производят нижеследующий расчет.

Применительно к каждому конкретному карбонильному соединению рассчитывают массу данного соединения по массе его 2,4‑динитрофенилгидразин–производного. Массу каждого карбонильного соединения определяют с помощью следующего уравнения:

,

где:

B − соотношение молекулярных масс карбонильного соединения и его 2,4-динитрофенилгидразин–производ-ного;

Vsample − объем пробы, мл;

Rf − коэффициент чувствительности по каждому карбонильному соединению, рассчитанный в ходе калибровки по следующему уравнению:

Rf = Cstandard (мкг 2,4-ДНФГ–производные/мл)/PeakAreastandard.

3.2.1.8 Определение массы этанола, ацетальдегида и формальдегида (если применимо)

В качестве альтернативы измерению значений концентрации этанола, ацетальдегида и формальдегида для бензина в смеси с этанолом (при объемном содержании этанола менее 25%) можно рассчитать показатель MEAF, используя следующее уравнение:

MEAF = (0,0302 + 0,0071 × (%-я доля этанола)) × MNMHC ,

где:

MEAF − массовый показатель выбросов EAF за испытание, г/км;

MNMHC − массовый показатель выбросов NMHC за испытание, г/км;

процентная − объемное содержание этанола в используемом

доля спирта при испытании топливе, %.

3.2.2 Определение массы выбросов НС двигателями с воспламенением от сжатия

3.2.2.1 При расчете массы выбросов НС двигателями с воспламенением от сжатия среднее арифметическое значение концентрации НС рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

− интеграл показаний подогреваемого детектора FID на протяжении испытания (t1–t2);

Ce – измеренная концентрация НС в разбавленных отработавших газах, выраженная в млн−1 Сi, которая используется вместо СНС во всех соответствующих уравнениях.

3.2.2.1.1 Концентрацию НС в разбавляющем воздухе определяют по содержимому мешков с разбавляющим воздухом. Корректировку производят в соответствии с пунктом 3.2.1.1 настоящего приложения.

3.2.3 Расчет расхода топлива и уровня выбросов CO2 для отдельных транспортных средств, относящихся к соответствующему интерполяционному семейству

3.2.3.1 Расчет расхода топлива и уровня выбросов CO2 без применения метода интерполяции

Уровень выбросов CO2, рассчитанный в соответствии с пунктами 3.2.1−3.2.1.1.2 включительно настоящего приложения, и расход топлива, рассчитанный в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения, используют применительно ко всем отдельным транспортным средствам, относящимся к соответствующему интерполяционному семейству, и метод интерполяции не применяют.

3.2.3.2 Расчет расхода топлива и уровня выбросов CO2 с применением метода интерполяции

Уровень выбросов CO2 и расход топлива для каждого отдельного транспортного средства, относящегося к соответствующему интерполяционному семейству, могут быть рассчитаны методом интерполяции, определенным в пункте 3.2.3.2 настоящего приложения.

3.2.3.2.1 Расход топлива и уровень выбросов CO2 для испытуемых транспортных средств L и H

Для испытуемых транспортных средств L и H используемые в последующих расчетах значения массы выбросов CO2 ( и ), а также соответствующие значения для фаз p ( и ) берут из строки «шаг 9» таблицы А7/1.

Значения расхода топлива также берут из строки «шаг 9» таблицы А7/1 и обозначают символами FCL,p и FCH,p.

3.2.3.2.2 Расчет дорожной нагрузки для отдельного транспортного средства

Если значения для интерполяционного семейства выведены из соответствующих значений для одного или нескольких семейств по уровню дорожной нагрузки, то расчет дорожной нагрузки для отдельного транспортного средства производят с учетом только того семейства по уровню дорожной нагрузки, к которому принадлежит данное отдельное транспортное средство.

3.2.3.2.2.1 Масса отдельного транспортного средства

В качестве исходных данных в расчетах по методу интерполяции используют значения массы транспортных средств H и L при испытании.

TMind, в кг, означает массу отдельного транспортного средства при испытании согласно пункту 3.2.25 настоящих ГТП ООН.

Если для испытуемых транспортных средств L и H применяется одинаковое значение массы при испытании, то для метода интерполяции значение TMind принимают равным массе испытуемого транспортного средства H.

3.2.3.2.2.2 Сопротивление качению отдельного транспортного средства

В качестве исходных данных в расчетах по методу интерполяции используют фактические значения сопротивления качению для шин, установленных на испытуемом транспортном средстве L, RRL, и испытуемом транспортном средстве H, RRH. См. пункт 4.2.2.1 приложения 4.

Если шины на передней и задней осях транспортного средства L или H имеют различные значения сопротивления качению, то рассчитывают средневзвешенное значение сопротивления качению по следующему уравнению:

,

где:

− сопротивление качению для шин на передней оси, кг/т;

− сопротивление качению для шин на задней оси, кг/т;

− доля массы транспортного средства в снаряженном состоянии, приходящейся на переднюю ось;

− транспортное средство L, H или отдельное транспортное средство.

Для шин, установленных на отдельном транспортном средстве, сопротивление качению RRind принимают равным величине, определенной для соответствующего класса шин по сопротивлению качению, в соответствии с таблицей А4/2 приложения 4.

Если шины на передней и задней осях относятся к различным классам по сопротивлению качению, то используют средневзвешенное значение, рассчитанное по уравнению, приведенному в настоящем пункте.

Если на испытуемых транспортных средствах L и H установлены одни и те же шины, то значение RRind для расчетов по методу интерполяции принимают равным RRН.

Если значения для интерполяционного семейства выведены из соответствующих значений для одного или нескольких семейств по уровню дорожной нагрузки, то расчет дорожной нагрузки для отдельного транспортного средства производят с учетом того семейства по уровню дорожной нагрузки, к которому принадлежит отдельное транспортное средство.

3.2.3.2.2.3 Аэродинамическое сопротивление отдельного транспортного средства

Аэродинамическое сопротивление измеряют для каждого элемента факультативного оборудования и каждой формы кузова, оказывающих влияние на это сопротивление, в аэродинамической трубе, удовлетворяющей требованиям пункта 3.2 приложения 4 и проверенной компетентным органом на соответствие таким требованиям.

По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа можно использовать альтернативный метод (например, имитационное моделирование в аэродинамической трубе, не отвечающей критериям по приложению 4) определения Δ(CD×Af) при условии соблюдения следующих критериев:

a) альтернативный метод определения Δ(CD×Af) должен обеспечивать точность измерения в пределах ±0,015 м², а при использовании имитационного моделирования метод вычислительной гидродинамики подлежит обстоятельной контрольной проверке, с тем чтобы фактические параметры воздушного потока, обтекающего кузов, включая величины скорости потока, значения силы или давления, согласовывались с результатами аттестационных испытаний;

b) альтернативный метод используют только для тех элементов, влияющих на аэродинамическое сопротивление (например, колеса, формы кузова, система охлаждения), применительно к которым была подтверждена его эквивалентность;

c) при использовании метода математического расчета данные в подтверждение эквивалентности представляют компетентному органу заблаговременно, а при использовании метода измерения − раз в четыре года, причем в любом случае должны соблюдаться установленные настоящими ГТП ООН критерии измерения в аэродинамической трубе;

d) если Δ(CD ×Af) какого-либо факультативного элемента более чем в два раза превышает аналогичный показатель факультативного элемента, в отношении которого были представлены подтверждающие данные, то для определения аэродинамического сопротивления альтернативный метод не применяют; и

e) в случае изменения модели для имитационного моделирования требуется повторная аттестация. Значение Δ(CD×Af)LH, представляющее собой разность произведения коэффициента аэродинамического сопротивления на площадь фронтальной поверхности испытуемого транспортного средства H по сравнению с испытуемым транспортным средством L, м2, регистрируют.

– это разность произведения коэффициента аэродинамического сопротивления на площадь фронтальной поверхности между отдельным транспортным средством и испытуемым транспортным средством L, обусловленная различием факультативных элементов и форм кузова между рассматриваемым транспортным средством и испытуемым транспортным средством L, м2.

Разность значений аэродинамического сопротивления, Δ(CD×Af), определяют с точностью до 0,015 м².

При соблюдении требуемой точности ±0,015 м² с помощью нижеследующего уравнения может быть рассчитано и суммарное значение Δ(CD×Af)ind для всех элементов факультативного оборудования и форм кузова:

,

где:

– коэффициент аэродинамического сопротивления;

– площадь фронтальной поверхности транспортного средства, м2;

n – количество установленных на транспортном средстве элементов факультативного оборудования, по которым отдельное транспортное средство отличается от испытуемого транспортного средства L;

– разность произведения коэффициента аэродинамического сопротивления на площадь фронтальной поверхности для отдельного элемента комплектации, i, транспортного средства; она имеет положительное значение, если элемент факультативного оборудования увеличивает аэродинамическое сопротивление по сравнению с испытуемым транспортным средством L, и наоборот, м2.

Сумма всех значений Δ(CD×Af)i, различающихся между испытуемыми транспортными средствами L и Н, должна соответствовать суммарной разнице между значениями для испытуемых транспортных средств L и Н, которую обозначают как Δ(CD×Af)LH.

Регистрируют увеличение или уменьшение результата произведения коэффициента аэродинамического сопротивления на площадь фронтальной поверхности, обозначаемого как Δ(CD×Af), для всех элементов факультативного оборудования и форм кузова в рамках интерполяционного семейства, которые:

a) оказывают влияние на аэродинамическое сопротивление транспортного средства; и

b) подлежат учету при интерполяции.

Аэродинамическое сопротивление транспортного средства H используют применительно ко всему интерполяционному семейству и значение Δ(CD×Af)LH принимают равным нулю в том случае, если:

a) аэродинамическая труба не обеспечивает требуемой точности определения Δ(CD×Af); или

b) не имеется различающихся между испытуемыми транспортными средствами H и L элементов факультативного оборудования, влияющих на аэродинамическое сопротивление и подлежащих учету при расчетах по методу интерполяции.

3.2.3.2.2.4 Расчет дорожной нагрузки для отдельных транспортных средств

Коэффициенты дорожной нагрузки f0, f1 и f2 (определенные в приложении 4) для испытуемых транспортных средств Н и L обозначают как f0,H, f1,H и f2,H и соответственно f0,L, f1,L и f2,L. Скорректированную кривую дорожной нагрузки для испытуемого транспортного средства L строят по следующему уравнению:

.

Для определяют скорректированные коэффициенты дорожной нагрузки и при помощи регрессионного анализа методом наименьших квадратов и в диапазоне точек контрольной скорости на основе коэффициента линейной регрессии , принимаемого за . Коэффициенты дорожной нагрузки , и для отдельного транспортного средства, относящегося к соответствующему интерполяционному семейству, рассчитывают с помощью следующих уравнений:

или, если  = 0, для расчета f0,ind применяют нижеследующее уравнение:

,

,

или, если  = 0, для расчета f2,ind применяют нижеследующее уравнение:

,

где:

,

.

В случае семейства по матрице дорожных нагрузок коэффициенты дорожной нагрузки f0, f1 и f2 для отдельного транспортного средства рассчитывают по уравнениям, приведенным в пункте 5.1.1 приложения 4.

3.2.3.2.3 Расчет потребности в энергии для выполнения цикла

Потребность в энергии для выполнения применимого ВЦИМГ, Ek, и потребность в энергии для всех применимых фаз цикла, вычисляют в соответствии с процедурой, определенной в пункте 5 настоящего приложения, для следующих наборов, k, коэффициентов дорожной нагрузки и значений массы:

k=1:

(испытуемое транспортное средство L),

k=2:

(испытуемое транспортное средство H),

k=3:

(отдельное транспортное средство, относящееся к соответствующему интерполяционному семейству).

Эти три набора коэффициентов дорожной нагрузки могут быть выведены из соответствующих значений для различных семейств по уровню дорожной нагрузки.

3.2.3.2.4 Расчет уровня выбросов CO2 для отдельного транспортного средства, относящегося к соответствующему интерполяционному семейству, с использованием метода интерполяции

Для каждой фазы р применимого цикла массу выбросов CO2 (г/км), приходящихся на отдельное транспортное средство, рассчитывают по следующему уравнению:

.

Массу выбросов СО2 (г/км) для отдельного транспортного средства за полный цикл рассчитывают по следующему уравнению:

.

Числители/знаменатели E1,p, E2,p и E3,p, а также E1, E2 и E3 соответственно рассчитывают по пункту 3.2.3.2.3 настоящего приложения.

3.2.3.2.5 Расчет значения расхода топлива, FC, для отдельного транспортного средства, относящегося к соответствующему интерполяционному семейству, с использованием метода интерполяции

По каждой фазе p применимого цикла расход топлива, в л/100 км, для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

.

Расход топлива, в л/100 км, для отдельного транспортного средства за полный цикл рассчитывают по следующему уравнению:

.

Числители/знаменатели E1,p, E2,p и E3,p, а также E1, E2 и E3 соответственно рассчитывают по пункту 3.2.3.2.3 настоящего приложения.

3.2.4 Расчет расхода топлива и уровня выбросов CO2 для отдельных транспортных средств, относящихся к соответствующему семейству по матрице дорожных нагрузок

Уровень выбросов CO2 и расход топлива для каждого отдельного транспортного средства, относящегося к соответствующему семейству по матрице дорожных нагрузок, рассчитывают с применением метода интерполяции, изложенного в пунктах 3.2.3.2.3–3.2.3.2.5 включительно настоящего приложения. В случае применимости ссылки на транспортное средство L и/или H заменяют ссылками на транспортное средство LM и/или HM соответственно.

3.2.4.1 Определение расхода топлива и уровня выбросов CO2 для транспортных средств LM и HM

Массу выбросов CO2, , транспортными средствами LM и HM для отдельных фаз р применимого ВЦИМГ рассчитывают в соответствии пунктом 3.2.1 настоящего приложения и обозначают как и соответственно. Расход топлива для отдельных фаз применимого ВЦИМГ определяют по пункту 6 настоящего приложения и обозначают как FCLM,p и FCHM,p соответственно.

3.2.4.1.1 Расчет дорожной нагрузки для отдельного транспортного средства

Значение дорожной нагрузки рассчитывают с соблюдением процедуры по пункту 5.1 приложения 4.

3.2.4.1.1.1 Масса отдельного транспортного средства

В качестве исходных данных используют значения массы транспортных средств HM и LM при испытании, выбранные в соответствии с пунктом 4.2.1.4 приложения 4.

TMind, в кг, означает массу отдельного транспортного средства при испытании согласно пункту 3.2.25 настоящих ГТП ООН.

Если для транспортных средств LM и HM применяется одинаковое значение массы при испытании, то для целей метода на базе семейства по матрице дорожных нагрузок значение TMind принимают равным массе транспортного средства HM.

3.2.4.1.1.2 Сопротивление качению отдельного транспортного средства

В качестве исходных данных используют значения сопротивления качению для шин, установленных на транспортном средстве LM, RRLM, и транспортном средстве HM, RRHM, выбранные в соответствии с пунктом 4.2.1.4 приложения 4.

Если шины на передней и задней осях транспортного средства LM или HM имеют различные значения сопротивления качению, то рассчитывают средневзвешенное значение сопротивления качению по следующему уравнению:

,

где:

– сопротивление качению для шин на передней оси, кг/т;

– сопротивление качению для шин на задней оси, кг/т;

– доля массы транспортного средства, приходящейся на переднюю ось;

– транспортное средство L, H или отдельное транспортное средство.

Для шин, установленных на отдельном транспортном средстве, сопротивление качению RRind принимают равным величине, определенной для соответствующего класса шин по сопротивлению качению, в соответствии с таблицей А4/2 приложения 4.

Если шины на передней и задней осях относятся к различным классам по сопротивлению качению, то используют средневзвешенное значение, рассчитанное по уравнению, приведенному в настоящем пункте.

Если для транспортных средств LM и HM используют шины с одинаковым сопротивлением качению, то для целей расчетов по методу на базе семейства по матрице дорожных нагрузок значение RRind принимают равным .

3.2.4.1.1.3 Площадь фронтальной поверхности отдельного транспортного средства

В качестве исходных данных используют значения площади фронтальной поверхности для транспортного средства LM, AfLM, и транспортного средства HM, AfHM, выбранные в соответствии с пунктом 4.2.1.4 приложения 4.

Af,ind, в м2, означает площадь фронтальной поверхности отдельного транспортного средства.

Если для транспортных средств LM и HM используют одну и ту же площадь фронтальной поверхности, то для целей расчетов по методу на базе семейства по матрице дорожных нагрузок значение Af,ind принимают равным площади фронтальной поверхности транспортного средства HM.

3.3 ВЧ

3.3.1 Расчет

Уровень выбросов ВЧ рассчитывают по следующим двум формулам:

,

если отработавшие газы выводятся за пределы канала;

и:

,

если отработавшие газы возвращаются в канал,

где:

Vmix – объем разбавленных отработавших газов (cм. пункт 2 настоящего приложения) в стандартных условиях;

Vep – объем разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб взвешенных частиц в стандартных условиях;

Pe – масса взвешенных частиц, собранных на одном или нескольких пробоотборных фильтрах, мг;

d – расстояние, пройденное в ходе испытательного цикла, км.

3.3.1.1 При использовании поправки на фоновую концентрацию взвешенных частиц в системе разбавления поправочный коэффициент определяют в соответствии с пунктом 2.1.3.1 приложения 6. В этом случае массу взвешенных частиц (мг/км) рассчитывают по следующим формулам:

,

если отработавшие газы выводятся за пределы канала;

и:

,

если отработавшие газы возвращаются в канал,

где:

Vap – объем воздуха в канале, пропущенного через фильтр для фоновых взвешенных частиц в стандартных условиях;

Pa – масса взвешенных частиц в разбавляющем воздухе либо фоновом воздухе, проходящем через канал для разбавления, определенная одним из методов, указанных в пункте 2.1.3.1 приложения 6;

DF – коэффициент разбавления, определенный по пункту 3.2.1.1.1 настоящего приложения.

Если после корректировки по фону полученные результаты имеют отрицательное значение, то результирующую массу частиц приравнивают к нулю мг/км.

3.3.2 Расчет содержания ВЧ с использованием метода двойного разбавления

Vep = Vset − Vssd ,

где:

Vep – объем разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтр для отбора проб взвешенных частиц в стандартных условиях;

Vset – объем дважды разбавленных отработавших газов, проходящих через фильтры для отбора проб взвешенных частиц в стандартных условиях;

Vssd – объем воздуха для вторичного разбавления в стандартных условиях.

Если используемую для измерения содержания ВЧ пробу газа, дважды подвергнутого разбавлению, не возвращают в канал, то объем газа в системе CVS рассчитывают как при использовании системы разового разбавления, т.е.:

Vmix = Vmix indicated + Vep ,

где:

Vmix indicated – измеренный объем разбавленных отработавших газов в системе разбавления после извлечения пробы взвешенных частиц в стандартных условиях.

4. Определение КЧ (если это применимо)

КЧ рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

PN – количество частиц в выбросах, частицы на километр;

– объем разбавленных отработавших газов в литрах на испытание (в случае двойного разбавления – только после первого разбавления), приведенный к стандартным условиям (273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа);

k – калибровочный коэффициент, используемый для корректировки показаний счетчика PNC и приведения их в соответствие с показаниями эталонного прибора, если применение такого коэффициента не предусмотрено самим счетчиком PNC. Если калибровочный коэффициент учитывается алгоритмом самого счетчика PNC, то его значение принимают равным 1;

– скорректированная количественная концентрация частиц в разбавленных отработавших газах, выраженная в виде среднеарифметического количества частиц на кубический сантиметр, которое рассчитывают за полный ездовой цикл в ходе испытания на выбросы. Если средняя объемная концентрация  , полученная по показаниям счетчика PNC, измеряется в условиях, отличающихся от стандартных (273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа), то она должна быть приведена к этим условиям ();

– разрешенная компетентным органом количественная концентрация фоновых частиц либо в разбавляющем воздухе, либо в канале для разбавления, в частицах на кубический сантиметр, скорректированная на совпадение и приведенная к стандартным условиям (273,15 К (0 ºC) и 101,325 кПа);

− средний коэффициент снижения концентрации частиц для отделителя VPR при используемом в ходе испытания значении коэффициента разбавления;

– средний коэффициент снижения концентрации частиц для отделителя VPR при используемом в ходе измерения фоновой концентрации значении коэффициента разбавления;

– расстояние, пройденное в течение применимого испытательного цикла, км.

рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– значение, полученное при отдельном измерении количественной концентрации частиц в разбавленных отработавших газах с помощью счетчика PNC, выраженное в количестве частиц на см3 и скорректированное на совпадение;

– общее число отдельных измерений количественной концентрации частиц в ходе применимого испытательного цикла, рассчитываемое по следующему уравнению:

,

где:

– продолжительность применимого испытательного цикла, с;

– частота регистрации данных счетчиком частиц, Гц.

5. Расчет потребности в энергии для выполнения цикла

Если не указано иное, расчет производят на основе заданной кривой скорости, построенной по дискретным временны́м точкам измерения.

Для целей расчета каждый момент времени, в который производится измерение, считают периодом. Если не указано иное, продолжительность Δt этих периодов составляет 1 секунду.

Общую потребность в энергии E для полного цикла или отдельной фазы цикла рассчитывают путем суммирования Ei за соответствующий период цикла между tstart и tend по следующему уравнению:

,

где:

если Fi > 0

если Fi ≤ 0,

и:

tstart – время начала применимого испытательного цикла или фазы, с;

tend – время завершения применимого испытательного цикла или фазы, с;

– потребность в энергии в течение периода времени (i−1)–(i), Вт·с;

– тяговое усилие в течение периода времени (i−1)–(i), Н;

– расстояние, пройденное в течение периода времени (i−1)–(i), м.



где:

– тяговое усилие в течение периода времени (i−1)–(i), Н;

– заданная скорость в момент времени ti, км/ч;

– масса при испытании, кг;

– ускорение в течение периода времени (i−1)−(i), м/с2;

, , – коэффициенты дорожной нагрузки на рассматриваемое транспортное средство в ходе испытания (TML, TMH или TMind) в Н, Н/км/ч и в Н/(км/ч)2 соответственно.



где:

– расстояние, пройденное в течение периода времени (i−1)–(i), м;

– заданная скорость в момент времени ti, км/ч;

– время, с.

**

где:

– ускорение в течение периода времени (i−1)–(i), м/с2;

– заданная скорость в момент времени , км/ч;

− время, с.

6. Расчет расхода топлива

6.1 Характеристики топлива, требуемые для расчета значений расхода топлива, берут из приложения 3 к настоящим ГТП ООН.

6.2 Значения расхода топлива рассчитывают на основе выбросов углеводородов, моноксида углерода и диоксида углерода на основе результатов, полученных в рамках шага 6 (уровень выбросов основных загрязнителей) и шага 7 (уровень выбросов CO2) по таблице А7/1.

6.2.1 Для расчета расхода топлива используют приведенное в пункте 6.12 настоящего приложения общее уравнение с учетом соотношений H/C и O/C.

6.2.2 Во всех уравнениях, приведенных в пункте 6 настоящего приложения:

FC – расход конкретного вида топлива, л/100 км (либо м³ на 100 км в случае природного газа или кг/100 км в случае водорода);

H/C – соотношение водорода и углерода для топлива с конкретным составом CXHYOZ;

O/C – соотношение кислорода и углерода для топлива с конкретным составом CXHYOZ;

MWC – молярная масса углерода (12,011 г/моль);

MWH – молярная масса водорода (1,008 г/моль);

MWO – молярная масса кислорода (15,999 г/моль);

ρfuel – плотность топлива, используемого для испытания, кг/л. В случае газообразного топлива – плотность при 15 ºC;

HC – объем выбросов углеводородов, г/км;

CO – объем выбросов моноксида углерода, г/км;

CO2 – объем выбросов диоксида углерода, г/км;

H2O – объем выбросов воды, г/км;

H2 – объем выбросов водорода, г/км;

p1 – давление газа в топливном баке до начала применимого испытательного цикла, Па;

p2 – давление газа в топливном баке после завершения применимого испытательного цикла, Па;

T1 – температура газа в топливном баке до начала применимого испытательного цикла, K;

T2 – температура газа в топливном баке после завершения применимого испытательного цикла, K;

Z1 – коэффициент сжимаемости газообразного топлива при p1 и T1;

Z2 – коэффициент сжимаемости газообразного топлива при p2 и T2;

V – внутренний объем бака для газообразного топлива, м³;

d – теоретическое расстояние, пройденное за применимую фазу или цикл, км.

6.3 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с принудительным зажиганием, работающим на бензине (E0)

.

6.4 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с принудительным зажиганием, работающим на бензине (E5)

.

6.5 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с принудительным зажиганием, работающим на бензине (E10)

.

6.6 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с принудительным зажиганием, работающим на СНГ

.

6.6.1 Если состав топлива, используемого для испытания, отличается от состава, принимаемого для расчета стандартного расхода, то по просьбе изготовителя может применяться поправочный коэффициент сf; при этом используют следующее уравнение:

.

Поправочный коэффициент сf, который может применяться, определяют по следующему уравнению:

,

где:

– фактическое соотношение H/C используемого топлива.

6.7 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с принудительным зажиганием, работающим на ПГ/биометане

.

6.8 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с воспламенением от сжатия, работающим на дизельном топливе (B0)

.

6.9 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с воспламенением от сжатия, работающим на дизельном топливе (B5)

.

6.10 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с воспламенением от сжатия, работающим на дизельном топливе (B7)

.

6.11 Для транспортного средства, оснащенного двигателем с воспламенением от сжатия, работающим на этаноле (E85)

.

6.12 Применительно к любому топливу, используемому для испытания, расход можно рассчитать по следующему уравнению:

.

6.13 Расход топлива для транспортного средства, оснащенного двигателем с принудительным зажиганием, работающим на водороде:

.

Применительно к транспортным средствам, работающим на газообразном или жидком водороде, и с одобрения компетентного органа изготовитель может рассчитывать расход топлива, FC, либо по приведенному ниже уравнению, либо методом, соответствующим такому стандартному протоколу, как SAE J2572.

.

Коэффициент сжимаемости, Z, получают при помощи нижеследующей таблицы:

Таблица A7/2  
Коэффициент сжимаемости Z

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *T (K)* | | | | | | | | | |
|  |  | *5* | *100* | *200* | *300* | *400* | *500* | *600* | *700* | *800* | *900* |
| p (бар) | 33 | 0,859 | 1,051 | 1,885 | 2,648 | 3,365 | 4,051 | 4,712 | 5,352 | 5,973 | 6,576 |
|  | 53 | 0,965 | 0,922 | 1,416 | 1,891 | 2,338 | 2,765 | 3,174 | 3,57 | 3,954 | 4,329 |
|  | 73 | 0,989 | 0,991 | 1,278 | 1,604 | 1,923 | 2,229 | 2,525 | 2,810 | 3,088 | 3,358 |
|  | 93 | 0,997 | 1,042 | 1,233 | 1,470 | 1,711 | 1,947 | 2,177 | 2,400 | 2,617 | 2,829 |
|  | 113 | 1,000 | 1,066 | 1,213 | 1,395 | 1,586 | 1,776 | 1,963 | 2,146 | 2,324 | 2,498 |
|  | 133 | 1,002 | 1,076 | 1,199 | 1,347 | 1,504 | 1,662 | 1,819 | 1,973 | 2,124 | 2,271 |
|  | 153 | 1,003 | 1,079 | 1,187 | 1,312 | 1,445 | 1,580 | 1,715 | 1,848 | 1,979 | 2,107 |
|  | 173 | 1,003 | 1,079 | 1,176 | 1,285 | 1,401 | 1,518 | 1,636 | 1,753 | 1,868 | 1,981 |
|  | 193 | 1,003 | 1,077 | 1,165 | 1,263 | 1,365 | 1,469 | 1,574 | 1,678 | 1,781 | 1,882 |
|  | 213 | 1,003 | 1,071 | 1,147 | 1,228 | 1,311 | 1,396 | 1,482 | 1,567 | 1,652 | 1,735 |
|  | 233 | 1,004 | 1,071 | 1,148 | 1,228 | 1,312 | 1,397 | 1,482 | 1,568 | 1,652 | 1,736 |
|  | 248 | 1,003 | 1,069 | 1,141 | 1,217 | 1,296 | 1,375 | 1,455 | 1,535 | 1,614 | 1,693 |
|  | 263 | 1,003 | 1,066 | 1,136 | 1,207 | 1,281 | 1,356 | 1,431 | 1,506 | 1,581 | 1,655 |
|  | 278 | 1,003 | 1,064 | 1,130 | 1,198 | 1,268 | 1,339 | 1,409 | 1,480 | 1,551 | 1,621 |
|  | 293 | 1,003 | 1,062 | 1,125 | 1,190 | 1,256 | 1,323 | 1,390 | 1,457 | 1,524 | 1,590 |
|  | 308 | 1,003 | 1,060 | 1,120 | 1,182 | 1,245 | 1,308 | 1,372 | 1,436 | 1,499 | 1,562 |
|  | 323 | 1,003 | 1,057 | 1,116 | 1,175 | 1,235 | 1,295 | 1,356 | 1,417 | 1,477 | 1,537 |
|  | 338 | 1,003 | 1,055 | 1,111 | 1,168 | 1,225 | 1,283 | 1,341 | 1,399 | 1,457 | 1,514 |
|  | 353 | 1,003 | 1,054 | 1,107 | 1,162 | 1,217 | 1,272 | 1,327 | 1,383 | 1,438 | 1,493 |

В случае если необходимые вводные значения для p и T в таблице не указаны, коэффициент сжимаемости получают посредством линейной интерполяции коэффициентов сжимаемости, указанных в таблице, с использованием тех из них, которые ближе всего к искомому значению.

7. Индексный хронометраж ездового цикла

7.1 Общее требование

Предписанное значение скорости между временны́ми точками по таблицам A1/1–A1/12 определяют методом линейной интерполяции с частотой 10 Гц.

Если устройство управления акселератором полностью активировано, то в такие периоды работы для целей расчета индексного хронометража ездового цикла вместо фактической скорости транспортного средства используют предписанное значение скорости.

7.2 Расчет индексных показателей для хронометража ездового цикла

В соответствии с требованиями стандарта SAE J2951 (пересмотрен в январе 2014 года) рассчитывают следующие индексные показатели:

a) ER: показатель энергоресурса

b) DR: показатель пройденного расстояния

c) EER: показатель энергоэффективности

d) ASCR: показатель абсолютного изменения скорости

e) IWR: показатель «инерционной работы»

f) RMSSE: среднеквадратическая погрешность измерения скорости

8. Расчет соотношений n/v

Соотношения n/v рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

n – частота вращения двигателя, мин–1;

v – скорость транспортного средства, км/ч;

ri – передаточное число передачи i;

raxle – передаточное число главной передачи ведущего моста;

Udyn – динамическая окружность качения шин для ведущей оси, которая рассчитывается по следующему уравнению:

,

где:

H/W – отношение высоты профиля шины к его ширине, например, «45» для шины размера 225/45 R17;

W – ширина шины, мм; например, «225» для шины размера 225/45 R17;

R – диаметр колеса, дюймы; например, «17» для шины размера 225/45 R17.

Значение Udyn округляют до целых миллиметров.

Если значение Udyn на передней и задней осях различается, то используют соотношение n/v применительно к главной ведущей оси. По соответствующей просьбе компетентный орган предоставляет необходимую информацию для целей такого выбора.

Приложение 8

Полные электромобили, гибридные электромобили и гибридные транспортные средства на топливных элементах, работающие на компримированном водороде

1. Общие требования

В случае испытания ГЭМ-БЗУ, ГЭМ-ВЗУ и ГТСТЭ-БЗУ добавление 2 и добавление 3 к настоящему приложению заменяют собой добавление 2 к приложению 6.

Если не указано иное, то все требования настоящего приложения применяют к транспортным средствам как с возможностью выбора режимов эксплуатации водителем, так и без такой возможности. Если в настоящем приложении четко не указано иное, то все требования и процедуры, изложенные в приложении 6, распространяются также на ГЭМ-БЗУ, ГЭМ-ВЗУ, ГТСТЭ-БЗУ и ПЭМ.

1.1 Единицы измерения, точность и дискретность электрических параметров

Единицы, точность и дискретность измерений должны соответствовать указанным в таблице A8/1.

Таблица A8/1  
Параметры, единицы, точность и дискретность измерений

| *Параметр* | *Единицы* | *Точность измерения* | *Дискретность* |
| --- | --- | --- | --- |
| Электрическая энергия(1) | Вт·ч | ±1% | 0,001 кВт·ч(2) |
| Электрический ток | A | ±0,3% диапазона полной шкалы или ±1% показания(3), (4) | 0,1 A |
| Электрическое напряжение | В | ±0,3% диапазона полной шкалы или ±1% показания(3) | 0,1 В |

(1) Оборудование: статический счетчик активной энергии.

(2) Электросчетчик переменного тока класса 1 в соответствии со стандартом IEC 62053-21 или эквивалентным стандартом.

(3) В зависимости от того, какая величина больше.

(4) Частота интегрирования тока 20 Гц или более.

1.2 Испытание на выбросы и расход топлива

Параметры, единицы и точность измерений должны соответствовать требованиям для обычных транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания.

1.3 Единицы измерения и прецизионность окончательных результатов испытания

Единицы измерения и прецизионность окончательных результатов должны соответствовать указаниям, приведенным в таблице А8/2. Для цели расчета по пункту 4 настоящего приложения используют неокругленные значения.

Таблица A8/2  
Единицы измерения и прецизионность окончательных результатов испытания

| *Параметр* | *Единицы измерения* | *Представление окончательного результата испытания* |
| --- | --- | --- |
| PER(p)(²), PERcity, AER(p)(²), AERcity, EAER(p)(²), EAERcity, RCDA(1), RCDC | км | Округлить до ближайшего целого числа |
| FCCS(,p)(²), FCCD, FCweighted для ГЭМ | л/100 км | Округлить до первого знака после запятой |
| FCCS(,p)(²) для ГТСТЭ | кг/100 км | Округлить до второго знака после запятой |
| MCO2,CS(,p)(²), MCO2,CD, MCO2,weighted | г/км | Округлить до ближайшего целого числа |
| EC(p)(²), ECcity, ECAC,CD, ECAC,weighted | Вт·ч/км | Округлить до ближайшего целого числа |
| EAC | кВт·ч | Округлить до ближайшего целого числа |

(1) Индивидуальный параметр без привязки к отдельному транспортному средству.

(2) (p) означает рассматриваемый период, под которым может пониматься фаза, комбинация фаз или весь цикл.

1.4 Классификация транспортных средств

Все ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ, ПЭМ и ГТСТЭ-БЗУ относятся к транспортным средствам класса 3. Для целей процедуры испытания типа 1 применимый испытательный цикл определяют по пункту 1.4.2 настоящего приложения на основе соответствующего исходного испытательного цикла, описанного в пункте 1.4.1 настоящего приложения.

1.4.1 Исходный испытательный цикл

1.4.1.1 Исходные испытательные циклы применительно к классу 3 указаны в пункте 3.3 приложения 1.

1.4.1.2 В отношении ПЭМ применительно к испытательным циклам по пункту 3.3 приложения 1 может применяться процедура пропорционального уменьшения параметров согласно пунктам 8.2.3 и 8.3 приложения 1, заключающаяся в замене – в соответствии с Правилами № 85 ООН – показателя номинальной мощности на показатель максимальной полезной мощности. В этом случае редуцированный цикл становится исходным испытательным циклом.

1.4.2 Применимый испытательный цикл

1.4.2.1 Применимый испытательный цикл ВПИМ

Для целей процедуры испытания типа 1 применимым испытательным циклом ВПИМ (ВЦИМГ) является исходный испытательный цикл по пункту 1.4.1 настоящего приложения.

Если применяются положения пункта 9 приложения 1 на основе исходного испытательного цикла, описанного в пункте 1.4.1 настоящего приложения, то для целей процедуры испытания типа 1 применимым испытательным циклом ВПИМ (ВЦИМГ) является этот модифицированный испытательный цикл.

1.4.2.2 Применимый городской испытательный цикл ВПИМ

Городской испытательный цикл ВПИМ (WLTCcity) применительно к классу 3 указан в пункте 3.5 приложения 1.

1.5 ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ и ПЭМ с ручной коробкой передач

Прогон этих транспортных средств выполняют в соответствии с указаниями, имеющимися на органе управления переключением передач, при их наличии, либо в соответствии с инструкциями изготовителя, содержащимися в руководстве по эксплуатации.

2. Подготовка ПСАЭ и системы топливных элементов

2.1 В отношении всех ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ, ГТСТЭ-БЗУ и ПЭМ применяются следующие положения:

a) в дополнение к требованиям пункта 2.3.3 приложения 6 транспортные средства, подвергаемые испытанию в соответствии с настоящим приложением, должны пройти обкатку не менее 300 км с установленными на них ПСАЭ;

b) если ПСАЭ работают при температуре, превышающей нормальный диапазон рабочих температур, то оператор должен придерживаться процедуры, которая рекомендуется изготовителем транспортного средства для поддержания температуры ПСАЭ в обычном диапазоне ее эксплуатации. Изготовитель представляет доказательства того, что система обеспечения температурного режима ПСАЭ не повреждена и ее функциональные возможности не ограничены.

2.2 Что касается ГТСТЭ-БЗУ, то в дополнение к требованиям пункта 2.3.3 приложения 6 транспортные средства, подвергаемые испытанию на основании настоящего приложения, должны пройти обкатку не менее 300 км с установленной на них системой топливных элементов.

3. Процедура испытания

3.1 Общие требования

3.1.1 В отношении всех ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ, ПЭМ и ГТСТЭ-БЗУ в соответствующих случаях применяются нижеследующие положения.

3.1.1.1 Транспортные средства испытывают с соблюдением применимых испытательных циклов, указанных в пункте 1.4.2 настоящего приложения.

3.1.1.2 Если транспортное средство не в состоянии придерживаться хронометража применимого испытательного цикла в пределах допустимых отклонений от кривой скорости согласно пункту 2.6.8.3 приложения 6, то – если не указано иное – включают устройство управления акселератором для восстановления хронометража цикла.

3.1.1.3 Процедуру запуска силового агрегата выполняют с использованием предусмотренных для этой цели устройств запуска согласно инструкциям изготовителя.

3.1.1.4 В случае ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ и ПЭМ для каждого применимого испытательного цикла отбор проб для определения уровня выбросов отработавших газов и измерение потребления электроэнергии начинают до запуска двигателя транспортного средства или в момент его запуска и завершают по окончании соответствующего применимого испытательного цикла.

3.1.1.5 В случае ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ анализ содержащихся в выбросах газообразных соединений проводят для каждой отдельной фазы испытания. Пофазовый анализ можно не проводить для тех фаз, на которых двигатель внутреннего сгорания не функционирует.

3.1.1.6 Если это применимо, то определение количества частиц проводят для каждой отдельной фазы, а измерение уровня выбросов взвешенных частиц – для каждого применимого испытательного цикла.

3.1.2 Принудительное охлаждение, предусмотренное пунктом 2.7.2 приложения 6, применяют только при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ согласно пункту 3.2 настоящего приложения, а также при испытании ГЭМ-БЗУ согласно пункту 3.3 настоящего приложения.

3.2 ГЭМ-ВЗУ

3.2.1 Транспортные средства испытывают в эксплуатационном режиме расходования заряда (режим РЗ) и эксплуатационном режиме сохранения заряда (режим СЗ).

3.2.2 Для испытания транспортных средств может использоваться одна их четырех возможных последовательностей испытаний:

3.2.2.1 Вариант 1: испытание типа 1 в режиме расходования заряда без последующего испытания типа 1 в режиме сохранения заряда.

3.2.2.2 Вариант 2: испытание типа 1 в режиме сохранения заряда без последующего испытания типа 1 в режиме расходования заряда.

3.2.2.3 Вариант 3: испытание типа 1 в режиме расходования заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме сохранения заряда.

3.2.2.4 Вариант 4: испытание типа 1 в режиме сохранения заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме расходования заряда.

Рис. A8/1  
Возможные варианты последовательности испытания ГЭМ-ВЗУ

3.2.3 Выбираемый водителем режим устанавливают с учетом нижеследующих последовательностей испытания (вариант 1 – вариант 4).

3.2.4 Испытание типа 1 в режиме расходования заряда без последующего испытания типа 1 в режиме сохранения заряда (вариант 1)

Последовательность испытания по варианту 1, описанному в пунктах 3.2.4.1–3.2.4.7 включительно настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/1 добавления 1 к настоящему приложению.

3.2.4.1 Предварительное кондиционирование

Подготовку транспортного средства осуществляют в соответствии с процедурами, предусмотренными в пункте 2.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.2.4.2 Условия проведения испытания

3.2.4.2.1 Испытание транспортного средства проводят при полностью заряженной ПСАЭ, соответствующей требованиям в отношении зарядки, указанным в пункте 2.2.3 добавления 4 к настоящему приложению, и в эксплуатационном режиме расходования заряда, определенном в пункте 3.3.5 настоящих ГТП ООН.

3.2.4.2.2 Установление выбираемого водителем режима

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию типа 1 в условиях расходования заряда выбирают в соответствии с пунктом 2 добавления 6 к настоящему приложению.

3.2.4.3 Процедура испытания типа 1 в режиме расходования заряда

3.2.4.3.1 Процедура испытания типа 1 в режиме расходования заряда включает ряд последовательных циклов, за каждым из которых следует период выдерживания продолжительностью не более 30 минут до перехода в эксплуатационный режим сохранения заряда.

3.2.4.3.2 В периоды выдерживания между отдельными применимыми испытательными циклами силовой агрегат должен быть выключен, а ПСАЭ не подзаряжают от внешнего источника электроэнергии. Между фазами испытательного цикла контрольно-измерительные приборы для измерения силы тока во всех ПСАЭ и определения напряжения всех ПСАЭ в соответствии с добавлением 3 к настоящему приложению не выключают. Что касается показаний счетчика ампер-часов, то их интегрирование осуществляют непрерывно на протяжении всего испытания до тех пор, пока оно не будет завершено.

При повторном запуске после выдерживания производят прогон транспортного средства в выбираемом водителем режиме работы согласно пункту 3.2.4.2.2 настоящего приложения.

3.2.4.3.3 В отступление от пункта 5.3.1 приложения 5 и в дополнение к требованиям пункта 5.3.1.2 приложения 5 калибровку анализаторов и их установку на нуль можно выполнять до и после испытания типа 1 в режиме расходования заряда.

3.2.4.4 Завершение испытания типа 1 в режиме расходования заряда

Испытание типа 1 в режиме расходования заряда считают завершенным, когда впервые выполняется граничный критерий согласно пункту 3.2.4.5 настоящего приложения. Количество применимых испытательных циклов ВПИМ вплоть до и включая цикл, когда впервые выполняется граничный критерий, обозначают как n+1.

Применимый испытательный цикл ВПИМ n называют переходным циклом.

Применимый испытательный цикл ВПИМ n+1 называют подтверждающим циклом.

Для транспортных средств, у которых режим сохранения заряда не поддерживается на протяжении полного применимого испытательного цикла ВПИМ, испытание типа 1 в режиме расходования заряда считают завершенным, когда показания штатных приборов на приборной панели свидетельствуют о необходимости остановки транспортного средства либо когда отклонение транспортного средства от предписанных допусков вождения составляет не менее 4 секунд подряд. Устройство управления акселератором выключают и транспортное средство затормаживают до полной остановки в течение 60 секунд.

3.2.4.5 Граничный критерий

3.2.4.5.1 Для каждого прогона по применимому испытательному циклу ВПИМ проверяют выполнение граничного критерия.

3.2.4.5.2 Граничный критерий для испытания типа 1 в режиме расходования заряда считают выполненным, когда относительное изменение уровня электроэнергии REECi, рассчитанное по нижеприведенному уравнению, составляет менее 0,04.

где:

– относительное изменение уровня электроэнергии за рассматриваемый применимый испытательный цикл i в ходе испытания типа 1 в режиме расходования заряда;

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за рассматриваемый испытательный цикл i в ходе испытания типа 1 в режиме расходования заряда, рассчитанное в соответствии с пунктом 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч;

– потребность в энергии для осуществления рассматриваемого применимого испытательного цикла ВПИМ, рассчитанная в соответствии с пунктом 5 приложения 7, Вт∙с;

i – порядковый номер рассматриваемого применимого испытательного цикла ВПИМ;

– коэффициент пересчета величины потребности в энергии для осуществления цикла в Вт∙ч.

3.2.4.6 Зарядка ПСАЭ и измерение электроэнергии подзарядки

3.2.4.6.1 Транспортное средство подключают к электрической сети в течение 120 минут после завершения применимого испытательного цикла ВПИМ n+1, в ходе которого впервые выполняется граничный критерий для испытания типа 1 в режиме расходования заряда.

ПСАЭ является полностью заряженной, когда выполняется критерий прекращения зарядки, определенный в пункте 2.2.3.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.2.4.6.2 Электроэнергию подзарядки ЕAC, поступающую из электрической сети, а также продолжительность зарядки измеряют при помощи оборудования для измерения энергии, помещенного между зарядным устройством транспортного средства и электрической сетью. Измерение электрической энергии может быть прекращено, когда выполняется критерий прекращения зарядки, определенный в пункте 2.2.3.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.2.4.7 При прогоне по каждому отдельному применимому испытательному циклу ВПИМ в ходе испытания типа 1 в режиме расходования заряда должны соблюдаться применимые предельные нормы выбросов основных загрязнителей в соответствии с пунктом 1.2 приложения 6.

3.2.5 Испытание типа 1 в режиме сохранения заряда без последующего испытания типа 1 в режиме расходования заряда (вариант 2)

Последовательность испытания по варианту 2, описанному в пунктах 3.2.5.1–3.2.5.3.3 включительно настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/2 добавления 1 к настоящему приложению.

3.2.5.1 Предварительное кондиционирование и выдерживание

Подготовку транспортного средства осуществляют в соответствии с процедурами, предусмотренными в пункте 2.1 добавления 4 к настоящему приложению.

3.2.5.2 Условия проведения испытания

3.2.5.2.1 Испытание транспортного средства проводят в эксплуатационном режиме сохранения заряда, определенном в пункте 3.3.6 настоящих ГТП ООН.

3.2.5.2.2 Установление выбираемого водителем режима

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию типа 1 в условиях сохранения заряда выбирают в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.2.5.3 Процедура испытания типа 1

3.2.5.3.1 Испытание транспортных средств осуществляют в соответствии с процедурами испытания типа 1, определенными в приложении 6.

3.2.5.3.2 Если это необходимо, то массу выбросов CO2 корректируют в соответствии с добавлением 2 к настоящему приложению.

3.2.5.3.3 Испытание согласно пункту 3.2.5.3.1 настоящего приложения проводят с соблюдением применимых предельных норм выбросов основных загрязнителей в соответствии с пунктом 1.2 приложения 6.

3.2.6 Испытание типа 1 в режиме расходования заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме сохранения заряда (вариант 3)

Последовательность испытания по варианту 3, описанному в пунктах 3.2.6.1–3.2.6.3 включительно настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/3 добавления 1 к настоящему приложению.

3.2.6.1 При проведении испытания типа 1 в режиме расходования заряда руководствуются положениями пунктов 3.2.4.1–3.2.4.5 включительно, а также пункта 3.2.4.7 настоящего приложения.

3.2.6.2 Впоследствии при проведении испытания типа 1 в режиме сохранения заряда руководствуются положениями пунктов 3.2.5.1–3.2.5.3 включительно настоящего приложения. При этом пункты 2.1.1 и 2.1.2 добавления 4 к настоящему приложению не применяют.

3.2.6.3 Зарядка ПСАЭ и измерение электроэнергии подзарядки

3.2.6.3.1 Транспортное средство подключают к электрической сети в течение 120 минут после завершения испытания типа 1 в режиме сохранения заряда.

ПСАЭ является полностью заряженной, когда выполняется критерий прекращения зарядки, определенный в пункте 2.2.3.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.2.6.3.2 Электроэнергию подзарядки ЕAC, поступающую из электрической сети, а также продолжительность зарядки измеряют при помощи оборудования для измерения энергии, помещенного между зарядным устройством транспортного средства и электрической сетью. Измерение электрической энергии может быть прекращено, когда выполняется критерий прекращения зарядки, определенный в пункте 2.2.3.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.2.7 Испытание типа 1 в режиме сохранения заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме расходования заряда (вариант 4)

Последовательность испытания по варианту 4, описанному в пунктах 3.2.7.1 и 3.2.7.2 настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/4 добавления 1 к настоящему приложению.

3.2.7.1 При проведении испытания типа 1 в режиме сохранения заряда руководствуются положениями пунктов 3.2.5.1–3.2.5.3 включительно, а также пункта 3.2.6.3.1 настоящего приложения.

3.2.7.2 Впоследствии при проведении испытания типа 1 в режиме расходования заряда руководствуются положениями пунктов 3.2.4.2–3.2.4.7 включительно настоящего приложения.

3.3 ГЭМ-БЗУ

Последовательность испытания, описанная в пунктах 3.3.1–3.3.3 включительно настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/5 добавления 1 к настоящему приложению.

3.3.1 Предварительное кондиционирование и выдерживание

3.3.1.1 Транспортные средства подвергают предварительному кондиционированию в соответствии с пунктом 2.6 приложения 6.

В дополнение к требованиям пункта 2.6 приложения 6 перед предварительным кондиционированием уровень зарядки тяговой ПСАЭ для целей испытания в условиях сохранения заряда может быть выбран в соответствии с рекомендацией изготовителя для обеспечения применительно к испытанию эксплуатационного режима сохранения заряда.

3.3.1.2 Транспортные средства выдерживают в соответствии с пунктом 2.7 приложения 6.

3.3.2 Условия проведения испытания

3.3.2.1 Испытание транспортных средств проводят в эксплуатационном режиме сохранения заряда, определенном в пункте 3.3.6 настоящих ГТП ООН.

3.3.2.2 Установление выбираемого водителем режима

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию типа 1 в условиях сохранения заряда выбирают в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.3.3 Процедура испытания типа 1

3.3.3.1 Испытание транспортных средств осуществляют в соответствии с процедурой испытания типа 1, определенной в приложении 6.

3.3.3.2 Если это необходимо, то массу выбросов CO2 корректируют в соответствии с добавлением 2 к настоящему приложению.

3.3.3.3 Испытание типа 1 в режиме сохранения заряда проводят с соблюдением применимых предельно допустимых уровней выбросов основных загрязнителей в соответствии с пунктом 1.2 приложения 6.

3.4 ПЭМ

3.4.1 Общие требования

Процедуру испытания для определения запаса хода только на электротяге и потребления электроэнергии выбирают с учетом расчетного запаса хода только на электротяге (PER) испытуемого транспортного средства по таблице A8/3. В случае использования метода интерполяции применимую процедуру испытания выбирают с учетом PER транспортного средства H, относящегося к конкретному интерполяционному семейству.

Таблица A8/3  
Процедуры определения запаса хода только на электротяге и потребления электроэнергии

| *Применимый  испытательный цикл* | *Расчетный PER …* | *Применимая процедура испытания* |
| --- | --- | --- |
| Испытательный цикл согласно пункту 1.4.2.1 настоящего приложения, включая фазу сверхвысокой скорости | …менее продолжительности 3 применимых испытательных циклов ВПИМ. | Процедура испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам (согласно пункту 3.4.4.1 настоящего приложения) |
| …соответствует продолжительности 3 применимых испытательных циклов ВПИМ или превышает ее. | Сокращенная процедура испытания типа 1 (согласно пункту 3.4.4.2 настоящего приложения) |
| Испытательный цикл согласно пункту 1.4.2.1 настоящего приложения, исключая фазу сверхвысокой скорости | …менее продолжительности 4 применимых испытательных циклов ВПИМ. | Процедура испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам (согласно пункту 3.4.4.1 настоящего приложения) |
| …соответствует продолжительности 4 применимых испытательных циклов ВПИМ или превышает ее. | Сокращенная процедура испытания типа 1 (согласно пункту 3.4.4.2 настоящего приложения) |
| Городской цикл согласно пункту 1.4.2.2 настоящего приложения | …не определяется по применимому испытательному циклу ВПИМ. | Процедура испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам (согласно пункту 3.4.4.1 настоящего приложения) |

Перед началом испытания изготовитель предоставляет компетентному органу подтверждающие данные относительно расчетного запаса хода только на электротяге (PER). В случае использования метода интерполяции применимую процедуру испытания определяют на основе расчетного PER транспортного средства H, относящегося к соответствующему интерполяционному семейству. PER, определенный по применяемой процедуре испытания, должен подтверждать правильность выбранной процедуры.

Последовательность испытания применительно к процедуре испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, описанной в пунктах 3.4.2, 3.4.3 и 3.4.4.1 настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/6 добавления 1 к настоящему приложению.

Последовательность испытания применительно к сокращенной процедуре испытания типа 1, описанной в пунктах 3.4.2, 3.4.3 и 3.4.4.2 настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/7 добавления 1 к настоящему приложению.

3.4.2 Предварительное кондиционирование

Подготовку транспортного средства осуществляют в соответствии с процедурами, предусмотренными в пункте 3 добавления 4 к на­стоящему приложению.

3.4.3 Установление выбираемого водителем режима

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию выбирают в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.4.4 Процедуры испытания типа 1 для ПЭМ

3.4.4.1 Процедура испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам

3.4.4.1.1 Кривая скорости и перерывы

Испытание проводят путем прогона по последовательным применимым испытательным циклам до выполнения граничного критерия в соответствии с пунктом 3.4.4.1.3 настоящего приложения.

Перерывы для водителя и/или оператора допускаются только между испытательными циклами при максимальном общем времени перерывов, составляющем 10 минут. Во время перерыва силовой агрегат отключают.

3.4.4.1.2 Измерение силы тока в ПСАЭ и определение напряжения ПСАЭ

С момента начала испытания и до выполнения граничного критерия измерение силы тока во всех ПСАЭ и определение напряжения всех ПСАЭ производят в соответствии с добавлением 3 к настоящему приложению, притом что электрическое напряжение определяют в соответствии с добавлением 3 к настоящему приложению.

3.4.4.1.3 Граничный критерий

Граничный критерий считают выполненным, когда отклонение транспортного средства от предписанных допусков для кривой скорости, указанных в пункте 2.6.8.3 приложения 6, составляет не менее 4 секунд подряд. Устройство управления акселератором выключают. Транспортное средство затормаживают до полной остановки в течение 60 секунд.

3.4.4.2 Сокращенная процедура испытания типа 1

3.4.4.2.1 Кривая скорости

Сокращенная процедура испытания типа 1 включает два динамических сегмента ( и ) в сочетании с двумя сегментами постоянной скорости ( и ), как показано на рис. A8/2.

Рис. A8/2  
Кривая скорости для сокращенной процедуры испытания типа 1



Динамические сегменты  и служат для расчета потребления энергии в ходе рассматриваемой фазы, применимого городского испытательного цикла ВПИМ и применимого испытательного цикла ВПИМ.

Сегменты постоянной скорости  и призваны уменьшить продолжительность испытания за счет более быстрой разрядки ПСАЭ по сравнению с процедурой испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам.

3.4.4.2.1.1 Динамические сегменты

Каждый динамический сегмент и состоит из применимого испытательного цикла ВПИМ согласно пункту 1.4.2.1 настоящего приложения, за которым следует применимый городской испытательный цикл ВПИМ согласно пункту 1.4.2.2 настоящего приложения.

3.4.4.2.1.2 Сегменты постоянной скорости

Для сегментов и значения постоянной скорости должны быть одинаковыми. В случае метода интерполяции постоянная скорость, используемая применительно к интерполяционному семейству, является одной и той же.

a) Параметры скорости

Минимальная скорость для сегментов постоянной скорости составляет 100 км/ч. Если Договаривающаяся сторона исключает фазу сверхвысокой скорости (Extra High3), то за минимальную скорость для сегментов постоянной скорости принимают 80 км/ч. По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа применительно к сегментам постоянной скорости может быть выбрано более высокое значение постоянной скорости.

Разгон до постоянной скорости осуществляют плавно и прекращают в течение 1 минуты после завершения динамических сегментов, а в случае перерыва согласно таблице A8/4 – после начала процедуры запуска силового агрегата.

Если максимальная скорость транспортного средства меньше минимальной скорости, предписанной для сегментов постоянной скорости согласно параметрам скорости, указанным в настоящем пункте, то для такого транспортного средства скорость, требуемая в ходе сегментов постоянной скорости, равняется его максимальной скорости.

b) Определение расстояния, пройденного за CSSE и CSSM

Протяженность сегмента постоянной скорости определяют на основе доли используемой полезной энергии ПСАЭ, , согласно пункту 4.4.2.1 настоящего приложения. Заряд энергии, остающийся в тяговой ПСАЭ после динамического сегмента , не должен превышать 10% . По завершении испытания изготовитель представляет компетентному органу данные, подтверждающие соблюдение этого требования.

Протяженность сегмента постоянной скорости можно рассчитать по следующему уравнению:

,

где:

– расчетный запас хода только на электротяге рассматриваемого ПЭМ, км;

– протяженность динамического сегмента 1, км;

– протяженность динамического сегмента 2, км;

– протяженность сегмента постоянной скорости , км.

3.4.4.2.1.3 Перерывы

Перерывы для водителя и/или оператора допускаются только во время сегментов постоянной скорости, согласно предписаниям таблицы A8/4.

Таблица A8/4  
Перерывы для водителя и/или оператора

| *Расстояние, пройденное за сегмент постоянной скорости CSSM (км)* | *Максимальное общее время перерывов (мин)* |
| --- | --- |
| до 100 | 10 |
| до 150 | 20 |
| до 200 | 30 |
| до 300 | 60 |
| более 300 | с учетом рекомендации изготовителя |
| *Примечание:* Во время перерыва силовой агрегат отключают. | |

3.4.4.2.2 Измерение силы тока в ПСАЭ и определение напряжения ПСАЭ

С момента начала испытания и до выполнения граничного критерия измерение силы тока во всех ПСАЭ и определение напряжения всех ПСАЭ производят в соответствии с добавлением 3 к настоящему приложению

3.4.4.2.3 Граничный критерий

Граничный критерий считают выполненным, когда отклонение транспортного средства от предписанных допусков вождения, указанных в пункте 2.6.8.3 приложения 6, составляет для второго сегмента постоянной скорости не менее 4 секунд подряд. Устройство управления акселератором выключают. Транспортное средство затормаживают до полной остановки в течение 60 секунд.

3.4.4.3 Зарядка ПСАЭ и измерение электроэнергии подзарядки

3.4.4.3.1 После затормаживания до полной остановки согласно пунктам 3.4.4.1.3 (в случае процедуры испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам) и 3.4.4.2.3 (в случае сокращенной процедуры испытания типа 1) настоящего приложения транспортное средство подключают к электрической сети в течение 120 минут.

ПСАЭ является полностью заряженной, когда выполняется критерий прекращения зарядки, определенный в пункте 2.2.3.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.4.4.3.2 Электроэнергию подзарядки ЕAC, поступающую из электрической сети, а также продолжительность зарядки измеряют при помощи оборудования для измерения энергии, помещенного между зарядным устройством транспортного средства и электрической сетью. Измерение электрической энергии может быть прекращено, когда выполняется критерий прекращения зарядки, определенный в пункте 2.2.3.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.5 ГТСТЭ-БЗУ

Последовательность испытания, описанная в пунктах 3.5.1–3.5.3 включительно настоящего приложения, а также соответствующий профиль уровня зарядки ПСАЭ показаны на рис. A8.App1/5 добавления 1 к настоящему приложению.

3.5.1 Предварительное кондиционирование и выдерживание

Транспортные средства подвергают предварительному кондиционированию и выдерживанию в соответствии с пунктом 3.3.1 настоящего приложения.

3.5.2 Условия проведения испытания

3.5.2.1 Испытание транспортных средств проводят в эксплуатационном режиме сохранения заряда, определенном в пункте 3.3.6 настоящих ГТП ООН.

3.5.2.2 Установление выбираемого водителем режима

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию типа 1 в условиях сохранения заряда выбирают в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.5.3 Процедура испытания типа 1

3.5.3.1 Испытание транспортных средств осуществляют в соответствии с процедурой испытания типа 1, определенной в приложении 6, а расход топлива вычисляют в соответствии с добавлением 7 к настоящему приложению.

3.5.3.2 Если это необходимо, то расход топлива корректируют в соответствии с добавлением 2 к настоящему приложению.

4. Расчеты применительно к гибридным электромобилям, полным электромобилям и транспортным средствам на топливных элементах, работающим на компримированном водороде

4.1 Расчет выбросов газообразных соединений, выбросов взвешенных частиц и количества частиц в выбросах

4.1.1 Массовый показатель выбросов газообразных соединений, выбросов взвешенных частиц и количества частиц в выбросах в режиме сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ

Уровень выбросов взвешенных частиц в режиме сохранения заряда, , рассчитывают по пункту 3.3 приложения 7.

Количество частиц в выбросах в режиме сохранения заряда, , рассчитывают по пункту 4 приложения 7.

4.1.1.1 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания типа 1 в режиме сохранения заряда для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ

Расчет результатов выполняют в порядке, указанном в таблице A8/5. Все применимые результаты в колонке «Выходные данные» регистрируют. В колонке «Порядок» указаны пункты, на основании которых производится расчет, или приводятся дополнительные уравнения для расчета.

Для целей приведенной ниже таблицы в уравнениях и результатах используют следующие обозначения:

– полный применимый испытательный цикл;

– каждая фаза применимого цикла;

– соответствующий основной загрязнитель, содержащийся в выбросах (кроме CO2);

CS – режим сохранения заряда;

CO2 – масса выбросов CO2.

Таблица A8/5  
Расчет окончательных значений газообразных выбросов в режиме сохранения заряда

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Приложение 6 | Необработанные результаты испытания | Масса выбросов в режиме сохранения заряда  Пункты 3–3.2.2 включительно приложения 7 | , г/км; , г/км | 1 |
| Выходные данные по шагу № 1 согласно настоящей таблице | , г/км; , г/км | Расчет значений за полный цикл в режиме сохранения заряда:  где:  – результат измерения массы выбросов в режиме сохранения заряда за весь цикл;  – результат измерения массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда за весь цикл;  – расстояние, пройденное в течение фаз p цикла. | , г/км; , г/км | 2 |
| Выходные данные по шагам № 1 и № 2 согласно настоящей таблице | , г/км; , г/км | Корректировка с учетом изменения уровня электроэнергии ПСАЭ  Пункты 4.1.1.2–4.1.1.5 включительно настоящего приложения | , г/км; , г/км | 3 |
| Выходные данные по шагам № 2 и № 3 согласно настоящей таблице | , г/км; , г/км | Корректировка массового показателя выбросов в режиме сохранения заряда для всех транспортных средств, оснащенных системами периодической регенерации, .  Приложение 6, добавление 1  или и или  При определении Ki используют аддитивную поправку или мультипликативный коэффициент.  Если Ki не применяют, то: | , г/км; , г/км | 4a |
| Выходные данные по шагам № 3 и № 4а согласно настоящей таблице | , г/км; , г/км; , г/км | Если применяют Ki, то соответствующие фазе значения для CO2 корректируют с учетом значения за полный цикл:  применительно к каждой фазе p цикла;  где:  Если Ki не применяют, то: | , г/км | 4b |
| Выходные данные по шагу № 4 согласно настоящей таблице | , г/км; , г/км; , г/км | Замещающий показатель с учетом дополнительных коррективов, если применимо.  В противном случае: | , г/км;, г/км;, г/км | 5  Результат единичного испытания |
| Выходные данные по шагу № 5 согласно настоящей таблице | По каждому испытанию: , г/км;, г/км;, г/км | Усреднение результатов испытаний и заявленное значение согласно пунктам 1.2–1.2.3 включительно приложения 6. | , г/км;, г/км;, г/км; , г/км | 6  результаты испытания типа 1 для испытуемого транспортного средства |
| Выходные данные по шагу № 6 согласно настоящей таблице | , г/км;, г/км; , г/км | Корректировка соответствующих фазе значений Пункт 1.2.4 приложения 6  и: | , г/км; , г/км | 7  результаты испытания типа 1 для испытуемого транспортного средства |
| Выходные данные по шагам № 6 и № 7 согласно настоящей таблице | По каждому из испытуемых транспортных средств H и L:  , г/км; , г/км; , г/км | Если помимо испытуемого транспортного средства H испытанию подвергалось также испытуемое транспортное средство L и – в случае применимости – транспортное средство М, то за результирующее значение уровня выбросов основных загрязнителей принимают наибольшее из двух или – в случае применимости – трех значений, которое обозначают как .  В случае общего объема выбросов THC+NOx заявляют наибольшее значение по сумме, рассчитанной применительно к транспортному средству L или транспортному средству Н либо – в случае применимости – транспортному средству М.  Если же никакое транспортное средство L или – в случае применимости – транспортное средство М испытанию не подвергалось, то  Что касается CO2, то используют значения, определенные в рамках шага 7 согласно настоящей таблице.  Значения для CO2 округляют до одной сотой. | , г/км; , г/км; , г/км;  если испытывалось транспортное средство L:  , г/км; , г/км;  если же – в случае применимости – испытывалось транспортное средство М:  , г/км; , г/км | 8  Результат по интерполя-ционному семейству  Окончатель-ный результат по выбросам основных загрязнителей |
| Выходные данные по шагу № 8 согласно настоящей таблице | , г/км; , г/км;  если испытывалось транспортное средство L:  , г/км; , г/км;  если же – в случае применимости – испытывалось транспортное средство М:  , г/км; , г/км | Расчет массы выбросов CO2 по пункту 4.5.4.1 настоящего приложения для отдельных транспортных средств, относящихся к соответствующему интерполяционному семейству.  Значения для CO2 округляют в соответствии с таблицей A8/2. | , г/км; , г/км | 9  Результат по отдельному транспортному средству  Окончатель-ный результат по CO2 |

4.1.1.2 Если корректировка в соответствии с пунктом 1.1.4 добавления 2 к настоящему приложению не производится, то используют следующее значение массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда:

,

где:

– масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/5 (шаг № 3), г/км;

– несбалансированная масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда (без корректировки на баланс энергии), определенная в рамках шага № 2 согласно таблице A8/5, г/км.

4.1.1.3 Если требуется корректировка массового показателя выбросов CO2 в режиме сохранения заряда согласно пункту 1.1.3 добавления 2 к настоящему приложению либо в случае, когда производится корректировка в соответствии с пунктом 1.1.4 добавления 2 к настоящему приложению, коэффициент корректировки массового показателя выбросов CO2 определяют по пункту 2 добавления 2 к настоящему приложению. Скорректированную массу выбросов CO2 в режиме сохранения заряда рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

– масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/5 (шаг № 2), г/км;

–несбалансированная масса выбросов CO2 при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда (без корректировки на баланс энергии), определенная в рамках шага № 2 согласно таблице A8/5, г/км;

– потребление электроэнергии в ходе испытания типа 1 в режиме сохранения заряда, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– коэффициент корректировки массового показателя выбросов CO2 согласно пункту 2.3.2 добавления 2 к настоящему приложению, (г/км)/(Вт∙ч/км).

4.1.1.4 Если коэффициенты корректировки соответствующего фазе массового показателя выбросов CO2 определены не были, то такой соответствующий фазе массовый показатель выбросов CO2 рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующая фазе p масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/5 (шаг № 3), г/км;

–соответствующая фазе p несбалансированная масса выбросов CO2 при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда (без корректировки на баланс энергии), определенная в рамках шага № 1 согласно таблице A8/5, г/км;

– соответствующее фазе p потребление электроэнергии в ходе испытания типа 1 в режиме сохранения заряда, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– коэффициент корректировки массового показателя выбросов CO2 согласно пункту 2.3.2 добавления 2 к настоящему приложению, (г/км)/(Вт∙ч/км).

4.1.1.5 Если коэффициенты корректировки соответствующего фазе массового показателя выбросов CO2 были определены, то такой соответствующий фазе массовый показатель выбросов CO2 рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующая фазе p масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/5 (шаг № 3), г/км;

–соответствующая фазе p несбалансированная масса выбросов CO2 при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда (без корректировки на баланс энергии), определенная в рамках шага № 1 согласно таблице A8/5, г/км;

– соответствующее фазе p потребление электроэнергии в ходе испытания типа 1 в режиме сохранения заряда, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– коэффициент корректировки массового показателя выбросов CO2 согласно пункту 2.3.2.2 добавления 2 к настоящему приложению, (г/км)/(Вт∙ч/км);

– порядковый номер отдельной фазы в рамках применимого испытательного цикла ВПИМ.

4.1.2 Взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда, MCO2,CD, рассчитывают по следующему уравнению:

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда, г/км;

– соответствующая фазе j масса выбросов CO2 при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенная по пункту 3.2.1 приложения 7, г/км;

– соответствующий фазе j коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

В случае использования метода интерполяции под k понимают количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла транспортным средством L,

Если количество фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством H, , и – в случае применимости – отдельным транспортным средством, относящимся к соответствующему интерполяционному семейству, , является меньше количества фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством L, , то при расчетах учитывают прогон транспортного средства H и, если применимо, отдельного транспортного средства по подтверждающему циклу. Затем производят корректировку массы выбросов CO2 для каждой фазы подтверждающего цикла исходя из потребления электроэнергии, равного нулю (), с использованием поправочного коэффициента на объем выбросов CO2 согласно добавлению 2 к настоящему приложению.

4.1.3 Взвешенные с учетом коэффициента полезности показатели выбросов газообразных соединений по массе, выброса взвешенных частиц и количества частиц в выбросах для ГЭМ-ВЗУ

4.1.3.1 Взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов газообразных соединений рассчитывают по следующему уравнению:

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выброса химического соединения i, г/км;

– индекс содержащегося в выбросах рассматриваемого газообразного соединения;

– соответствующий фазе j коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

– соответствующий фазе j при испытании типа 1 в режиме расходования заряда массовый показатель выбросов газообразного соединения i, определенный по пункту 3.2.1 приложения 7, г/км;

– масса выбросов газообразного соединения i в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда, определенная в рамках шага № 7 согласно таблице A8/5, г/км;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

В случае использования метода интерполяции при i = CO2 под k понимают количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла транспортным средством L,

Если количество фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством H, , и – в случае применимости – отдельным транспортным средством, относящимся к соответствующему интерполяционному семейству, , является меньше количества фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством L, , то при расчетах учитывают прогон транспортного средства H и, если применимо, отдельного транспортного средства по подтверждающему циклу. Затем производят корректировку массы выбросов CO2 для каждой фазы подтверждающего цикла исходя из потребления электроэнергии, равного нулю (), с использованием поправочного коэффициента на объем выбросов CO2 согласно добавлению 2 к настоящему приложению.

4.1.3.2 Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель количества частиц в выбросах рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель количества частиц в выбросах, частицы на километр;

– соответствующий фазе j коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

– количество частиц в выбросах в течение фазы j при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенное согласно пункту 4 приложения 7, частицы на километр;

– количество частиц в выбросах при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда, определенное согласно пункту 4.1.1 настоящего приложения, частицы на километр;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла n, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

4.1.3.3 Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель выброса взвешенных частиц рассчитывают по следующему уравнению:

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель выброса взвешенных частиц, мг/км;

– соответствующий циклу c коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

– показатель выброса взвешенных частиц в течение цикла c в режиме расходования заряда при испытании типа 1 в условиях расходования заряда, определенный согласно пункту 3.3 приложения 7, мг/км;

– показатель выброса взвешенных частиц при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда, определенный согласно пункту 4.1.1 настоящего приложения, мг/км;

– порядковый номер рассматриваемого цикла;

– количество применимых испытательных циклов ВПИМ, пройденных до окончания переходного цикла n, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

4.2 Расчет расхода топлива

4.2.1 Расход топлива в режиме сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ‑БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ

4.2.1.1 Расход топлива в режиме сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ‑БЗУ рассчитывают пошагово в соответствии с таблицей A8/6.

Таблица A8/6  
Расчет окончательных значений расхода топлива в режиме сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выходные данные по шагам № 6 и № 7 согласно таблице A8/5 настоящего приложения | , г/км;  , г/км;  , г/км | Расчет расхода топлива по пункту 6 приложения 7  Расход топлива рассчитывают отдельно по применимому циклу и его фазам.  С этой целью используют:  a) значения уровня выбросов CO2, полученные по применимой фазе или циклу; b) значение уровня выбросов основных загрязнителей, полученное по всему циклу. | , л/100 км;  , л/100 км | 1  результа-ты испытания типа 1 для испытуемого транспортного средства |
| Шаг № 1 согласно настоящей таблице | По каждому из испытуемых транспортных средств H и L:  , л/100 км;  , л/100 км | Что касается расхода топлива (FC), то используют значения, определенные в рамках шага № 1 согласно настоящей таблице.  Значения FC округляют до одной тысячной. | , л/100 км;  , л/100 км;  если же испытывалось транспортное средство L:  , л/100 км; , л/100 км | 2  Результат по интерполя-ционному семейству  Окончатель-ный результат по выбросам основных загрязнителей |
| Шаг № 2 согласно настоящей таблице | , л/100 км;  , л/100 км;  если же испытывалось транспортное средство L:  , л/100 км; , л/100 км | Расчет расхода топлива по пункту 4.5.5.1 настоящего приложения для отдельных транспортных средств, относящихся к соответствующему интерполяционному семейству.  Значения для FC округляют в соответствии с таблицей A8/2. | , л/100 км;  , л/100 км | 3  Результат по отдельному транспортному средству  Окончатель-ный результат по FC |

4.2.1.2 Расход топлива в режиме сохранения заряда для ГТСТЭ-БЗУ

4.2.1.2.1 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания типа 1 в условиях сохранения заряда применительно к расходу топлива в режиме сохранения заряда для ГТСТЭ-БЗУ

Расчет результатов выполняют в порядке, указанном в таблице A8/7. Все применимые результаты в колонке «Выходные данные» регистрируют. В колонке «Порядок» указаны пункты, на основании которых производится расчет, или приводятся дополнительные уравнения для расчета.

Для целей приведенной ниже таблицы в уравнениях и результатах используют следующие обозначения:

– полный применимый испытательный цикл;

– каждая фаза применимого цикла;

CS – режим сохранения заряда.

Таблица A8/7  
Расчет окончательных значений расхода топлива в режиме сохранения заряда для ГТСТЭ-БЗУ

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Добавление 7 к настоящему приложению | Несбалансированный расход топлива в режиме сохранения заряда | Расчет расхода топлива в режиме сохранения заряда по пункту 2.2.6 добавления 7 к настоящему приложению (по просьбе Договаривающейся стороны можно использовать только соответствующие фазе значения согласно пункту 2.2.7 добавления 7 к настоящему приложению) | , кг/100 км;  , кг/100 км | 1 |
| Выходные данные по шагу № 1 согласно настоящей таблице | , кг/100 км;  , кг/100 км | Корректировка с учетом изменения уровня электроэнергии ПСАЭ  Пункты 4.2.1.2.2–4.2.1.2.5 включительно настоящего приложения | , кг/100 км;  , кг/100 км | 2 |
| Выходные данные по шагу № 2 согласно настоящей таблице | , кг/100 км; , кг/100 км | Замещающий показатель с учетом дополнительных коррективов, если применимо.  В противном случае: | , кг/100 км; , кг/100 км | 3  Результат единичного испытания |
| Выходные данные по шагу № 3 согласно настоящей таблице | По каждому испытанию: , кг/100 км; , кг/100 км | Усреднение результатов испытаний и заявленное значение согласно пунктам 1.2–1.2.3 включительно приложения 6. | , кг/100 км; , кг/100 км | 4 |
| Выходные данные по шагу № 4 согласно настоящей таблице | , кг/100 км; , кг/100 км; , кг/100 км | Корректировка соответствующих фазе значений. Пункт 1.2.4 приложения 6  и: | , кг/100 км; , кг/100 км | 5  результаты испытания типа 1 для испытуемого транспортного средства |

4.2.1.2.2 Если корректировка в соответствии с пунктом 1.1.4 добавления 2 к настоящему приложению не производится, то используют следующее значение расхода топлива в режиме сохранения заряда:

где:

– расход топлива в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/7 (шаг № 2), кг/100 км;

– несбалансированный расход топлива в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда, без корректировки на баланс энергии, согласно таблице A8/7 (шаг № 1), кг/100 км.

4.2.1.2.3 Если требуется корректировка показателя расхода топлива согласно пункту 1.1.3 добавления 2 к настоящему приложению либо в случае, когда производится корректировка в соответствии с пунктом 1.1.4 добавления 2 к настоящему приложению, коэффициент корректировки расхода топлива определяют по пункту 2 добавления 2 к настоящему приложению. Скорректированный расход топлива в режиме сохранения заряда рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

– расход топлива в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/7 (шаг № 2), кг/100 км;

– несбалансированный расход топлива при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда, без корректировки на баланс энергии, согласно таблице A8/7 (шаг № 1), кг/100 км;

– потребление электроэнергии в ходе испытания типа 1 в режиме сохранения заряда, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– коэффициент корректировки показателя расхода топлива согласно пункту 2.3.1 добавления 2 к настоящему приложению, (кг/100 км)/(Вт∙ч/км).

4.2.1.2.4 Если коэффициенты корректировки соответствующего фазе показателя расхода топлива определены не были, то такой соответствующий фазе расход топлива рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующий фазе p расход топлива в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/7 (шаг № 2), кг/100 км;

– соответствующий фазе p несбалансированный расход топлива при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда, без корректировки на баланс энергии, согласно таблице A8/7 (шаг № 1), кг/100 км;

– соответствующее фазе p потребление электроэнергии в ходе испытания типа 1 в режиме сохранения заряда, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– коэффициент корректировки показателя расхода топлива согласно пункту 2.3.1 добавления 2 к насто-ящему приложению, (кг/100 км)/(Вт∙ч/км);

– порядковый номер отдельной фазы в рамках применимого испытательного цикла ВПИМ.

4.2.1.2.5 Если коэффициенты корректировки соответствующего фазе показателя расхода топлива были определены, то такой соответствующий фазе расход топлива рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующий фазе p расход топлива в режиме сохранения заряда при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда согласно таблице A8/7 (шаг № 2), кг/100 км;

– соответствующий фазе p несбалансированный расход топлива при испытании типа 1 в режиме сохранения заряда, без корректировки на баланс энергии, согласно таблице A8/7 (шаг № 1), кг/100 км;

– соответствующее фазе p потребление электроэнергии в ходе испытания типа 1 в режиме сохранения заряда, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– коэффициент корректировки показателя расхода топлива для фазы p согласно пункту 2.3.1.2 добавления 2 к настоящему приложению, (кг/100 км)/ (Вт∙ч/км);

– порядковый номер отдельной фазы в рамках применимого испытательного цикла ВПИМ.

4.2.2 Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда, , рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда, л/100 км;

– соответствующий фазе j расход топлива при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенный по пункту 6 приложения 7, л/100 км;

– соответствующий фазе j коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

В случае использования метода интерполяции под k понимают количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла транспортным средством L,

Если количество фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством H, , и – в случае применимости – отдельным транспортным средством, относящимся к соответствующему интерполяционному семейству, , является меньше количества фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством L, , то при расчетах учитывают прогон транспортного средства H и, если применимо, отдельного транспортного средства по подтверждающему циклу. Расход топлива для каждой фазы подтверждающего цикла рассчитывают по пункту 6 приложения 7 с учетом значения уровня выбросов основных загрязнителей, полученного по всему подтверждающему циклу, и значения уровня выбросов CO2, полученного по применимой фазе, а затем производят его корректировку исходя из потребления электроэнергии, равного нулю (), с использованием поправочного коэффициента на массу выбросов CO2 (KCO2) согласно добавлению 2 к настоящему приложению.

4.2.3 Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива при испытании типа 1 в режиме расходования и сохранения заряда рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива, л/100 км;

– соответствующий фазе j коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

– соответствующий фазе j расход топлива при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенный по пункту 6 приложения 7, л/100 км;

– расход топлива, определенный в рамках шага № 1 согласно таблице A8/6, л/100 км;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего при­ложения.

В случае использования метода интерполяции под k понимают количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла транспортным средством L,

Если количество фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством H, , и – в случае применимости – отдельным транспортным средством, относящимся к соответствующему интерполяционному семейству, , является меньше количества фаз переходного цикла, пройденных транспортным средством L, , то при расчетах учитывают прогон транспортного средства H и, если применимо, отдельного транспортного средства по подтверждающему циклу.

Расход топлива для каждой фазы подтверждающего цикла рассчитывают по пункту 6 приложения 7 с учетом значения уровня выбросов основных загрязнителей, полученного по всему подтверждающему циклу, и значения уровня выбросов CO2, полученного по применимой фазе, а затем производят его корректировку исходя из потребления электроэнергии, равного нулю (), с использованием поправочного коэффициента на массу выбросов CO2 (KCO2) согласно добавлению 2 к настоящему приложению.

4.3 Расчет потребления электроэнергии

Для расчета потребления электроэнергии с учетом силы тока и величины напряжения, определенных согласно добавлению 3 к настоящему приложению, используют следующие уравнения:

где:

– потребление электроэнергии за рассматриваемый период j до полной разрядки ПСАЭ, Вт∙ч/км;

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за рассматриваемый период j, Вт∙ч;

– расстояние, пройденное за рассматриваемый период j, км;

и

где:

– изменение уровня электроэнергии i-й ПСАЭ за рассматриваемый период j, Вт∙ч;

и:

,

где:

– напряжение i-й ПСАЭ за рассматриваемый период j, определенное в соответствии с добавлением 3 к настоящему приложению, В;

– время начала рассматриваемого периода j, с;

– время завершения рассматриваемого периода j, с;

– сила тока в i-й ПСАЭ за рассматриваемый период j, определенная в соответствии с добавлением 3 к настоящему приложению, А;

– порядковый номер соответствующей ПСАЭ;

– общее количество ПСАЭ;

– порядковый номер рассматриваемого периода, причем под периодом понимается любое сочетание фаз или циклов;

– коэффициент пересчета из Вт∙с в Вт∙ч.

4.3.1 Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, Вт∙ч/км;

– соответствующий фазе j коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

– соответствующее фазе j потребление электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, Вт∙ч/км;

и

,

где:

– соответствующее фазе j потребление электроэнергии до полной разрядки ПСАЭ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– электроэнергия подзарядки от сети, определенная по пункту 3.2.4.6 настоящего приложения, Вт∙ч;

– соответствующее фазе j изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ, определенное в соответствии с пунктом 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

В случае использования метода интерполяции под k понимают количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла транспортным средством L,

4.3.2 Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, Вт∙ч/км;

– соответствующий фазе j коэффициент полезности согласно добавлению 5 к настоящему приложению;

–соответствующее фазе j потребление электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, определенное по пункту 4.3.1 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

В случае использования метода интерполяции под k понимают количество фаз, пройденных до окончания переходного цикла транспортным средством L,

4.3.3 Потребление электроэнергии для ГЭМ-ВЗУ

4.3.3.1 Определение соответствующего циклу потребления электроэнергии

Для расчета потребления электроэнергии – при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом эквивалентного запаса хода на одной электротяге – используют следующее уравнение:

,

где:

– потребление электроэнергии за применимый испытательный цикл ВПИМ при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом эквивалентного запаса хода на одной электротяге, Вт∙ч/км;

– электроэнергия подзарядки от сети, определенная по пункту 3.2.4.6 настоящего приложения, Вт∙ч;

– эквивалентный запас хода на одной электротяге согласно пункту 4.4.4.1 настоящего приложения, км.

4.3.3.2 Определение соответствующего фазе потребления электроэнергии

Для расчета соответствующего фазе потребления электроэнергии – при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом соответствующего фазе эквивалентного запаса хода на одной электротяге – используют следующее уравнение:

,

где:

– соответствующее фазе потребление электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом эквивалентного запаса хода на одной электротяге, Вт∙ч/км;

– электроэнергия подзарядки от сети, определенная по пункту 3.2.4.6 настоящего приложения, Вт∙ч;

– соответствующий фазе эквивалентный запас хода на одной электротяге согласно пункту 4.4.4.2 настоящего приложения, км.

4.3.4 Потребление электроэнергии для ПЭМ

По усмотрению Договаривающейся стороны определение показателя ECcity согласно пункту 4.3.4.2 настоящего приложения можно не проводить.

4.3.4.1 Расчет потребления электроэнергии по настоящему пункту производят только в том случае, если транспортное средство в состоянии следовать хронометражу применимого испытательного цикла в пределах допустимых отклонений от кривой скорости согласно пункту 2.6.8.3 приложения 6 на протяжении всего рассматриваемого периода.

4.3.4.2 Определение потребления электроэнергии за применимый испытательный цикл ВПИМ

Для расчета потребления электроэнергии за применимый испытательный цикл ВПИМ – при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом запаса хода только на электротяге – используют следующее уравнение:

,

где:

– потребление электроэнергии за применимый испытательный цикл ВПИМ при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом запаса хода только на электротяге для применимого испытательного цикла ВПИМ, Вт∙ч/км;

– электроэнергия подзарядки от сети, определенная по пункту 3.4.4.3 настоящего приложения, Вт∙ч;

– запас хода только на электротяге для применимого испытательного цикла ВПИМ, рассчитанный по пункту 4.4.2.1.1 или 4.4.2.2.1 настоящего приложения (в зависимости от используемой процедуры испытания ПЭМ), км.

4.3.4.3 Определение потребления электроэнергии за применимый городской испытательный цикл ВПИМ

Для расчета потребления электроэнергии за применимый городской испытательный цикл ВПИМ – при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом запаса хода только на электротяге для применимого городского испытательного цикла ВПИМ – используют следующее уравнение:

где:

– потребление электроэнергии за применимый городской испытательный цикл ВПИМ при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом запаса хода только на электротяге для применимого городского испытательного цикла ВПИМ, Вт∙ч/км;

– электроэнергия подзарядки от сети, определенная по пункту 3.4.4.3 настоящего приложения, Вт∙ч;

– запас хода только на электротяге для применимого городского испытательного цикла ВПИМ, рассчитанный по пункту 4.4.2.1.2 или 4.4.2.2.2 настоящего приложения (в зависимости от используемой процедуры испытания ПЭМ), км.

4.3.4.4 Определение потребления электроэнергии на основе соответствующих фазе значений

Для расчета потребления электроэнергии по каждой отдельной фазе – при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом соответствующего фазе запаса хода только на электротяге – используют следующее уравнение:

где:

– потребление электроэнергии для каждой отдельной фазы p при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом соответствующего фазе запаса хода только на электротяге, Вт∙ч/км;

– электроэнергия подзарядки от сети, определенная по пункту 3.4.4.3 настоящего приложения, Вт∙ч;

– соответствующий фазе запас хода только на электротяге, рассчитанный по пункту 4.4.2.1.3 или 4.4.2.2.3 настоящего приложения (в зависимости от используемой процедуры испытания ПЭМ), км.

4.4 Расчет показателей запаса хода на электротяге

По усмотрению Договаривающейся стороны определение показателей AERcity и PERcity, а также расчет EAERcity можно не проводить.

4.4.1 Показатели запаса хода на одной электротяге, AER и , для ГЭМ-ВЗУ

4.4.1.1 Запас хода на одной электротяге, AER

Запас хода на одной электротяге, AER, для ГЭМ-ВЗУ определяют при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, описанном в пункте 3.2.4.3 настоящего приложения, в рамках последовательности испытания по варианту 1 и, со ссылкой на пункт 3.2.6.1 настоящего приложения, в рамках последовательности испытания по варианту 3 путем прогона по применимому испытательному циклу ВПИМ согласно пункту 1.4.2.1 настоящего приложения. Под AER понимается расстояние, пройденное от начала испытания типа 1 в режиме расходования заряда до того момента, когда двигатель внутреннего сгорания начинает потреблять топливо.

4.4.1.2 Запас хода на одной электротяге для городских условий,

4.4.1.2.1 Запас хода на одной электротяге для городских условий, для ГЭМ-ВЗУ определяют при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, описанном в пункте 3.2.4.3 настоящего приложения, в рамках последовательности испытания по варианту 1 и, со ссылкой на пункт 3.2.6.1 настоящего приложения, в рамках последовательности испытания по варианту 3 путем прогона по применимому городскому испытательному циклу ВПИМ согласно пункту 1.4.2.2 настоящего приложения. Под понимается расстояние, пройденное от начала испытания типа 1 в режиме расходования заряда до того момента, когда двигатель внутреннего сгорания начинает потреблять топливо.

4.4.1.2.2 В качестве альтернативы пункту 4.4.1.2.1 настоящего приложения запас хода на одной электротяге для городских условий, можно определять при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, описанном в пункте 3.2.4.3 настоящего приложения, путем прогона по применимым испытательным циклам ВПИМ согласно пункту 1.4.2.1 настоящего приложения. В этом случае испытание типа 1 в режиме расходования заряда с прогоном по применимому городскому испытательному циклу ВПИМ не проводят, а запас хода на одной электротяге для городских условий, рассчитывают с помощью следующего уравнения:

где:

– полезная энергия ПСАЭ, определяемая от начала испытания типа 1 в режиме расходования заряда, описанного в пункте 3.2.4.3 настоящего приложения, – путем прогона по применимым испытательным циклам ВПИМ – до того момента, когда двигатель внутреннего сгорания начинает потреблять топливо, Вт∙ч;

– взвешенный показатель потребления электроэнергии при прогоне в полностью электрическом режиме по применимым городским испытательным циклам ВПИМ в ходе испытания типа 1 в условиях расходования заряда, описанного в пункте 3.2.4.3 настоящего приложения, с прогоном по применимому(ым) испытательному(ым) циклу(ам) ВПИМ, Вт∙ч/км;

и

где:

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за фазу j, Вт∙ч;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

k+1 – количество фаз, пройденных от начала испытания до того момента, когда двигатель внутреннего сгорания начинает потреблять топливо;

и

где:

– потребление электроэнергии при прогоне в полностью электрическом режиме по j-му городскому испытательному циклу ВПИМ в ходе испытания типа 1 в условиях расходования заряда согласно пункту 3.2.4.3 настоящего приложения с прогоном по применимым испытательным циклам ВПИМ, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для j-го применимого городского испытательного цикла ВПИМ (при прогоне в полностью электрическом режиме) в ходе испытания типа 1 в условиях расходования заряда согласно пункту 3.2.4.3 настоящего приложения с прогоном по применимым испытательным циклам ВПИМ;

– порядковый номер рассматриваемого применимого городского испытательного цикла ВПИМ (при прогоне в полностью электрическом режиме);

– количество применимых городских испытательных циклов ВПИМ (при прогоне в полностью электрическом режиме);

и

,

где:

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за первый применимый городской испытательный цикл ВПИМ в ходе испытания типа 1 в условиях расходования заряда, Вт∙ч;

и

при .

4.4.2 Запас хода только на электротяге для ПЭМ

Расчет запаса хода по настоящему пункту производят только в том случае, если транспортное средство в состоянии следовать хронометражу применимого испытательного цикла ВПИМ в пределах допустимых отклонений от кривой скорости согласно пункту 2.6.8.3 приложения 6 на протяжении всего рассматриваемого периода.

4.4.2.1 Определение запаса хода только на электротяге при применении сокращенной процедуры испытания типа 1

4.4.2.1.1 В случае сокращенной процедуры испытания типа 1, описанной в пункте 3.4.4.2 настоящего приложения, запас хода только на электротяге с прогоном по применимому испытательному циклу ВПИМ, PERWLTC, для ПЭМ рассчитывают с помощью следующего уравнения:

где:

– полезная энергия ПСАЭ, определяемая с момента начала сокращенной процедуры испытания типа 1 до выполнения граничного критерия, указанного в пункте 3.4.4.2.3 настоящего приложения, Вт∙ч;

– взвешенный показатель потребления электроэнергии для сегментов DS1 и DS2 применимого испытательного цикла ВПИМ при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч/км;

и

,

где:

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за сегмент DS1 при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч;

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за сегмент DS2 при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч;

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за сегмент CSSM при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч;

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за сегмент CSSE при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч;

и

,

– потребление электроэнергии за сегмент DSj применимого испытательного цикла ВПИМ при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для сегмента DSj применимого испытательного цикла ВПИМ при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1;

и

,

– весовой коэффициент для сегмента DSj применимого испытательного цикла ВПИМ при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1;

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за сегмент DS1 применимого испытательного цикла ВПИМ при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч.

4.4.2.1.2 В случае сокращенной процедуры испытания типа 1, описанной в пункте 3.4.4.2 настоящего приложения, запас хода только на электротяге с прогоном по применимому городскому испытательному циклу ВПИМ, PERcity, для ПЭМ рассчитывают с помощью следующего уравнения:

где:

– полезная энергия ПСАЭ согласно пункту 4.4.2.1.1 настоящего приложения, Вт∙ч;

– взвешенный показатель потребления электроэнергии для сегментов DS1 и DS2 применимого городского испытательного цикла ВПИМ при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч/км;

и

,

– потребление электроэнергии за применимый городской испытательный цикл ВПИМ (когда сегмент DS1 первого применимого городского испытательного цикла ВПИМ обозначается как j = 1, сегмент DS1 второго применимого городского испытательного цикла ВПИМ – как j = 2, сегмент DS2 первого применимого городского испытательного цикла ВПИМ – как j = 3, а сегмент DS2 второго применимого городского испытательного цикла ВПИМ – как j = 4) при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для применимого городского испытательного цикла ВПИМ (когда сегмент DS1 первого применимого городского испытательного цикла ВПИМ обозначается как j = 1, сегмент DS1 второго применимого городского испытательного цикла ВПИМ – как j = 2, сегмент DS2 первого применимого городского испытательного цикла ВПИМ – как j = 3, а сегмент DS2 второго применимого городского испытательного цикла ВПИМ – как j = 4);

и

,

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за сегмент DS1 первого применимого городского испытательного цикла ВПИМ при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч.

4.4.2.1.3 В случае сокращенной процедуры испытания типа 1, описанной в пункте 3.4.4.2 настоящего приложения, соответствующий фазе запас хода только на электротяге, PERp, для ПЭМ рассчитывают с помощью следующего уравнения:

где:

– полезная энергия ПСАЭ согласно пункту 4.4.2.1.1 настоящего приложения, Вт∙ч;

– взвешенный показатель потребления электроэнергии для каждой отдельной фазы сегментов DS1 и DS2 при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч/км.

Если одна фаза p соответствует низкой скорости (p = низкая), а другая фаза p – средней скорости (p = средняя), то используют следующие уравнения:

,

– потребление электроэнергии за фазу p (когда первая фаза p сегмента DS1 обозначается как j = 1, вторая фаза p сегмента DS1 – как j = 2, первая фаза p сегмента DS2 – как j = 3, а вторая фаза p сегмента DS2 – как j = 4) при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для фазы p (когда первая фаза p сегмента DS1 обозначается как j = 1, вторая фаза p сегмента DS1 – как j = 2, первая фаза p сегмента DS2 – как j = 3, а вторая фаза p сегмента DS2 – как j = 4) при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1;

и

,

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за первую фазу p сегмента DS1 при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч.

Если одна фаза p соответствует высокой скорости (p = высокая), а другая фаза p – сверхвысокой скорости (p = сверхвысокая), то используют следующие уравнения:

,

– потребление электроэнергии за фазу p сегмента DSj при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для фазы p сегмента DSj при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1;

и

,

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за первую фазу p сегмента DS1 при прогоне по сокращенной процедуре испытания типа 1, Вт∙ч.

4.4.2.2 Определение запаса хода только на электротяге при применении процедуры испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам

4.4.2.2.1 В случае процедуры испытания типа 1, описанной в пункте 3.4.4.1 настоящего приложения, запас хода только на электротяге с прогоном по применимому испытательному циклу ВПИМ, PERWLTC, для ПЭМ рассчитывают с помощью следующего уравнения:

где:

– полезная энергия ПСАЭ, определяемая с момента начала процедуры испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам до выполнения граничного критерия согласно пункту 3.4.4.1.3 настоящего приложения, Вт∙ч;

– потребление электроэнергии за применимый испытательный цикл ВПИМ, определяемое по итогам полностью пройденных применимых испытательных циклов ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт∙ч/км;

и

,

где:

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за фазу j в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт∙ч;

– порядковый номер фазы;

– количество фаз, пройденных от начала испытания до фазы (включая ее), когда выполняется граничный критерий;

и

,

– потребление электроэнергии за j-й применимый испытательный цикл ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для j-го применимого испытательного цикла ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам;

– порядковый номер применимого испытательного цикла ВПИМ;

– общее количество полностью пройденных применимых испытательных циклов ВПИМ;

и

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за первый применимый испытательный цикл ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт∙ч.

4.4.2.2.2 В случае процедуры испытания типа 1, описанной в пункте 3.4.4.1 настоящего приложения, запас хода только на электротяге с прогоном по применимому городскому испытательному циклу ВПИМ, PERcity, для ПЭМ рассчитывают с помощью следующего уравнения:

,

где:

– полезная энергия ПСАЭ согласно пункту 4.4.2.2.1 настоящего приложения, Вт∙ч;

– потребление электроэнергии за применимый городской испытательный цикл ВПИМ, определяемое по итогам полностью пройденных применимых городских испытательных циклов ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт∙ч/км;

и

,

– потребление электроэнергии за j-й применимый городской испытательный цикл ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для j-го применимого городского испытательного цикла ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам;

– порядковый номер применимого городского испытательного цикла ВПИМ;

– общее количество полностью пройденных применимых городских испытательных циклов ВПИМ;

и

,

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за первый применимый городской испытательный цикл ВПИМ в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт∙ч.

4.4.2.2.3 В случае процедуры испытания типа 1, описанной в пункте 3.4.4.1 настоящего приложения, соответствующий фазе запас хода только на электротяге, PERp, для ПЭМ рассчитывают с помощью следующего уравнения:

где:

– полезная энергия ПСАЭ согласно пункту 4.4.2.2.1 настоящего приложения, Вт∙ч;

– потребление электроэнергии за рассматриваемую фазу p, определяемое по итогам полностью пройденных фаз p в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт∙ч/км;

и

,

– потребление электроэнергии за j-ю рассматриваемую фазу p в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– весовой коэффициент для j-й рассматриваемой фазы p в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам;

– порядковый номер рассматриваемой фазы p;

– общее количество полностью пройденных фаз p ВПИМ;

и

,

где:

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за первую пройденную фазу p в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт∙ч.

4.4.3 Запас хода в цикле с расходованием заряда для ГЭМ-ВЗУ

Запас хода в цикле с расходованием заряда, RCDC, определяют при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, описанном в пункте 3.2.4.3 настоящего приложения, в рамках последовательности испытания по варианту 1 и, со ссылкой на пункт 3.2.6.1 настоящего приложения, в рамках последовательности испытания по варианту 3. Под RCDC понимается расстояние, пройденное от начала испытания типа 1 в режиме расходования заряда до завершения переходного цикла согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

4.4.4 Эквивалентный запас хода на одной электротяге для ГЭМ-ВЗУ

4.4.4.1 Определение соответствующего циклу эквивалентного запаса хода на одной электротяге

Соответствующий циклу эквивалентный запас хода на одной электротяге рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующий циклу эквивалентный запас хода на одной электротяге, км;

– масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда согласно таблице A8/5 (шаг № 7), г/км;

– среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 в режиме расходования заряда согласно приведенному ниже уравнению, г/км;

– запас хода в цикле с расходованием заряда согласно пункту 4.4.2 настоящего приложения, км;

и

,

где:

– среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 в режиме расходования заряда, г/км;

– соответствующая фазе j масса выбросов CO2 при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенная по пункту 3.2.1 приложения 7, г/км;

– расстояние, пройденное за фазу j при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, км;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

– количество фаз, пройденных до завершения переходного цикла n согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

4.4.4.2 Определение соответствующего фазе эквивалентного запаса хода на одной электротяге

Соответствующий фазе эквивалентный запас хода на одной электротяге рассчитывают по следующему уравнению:

,

– соответствующий фазе эквивалентный запас хода на одной электротяге для рассматриваемой фазы p, км;

– соответствующее фазе значение массы выбросов CO2 для рассматриваемой фазы p при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенное в рамках шага № 7 согласно таблице A8/5, г/км;

– изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за рассматриваемую фазу j, Вт∙ч;

ECDC,CD,p – потребление электроэнергии за рассматриваемую фазу p до полной разрядки ПСАЭ, Вт∙ч/км;

– порядковый номер рассматриваемой фазы;

k – количество фаз, пройденных до завершения переходного цикла n согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения;

и

где:

– среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 в режиме расходования заряда для рассматриваемой фазы p, г/км;

– соответствующая фазе p цикла c масса выбросов CO2 при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенная по пункту 3.2.1 приложения 7, г/км;

– расстояние, пройденное за рассматриваемую фазу p цикла c при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, км;

– порядковый номер рассматриваемого применимого испытательного цикла ВПИМ;

– порядковый номер отдельной фазы в рамках применимого испытательного цикла ВПИМ;

– количество применимых испытательных циклов ВПИМ, пройденных до завершения переходного цикла n согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения;

и

где:

– потребление электроэнергии за рассматриваемую фазу p до полной разрядки ПСАЭ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, Вт∙ч/км;

– потребление электроэнергии за рассматриваемую фазу p цикла c до полной разрядки ПСАЭ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенное согласно пункту 4.3 настоящего приложения, Вт∙ч/км;

– расстояние, пройденное за рассматриваемую фазу p цикла c при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, км;

– порядковый номер рассматриваемого применимого испытательного цикла ВПИМ;

– порядковый номер отдельной фазы в рамках применимого испытательного цикла ВПИМ;

– количество применимых испытательных циклов ВПИМ, пройденных до завершения переходного цикла n согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

Под рассматриваемыми фазами понимают фазу низкой скорости, фазу средней скорости, фазу высокой скорости, фазу сверхвысокой скорости и городской ездовой цикл. Если Договаривающаяся сторона просит исключить фазу сверхвысокой скорости, то соответствующее этой фазе значение не учитывают.

4.4.5 Фактический запас хода в режиме расходования заряда для ГЭМ‑ВЗУ

Фактический запас хода в режиме расходования заряда рассчитывают по следующему уравнению:

где:

– фактический запас хода в режиме расходования заряда, км;

– масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда согласно таблице A8/5 (шаг № 7), г/км;

– масса выбросов CO2 за n-й применимый испытательный цикл ВПИМ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, г/км;

– среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 в ходе испытания типа 1 в режиме расходования заряда, считая от начала испытания до (включительно) соответствующего применимого испытательного цикла ВПИМ (n–1), г/км;

– расстояние, пройденное за c-й применимый испытательный цикл ВПИМ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, км;

– расстояние, пройденное за n-й применимый испытательный цикл ВПИМ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, км;

– порядковый номер рассматриваемого применимого испытательного цикла ВПИМ;

– количество пройденных применимых испытательных циклов ВПИМ, включая переходный цикл, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения;

и

где:

– среднеарифметическое значение массы выбросов CO2 в ходе испытания типа 1 в режиме расходования заряда, считая от начала испытания до (включительно) соответствующего применимого испытательного цикла ВПИМ (n–1), г/км;

– масса выбросов CO2 за c-й применимый испытательный цикл ВПИМ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, определенная по пункту 3.2.1 приложения 7, г/км;

– расстояние, пройденное за c-й применимый испытательный цикл ВПИМ при испытании типа 1 в режиме расходования заряда, км;

– порядковый номер рассматриваемого применимого испытательного цикла ВПИМ;

– количество пройденных применимых испытательных циклов ВПИМ, включая переходный цикл, согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.

4.5 Интерполяция значений для отдельных транспортных средств

4.5.1 Диапазон интерполяции для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ

Метод интерполяции используют только в том случае, если разница в значении массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда, , согласно таблице A8/5 (шаг № 8) между испытуемыми транспортными средствами L и H составляет не менее 5 г/км, но не более 20 г/км или 20% объема выбросов CO2 по массе в режиме сохранения заряда, , – согласно таблице A8/5 (шаг № 8) – транспортным средством Н, в зависимости от того, какая величина меньше.

По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа допускается расширение пределов применения метода интерполяции для отдельных транспортных средств в составе семейства при условии, что линия интерполяции остается в пределах 3 г/км выше значения массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда транспортного средства H и/или 3 г/км ниже значения массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда транспортного средства L. Это расширение пределов действительно только в абсолютных границах указанного в настоящем пункте диапазона интерполяции.

Если испытанию подвергается транспортное средство M, то абсолютная максимальная граница, соответствующая – при разнице в значении массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда между транспортными средствами L и H – 20 г/км или 20% объема выбросов CO2 по массе в режиме сохранения заряда транспортным средством H, в зависимости от того, какая величина меньше, может быть сдвинута вверх на 10 г/км. Транспортным средством M является транспортное средство в составе интерполяционного семейства, для которого потребность в энергии для выполнения цикла находится в пределах ±10% среднеарифметического показателя транспортных средств L и H.

Проверку линейности массового показателя выбросов CO2 в режиме сохранения заряда для транспортного средства M проводят на основе линейно интерполированных значений массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда, полученных для транспортных средств L и H.

Критерий линейности применительно к транспортному средству M считают выполненным, если разница между полученным путем измерения значением массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда транспортным средством М и интерполированными значениями массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда транспортными средствами L и H составляет менее 1 г/км. Если же эта разность превышает указанную величину, то критерий линейности считают выполненным, если такая разница составляет 3 г/км или 3% интерполированного массового показателя выбросов CO2 в режиме сохранения заряда транспортным средством М, в зависимости от того, какое из этих значений меньше.

В случае соблюдения критерия линейности метод интерполяции значений между транспортными средствами L и H применяют ко всем отдельным транспортным средствам в составе интерполяционного семейства.

Если же критерий линейности не выполнен, то интерполяционное семейство разделяют на два подсемейства: транспортных средств с разбивкой – по потребности в энергии для выполнения цикла – на транспортные средства L и M и транспортных средств с аналогичной разбивкой на транспортные средства M и H.

В случае транспортных средств с разбивкой – по потребности в энергии для выполнения цикла – на транспортные средства L и M каждый параметр транспортного средства H, необходимый для применения метода интерполяции значений для отдельных ГЭМ‑ВЗУ и ГЭМ-БЗУ, заменяют соответствующим параметром транспортного средства М.

В случае же транспортных средств с разбивкой – по потребности в энергии для выполнения цикла – на транспортные средства M и H каждый параметр транспортного средства L, необходимый для применения метода интерполяции значений для отдельных ГЭМ‑ВЗУ и ГЭМ-БЗУ, заменяют соответствующим параметром транспортного средства М.

4.5.2 Расчет потребности в энергии применительно к рассматриваемому периоду

Потребность в энергии, , и пройденное расстояние, , в расчете на период p применительно к отдельным транспортным средствам в составе интерполяционного семейства вычисляют в соответствии с процедурой, определенной в пункте 5 приложения 7, для наборов, k, коэффициентов дорожной нагрузки и массы согласно пункту 3.2.3.2.3 приложения 7.

4.5.3 Расчет интерполяционного коэффициента применительно к отдельным транспортным средствам

Применительно к каждому рассматриваемому периоду p интерполяционный коэффициент рассчитывают по следующему уравнению:

где:

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к периоду p;

– потребность в энергии за рассматриваемый период для транспортного средства L согласно пункту 5 приложения 7, Вт∙с;

– потребность в энергии за рассматриваемый период для транспортного средства H согласно пункту 5 приложения 7, Вт∙с;

– потребность в энергии за рассматриваемый период для отдельного транспортного средства согласно пункту 5 приложения 7, Вт∙с;

– порядковый номер отдельного периода в рамках применимого испытательного цикла.

В том случае, если рассматриваемый период p представляет собой применимый испытательный цикл ВПИМ, то именуется .

4.5.4 Интерполяция значений массы выбросов CO2 для отдельных транспортных средств

4.5.4.1 Индивидуальные значения массы выбросов CO2 в режиме сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ

Массу выбросов CO2 в режиме сохранения заряда для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующая рассматриваемому периоду p масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда для отдельного транспортного средства, определенная в рамках шага № 9 согласно таблице A8/5, г/км;

– соответствующая рассматриваемому периоду p масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда для транспортного средства L, определенная в рамках шага № 8 согласно таблице A8/5, г/км;

– соответствующая рассматриваемому периоду p масса выбросов CO2 в режиме сохранения заряда для транспортного средства H, определенная в рамках шага № 8 согласно таблице A8/5, г/км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к периоду p;

– порядковый номер отдельного периода в рамках применимого испытательного цикла ВПИМ.

Под рассматриваемыми периодами понимают фазу низкой скорости, фазу средней скорости, фазу высокой скорости, фазу сверхвысокой скорости и применимый испытательный цикл ВПИМ. Если Договаривающаяся сторона просит исключить фазу сверхвысокой скорости, то соответствующее этой фазе значение не учитывают.

4.5.4.2 Индивидуальный взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда для отдельного транспортного средства, г/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда для транспортного средства L, г/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 в режиме расходования заряда для транспортного средства H, г/км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к соответствующему испытательному циклу ВПИМ.

4.5.4.3 Индивидуальный взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 для отдельного транспортного средства, г/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 для транспортного средства L, г/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности массовый показатель выбросов CO2 для транспортного средства H, г/км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к соответствующему испытательному циклу ВПИМ.

4.5.5 Интерполяция значений расхода топлива для отдельных транспортных средств

4.5.5.1 Индивидуальные значения расхода топлива в режиме сохранения заряда для ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ

Расход топлива в режиме сохранения заряда для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующий рассматриваемому периоду p расход топлива в режиме сохранения заряда для отдельного транспортного средства, определенный в рамках шага № 3 согласно таблице A8/6, л/100 км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p расход топлива в режиме сохранения заряда для транспортного средства L, определенный в рамках шага № 2 согласно таблице A8/6, л/100 км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p расход топлива в режиме сохранения заряда для транспортного средства H, определенный в рамках шага № 2 согласно таблице A8/6, л/100 км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства при­менительно к периоду p;

– порядковый номер отдельного периода в рамках применимого испытательного цикла ВПИМ.

Под рассматриваемыми периодами понимают фазу низкой скорости, фазу средней скорости, фазу высокой скорости, фазу сверхвысокой скорости и применимый испытательный цикл ВПИМ. Если Договаривающаяся сторона просит исключить фазу сверхвысокой скорости, то соответствующее этой фазе значение не учитывают.

4.5.5.2 Индивидуальный взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда для ГЭМ‑ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда для отдельного транспортного средства, л/100 км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда для транспортного средства L, л/100 км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива в режиме расходования заряда для транспортного средства H, л/100 км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к соответствующему испытательному циклу ВПИМ.

4.5.5.3 Индивидуальный взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива для отдельного транспортного средства, л/100 км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива для транспортного средства L, л/100 км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель расхода топлива для транспортного средства H, л/100 км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства при­менительно к соответствующему испытательному циклу ВПИМ.

4.5.6 Интерполяция значений потребления электроэнергии для отдельных транспортных средств

4.5.6.1 Индивидуальный взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для ГЭМ‑ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для отдельного транспортного средства, Вт∙ч/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для транспортного средства L, Вт∙ч/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии в режиме расходования заряда при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для транспортного средства H, Вт∙ч/км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к соответствующему испытательному циклу ВПИМ.

4.5.6.2 Индивидуальный взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для ГЭМ-ВЗУ

Взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для отдельного транспортного средства, Вт∙ч/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для транспортного средства L, Вт∙ч/км;

– взвешенный с учетом коэффициента полезности показатель потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, для транспортного средства H, Вт∙ч/км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к соответствующему испытательному циклу ВПИМ.

4.5.6.3 Индивидуальные значения потребления электроэнергии для ГЭМ-ВЗУ и ПЭМ

Потребление электроэнергии для отдельного транспортного средства согласно пункту 4.3.3 настоящего приложения (в случае ГЭМ-ВЗУ) и пункту 4.3.4 настоящего приложения (в случае ПЭМ) рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– потребление электроэнергии за рассматриваемый период p для отдельного транспортного средства, Вт∙ч/км;

– потребление электроэнергии за рассматриваемый период p для транспортного средства L, Вт∙ч/км;

– потребление электроэнергии за рассматриваемый период p для транспортного средства H, Вт∙ч/км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к периоду p;

– порядковый номер отдельного периода в рамках применимого испытательного цикла.

Под рассматриваемыми периодами понимают фазу низкой скорости, фазу средней скорости, фазу высокой скорости, фазу сверхвысокой скорости и применимый испытательный цикл ВПИМ. Если Договаривающаяся сторона просит исключить фазу сверхвысокой скорости, то соответствующее этой фазе значение не учитывают.

4.5.7 Интерполяция показателей запаса хода на электротяге для отдельных транспортных средств

4.5.7.1 Индивидуальные показатели запаса хода на одной электротяге для ГЭМ-ВЗУ

Если выполняется нижеследующий критерий:

,

где:

– запас хода на одной электротяге для транспортного средства L в ходе применимого испытательного цикла ВПИМ, км;

– запас хода на одной электротяге для транспортного средства H в ходе применимого испытательного цикла ВПИМ, км;

– фактический запас хода в режиме расходования заряда для транспортного средства L, км;

– фактический запас хода в режиме расходования заряда для транспортного средства H, км,

то запас хода на одной электротяге для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующий рассматриваемому периоду p запас хода на одной электротяге для отдельного транспортного средства, км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p запас хода на одной электротяге для транспортного средства L, км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p запас хода на одной электротяге для транспортного средства H, км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к периоду p;

– порядковый номер отдельного периода в рамках применимого испытательного цикла.

Под рассматриваемыми периодами понимают применимый городской испытательный цикл ВПИМ и применимый испытательный цикл ВПИМ. Если Договаривающаяся сторона просит исключить фазу сверхвысокой скорости, то соответствующее этой фазе значение не учитывают.

Если критерий, указанный в настоящем пункте, не выполняется, то показатель AER, определенный для транспортного средства H, применяется ко всем транспортным средствам, относящимся к соответствующему интерполяционному семейству.

4.5.7.2 Индивидуальные показатели запаса хода только на электротяге для ПЭМ

Запас хода только на электротяге для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующий рассматриваемому периоду p запас хода только на электротяге для отдельного транспортного средства, км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p запас хода только на электротяге для транспортного средства L, км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p запас хода только на электротяге для транспортного средства H, км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к периоду p;

– порядковый номер отдельного периода в рамках применимого испытательного цикла.

Под рассматриваемыми периодами понимают фазу низкой скорости, фазу средней скорости, фазу высокой скорости, фазу сверхвысокой скорости, применимый городской испытательный цикл ВПИМ и применимый испытательный цикл ВПИМ. Если Договаривающаяся сторона просит исключить фазу сверхвысокой скорости, то соответствующее этой фазе значение не учитывают.

4.5.7.3 Индивидуальные показатели эквивалентного запаса хода на одной электротяге для ГЭМ-ВЗУ

Эквивалентный запас хода на одной электротяге для отдельного транспортного средства рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– соответствующий рассматриваемому периоду p эквивалентный запас хода на одной электротяге для отдельного транспортного средства, км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p эквивалентный запас хода на одной электротяге для транспортного средства L, км;

– соответствующий рассматриваемому периоду p эквивалентный запас хода на одной электротяге для транспортного средства H, км;

– интерполяционный коэффициент для рассматриваемого отдельного транспортного средства применительно к периоду p;

– порядковый номер отдельного периода в рамках применимого испытательного цикла.

Под рассматриваемыми периодами понимают фазу низкой скорости, фазу средней скорости, фазу высокой скорости, фазу сверхвысокой скорости, применимый городской испытательный цикл ВПИМ и применимый испытательный цикл ВПИМ. Если Договаривающаяся сторона просит исключить фазу сверхвысокой скорости, то соответствующее этой фазе значение не учитывают.

4.6 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания для ГЭМ-ВЗУ

В дополнение к пошаговой процедуре расчета окончательных результатов испытания в условиях сохранения заряда по пунктам 4.1.1.1 (для выбросов газообразных соединений) и 4.2.1.1 (для расхода топлива) настоящего приложения в нижеследующих пунктах 4.6.1 и 4.6.2 изложена пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания в условиях расходования заряда, а также окончательных взвешенных результатов испытаний в условиях сохранения и расходования заряда.

4.6.1 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания типа 1 в условиях расходования заряда для ГЭМ-ВЗУ

Расчет результатов выполняют в порядке, указанном в таблице A8/8. Все применимые результаты в колонке «Выходные данные» регистрируют. В колонке «Порядок» указаны пункты, на основании которых производится расчет, или приводятся дополнительные уравнения для расчета.

Для целей таблицы A8/8 в уравнениях и результатах используют следующие обозначения:

c – полный применимый испытательный цикл;

p – каждая фаза применимого цикла;

i – соответствующий основной загрязнитель, содержащийся в выбросах;

CS – режим сохранения заряда;

CO2 – масса выбросов CO2.

Таблица A8/8  
Расчет окончательных значений в режиме расходования заряда

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Приложение 8 | Результаты испытания в режиме расходования заряда | Результаты измерения согласно добавлению 3 к настоящему приложению, предварительные расчеты по пункту 4.3 настоящего приложения.  Полезная энергия аккумулятора согласно пункту 4.4.1.2.2 настоящего приложения.  Электроэнергия подзарядки согласно пункту 3.2.4.6 настоящего приложения.  Энергия для выполнения цикла согласно пункту 5 приложения 7.  Масса выбросов CO2 согласно пункту 3.2.1 приложения 7.  Массовый показатель выбросов газообразного химического соединения i согласно пункту 3.2.1 приложения 7.  Количество частиц в выбросах согласно пункту 4 приложения 7.  Выбросы взвешенных частиц согласно пункту 3.3 приложения 7.  Запас хода на одной электротяге, определенный по пункту 4.4.1.1 настоящего приложения.  В случае прогона по применимому городскому испытательному циклу ВЦИМГ: запас хода на одной электротяге для городских условий согласно пункту 4.4.1.2.1 настоящего приложения.  Может потребоваться корректировка с учетом уровня зарядки согласно добавлению 2 к настоящему приложению.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные (кроме KCO2) получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  UBEcity, Вт·ч;  EAC, Вт·ч;  Ecycle, Вт·с;  MCO2,CD,j, г/км;  Mi,CD,j, г/км;  PNCD,j, частицы на километр;  PMCD,c, мг/км;  AER, км;  AERcity, км;  KCO2,  (г/км)/(Вт·ч/км) | 1 |
| Выходные данные по шагу № 1 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  Ecycle, Вт·с | Расчет относительного изменения уровня электроэнергии за каждый цикл по пункту 3.2.4.5.2 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию и каждому применимому испытательному циклу ВПИМ.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | REECi | 2 |
| Выходные данные по шагу № 2 | REECi | Определение переходного и подтверждающего циклов согласно пункту 3.2.4.4 настоящего приложения.  Если одно транспортное средство подвергается более чем одному испытанию в режиме расходования заряда, то для целей усреднения результатов каждое испытание проводят при одинаковом количестве, nveh, переходных циклов.  Определение запаса хода в цикле с расходованием заряда по пункту 4.4.3 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | nveh;  RCDC; км | 3 |
| Выходные данные по шагу № 3 | nveh | При использовании метода интерполяции переходный цикл определяют для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M.  Проверяют выполнение критерия интерполяции согласно пункту 5.6.2 d) настоящих ГТП ООН. | nveh,L;  nveh,H;  если применимо,  nveh,M. | 4 |
| Выходные данные по шагу № 1 | Mi,CD,j, г/км;  PMCD,c, мг/км;  PNCD,j, частицы на километр | Расчет совокупных значений выбросов для количества циклов nveh; в случае интерполяции – по каждому транспортному средству для количества циклов nveh,L.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | Mi,CD,c, г/км;  PMCD,c, мг/км;  PNCD,c, частицы на километр | 5 |
| Выходные данные по шагу № 5 | Mi,CD,c, г/км;  PMCD,c, мг/км;  PNCD,c, частицы на километр | Усреднение результатов испытаний на выбросы по каждому применимому испытательному циклу ВПИМ в ходе испытания типа 1 в режиме расходования заряда и проверка на соответствие критериям, указанным в таблице A6/2 приложения 6. | Mi,CD,c,ave, г/км;  PMCD,c,ave, мг/км;  PNCD,c,ave, частицы на километр | 6 |
| Выходные данные по шагу № 1 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  UBEcity, Вт·ч | Если AERcity определяют при испытании типа 1 путем прогона по применимым испытательным циклам ВПИМ, то соответствующее значение рассчитывают по пункту 4.4.1.2.2 настоящего приложения.  В случае проведения более чем одного испытания для каждого испытания показатель ncity,pe должен быть одинаковым.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  Выведение среднего значения AERcity.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | AERcity, км;  AERcity,ave, км | 7 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 3  Выходные данные по шагу № 4 | dj, км;  nveh;  nveh,L | Расчет соответствующего фазе и циклу коэффициента полезности (UF).  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | UFphase,j;  UFcycle,c | 8 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 3  Выходные данные по шагу № 4  Выходные данные по шагу № 8 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  EAC, Вт·ч;  nveh;  nveh,L;  UFphase,j | Расчет потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки согласно пунктам 4.3.1 и 4.3.2 настоящего приложения.  В случае интерполяции используют количество циклов nveh,L. Поэтому, с учетом требуемой корректировки массы выбросов CO2, потребление электроэнергии в ходе подтверждающего цикла и его фаз принимают равным нулю.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | ECAC,weighted, Вт·ч/км;  ECAC,CD, Вт·ч/км | 9 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 3  Выходные данные по шагу № 4  Выходные данные по шагу № 8 | MCO2,CD,j, г/км;  KCO2, (г/км)/(Вт·ч/км);  ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  nveh;  nveh,L;  UFphase,j | Расчет массы выбросов CO2 в режиме расходования заряда по пункту 4.1.2 настоящего приложения.  В случае интерполяции используют количество циклов nveh,L. Со ссылкой на пункт 4.1.2 настоящего приложения производят корректировку подтверждающего цикла согласно добавлению 2 к настоящему приложению.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | MCO2,CD, г/км | 10 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 3  Выходные данные по шагу № 4  Выходные данные по шагу № 8 | MCO2,CD,j, г/км;  Mi,CD,j, г/км;  KCO2, (г/км)/(Вт·ч/км);  nveh;  nveh,L;  UFphase,j | Расчет расхода топлива в режиме расходования заряда по пункту 4.2.2 настоящего приложения.  В случае интерполяции используют количество циклов nveh,L. Со ссылкой на пункт 4.1.2 настоящего приложения производят корректировку показателя MCO2,CD,j подтверждающего цикла согласно добавлению 2 к настоящему приложению. Соответствующий фазе показатель расхода топлива, FCCD,j, рассчитывают по скорректированной массе выбросов CO2 согласно пункту 6 приложения 7.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | FCCD,j, л/100 км;  FCCD, л/100 км | 11 |
| Выходные данные по шагу № 1 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км | Выбор с учетом региональных требований:  Расчет потребления электроэнергии за первый применимый испытательный цикл ВПИМ.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | ECDC,CD,first, Вт·ч/км | 12 |
| Выходные данные по шагу № 9  Выходные данные по шагу № 10  Выходные данные по шагу № 11  Выходные данные по шагу № 12 | ECAC,weighted, Вт·ч/км;  ECAC,CD, Вт·ч/км;  MCO2,CD, г/км;  FCCD, л/100 км;  ECDC,CD,first, Вт·ч/км | Усреднение результатов испытаний по каждому транспортному средству.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | ECAC,weighted,ave, Вт·ч/км;  ECAC,CD,ave, Вт·ч/км;  MCO2,CD,ave, г/км;  FCCD,ave, л/100 км;  ECDC,CD,first,ave, Вт·ч/км | 13 |
| Выходные данные по шагу № 13 | ECAC,CD,ave, Вт·ч/км;  MCO2,CD,ave, г/км | Указание заявляемых значений потребления электроэнергии и массы выбросов CO2 для каждого транспортного средства.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | ECAC,CD,dec, Вт·ч/км;  MCO2,CD,dec, г/км | 14 |
| Выходные данные по шагу № 12  Выходные данные по шагу № 13  Выходные данные по шагу № 14 | ECDC,CD,first, Вт·ч/км;  ECAC,CD,ave, Вт·ч/км;  ECAC,CD,dec, Вт·ч/км | Выбор с учетом региональных требований:  Корректировка показателя потребления электроэнергии для цели расчета COP.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | ECDC,CD,COP, Вт·ч/км | 15 |
| Выходные данные по шагу № 15  Выходные данные по шагу № 14  Выходные данные по шагу № 13 | ECDC,CD,COP, Вт·ч/км;  ECAC,CD,dec, Вт·ч/км;  MCO2,CD,dec, г/км;  ECAC,weighted,ave, Вт·ч/км;  FCCD,ave, л/100 км | Округление промежуточных результатов.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M. | ECDC,CD,COP,final, Вт·ч/км;  ECAC,CD,final, Вт·ч/км;  MCO2,CD,final, г/км;  ECAC,weighted,final, Вт·ч/км;  FCCD,final, л/100 км | 16 |
| Выходные данные по шагу № 16 | ECDC,CD,COP,final, Вт·ч/км;  ECAC,CD,final, Вт·ч/км;  MCO2,CD,final, г/км;  ECAC,weighted,final, Вт·ч/км;  FCCD,final, л/100 км | Интерполяция значений для отдельных транспортных средств по исходным данным для транспортных средств L, M и H и округление окончательных результатов.  Выходные данные получают для отдельных транспортных средств. | ECDC,CD,COP,ind, Вт·ч/км;  ECAC,CD,ind, Вт·ч/км;  MCO2,CD,ind, г/км;  ECAC,weighted,ind, Вт·ч/км;  FCCD,ind, л/100 км | 17 |

4.6.2 Пошаговая процедура расчета окончательных взвешенных результатов испытаний типа 1 в условиях сохранения и расходования заряда

Расчет результатов выполняют в порядке, указанном в таблице A8/9. Все применимые результаты в колонке «Выходные данные» регистрируют. В колонке «Порядок» указаны пункты, на основании которых производится расчет, или приводятся дополнительные уравнения для расчета.

Для целей данной таблицы в уравнениях и результатах используют следующие обозначения:

– под рассматриваемым периодом понимается полный применимый испытательный цикл;

– под рассматриваемым периодом понимается фаза применимого цикла;

– соответствующий основной загрязнитель, содержащийся в выбросах (кроме CO2);

j – порядковый номер рассматриваемого периода;

CS – режим сохранения заряда;

CD – режим расходования заряда;

CO2 – масса выбросов CO2;

REESS – перезаряжаемая система аккумулирования электроэнергии.

Таблица A8/9  
Расчет окончательных взвешенных значений в режимах расходования и сохранения заряда

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выходные данные по шагу № 1, таблица A8/8  Выходные данные по шагу № 7, таблица A8/8  Выходные данные по шагу № 3, таблица A8/8  Выходные данные по шагу № 4, таблица A8/8  Выходные данные по шагу № 8, таблица A8/8  Выходные данные по шагу № 6, таблица A8/5  Выходные данные по шагу № 7, таблица A8/5 | Mi,CD,j, г/км;  PNCD,j, частицы на километр;  PMCD,c, мг/км;  MCO2,CD,j, г/км;  ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  AER, км;  EAC, Вт·ч;  AERcity,ave, км;  nveh;  RCDC, км;  nveh,L;  nveh,H;  UFphase,j;  UFcycle,c;  Mi,CS,c,6, г/км;  MCO2,CS, г/км;  KCO2,  (г/км)/(Вт·ч/км) | Исходные данные, полученные после обработки результатов испытаний в режимах РЗ и СЗ.  В случае РЗ выходные данные получают по каждому испытанию в режиме РЗ. В случае СЗ выходные данные получают только для усредненных значений применительно к испытанию в режиме СЗ.  При использовании метода интерполяции выходные данные (кроме KCO2) получают для транспортных средств H, L и – в случае применимости – M.  Может потребоваться корректировка с учетом уровня зарядки согласно добавлению 2 к настоящему приложению. | Mi,CD,j, г/км;  PNCD,j, частицы на километр;  PMCD,c, мг/км;  MCO2,CD,j, г/км;  ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  AER, км;  EAC, Вт·ч;  AERcity,ave, км;  nveh;  RCDC, км;  nveh,L;  nveh,H;  UFphase,j;  UFcycle,c;  Mi,CS,c,6, г/км;  MCO2,CS, г/км;  KCO2, (г/км)/(Вт·ч/км) | 1 |
| Выходные данные по шагу № 1 | Mi,CD,j, г/км;  PNCD,j, частицы на километр;  PMCD,c, мг/км;  nveh;  nveh,L;  UFphase,j;  UFcycle,c;  Mi,CS,c,6, г/км | Расчет – по пунктам 4.1.3.1–4.1.3.3 включительно настоящего приложения – взвешенных показателей выбросов (кроме MCO2,weighted) химических соединений.  Примечание:  Mi,CS,c,6 включает PNCS,c и PMCS,c.  Выходные данные получают по каждому испытанию в режиме РЗ.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L, Н и – в случае применимости – M. | Mi,weighted, г/км;  PNweighted, частицы на километр;  PMweighted, мг/км | 2 |
| Выходные данные по шагу № 1 | MCO2,CD,j, г/км;  ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  nveh;  RCDC, км  MCO2,CS, г/км | Расчет эквивалентного запаса хода на одной электротяге по пунктам 4.4.4.1 и 4.4.4.2 настоящего приложения, а также фактического запаса хода в режиме расходования заряда по пункту 4.4.5 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию в режиме РЗ.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L, Н и – в случае применимости – M. | EAER, км;  EAERp, км;  RCDA, км | 3 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 3 | AER, км;  RCDA, км | Выходные данные получают по каждому испытанию в режиме РЗ.  При использовании метода интерполяции проводят проверку на предмет наличия интерполяции значений AER между транспортными средствами H, L и – в случае применимости – M согласно пункту 4.5.7.1 настоящего приложения.  Если используется метод интерполяции, то предъявляемому требованию должно отвечать каждое испытание. | Наличие интерполяции значений AER | 4 |
| Выходные данные по шагу № 1 | AER, км | Выведение среднего значения AER и указание заявляемого значения AER.  При использовании метода интерполяции и выполнении критерия наличия интерполяции значений AER выходные данные получают для каждого транспортного средства L, Н и – в случае применимости – M.  Если же указанный критерий не выполнен, то значение AER для транспортного средства Н применяют ко всему интерполяционному семейству. | AERave, км;  AERdec, км | 5 |
| Выходные данные по шагу № 1 | Mi,CD,j, г/км;  MCO2,CD,j, г/км;  nveh;  nveh,L;  UFphase,j;  Mi,CS,c,6, г/км;  MCO2,CS, г/км | Расчет – по пунктам 4.1.3.1 и 4.2.3 настоящего приложения – взвешенных показателей выбросов CO2 по массе и расхода топлива.  Выходные данные получают по каждому испытанию в режиме РЗ.  В случае интерполяции используют количество циклов nveh,L. Со ссылкой на пункт 4.1.2 настоящего приложения производят корректировку показателя MCO2,CD,j подтверждающего цикла согласно добавлению 2 к настоящему приложению.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L, Н и – в случае применимости – M. | MCO2,weighted, г/км;  FCweighted, л/100 км | 6 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 3 | EAC, Вт·ч;  EAER, км;  EAERp, км | Расчет потребления электроэнергии с учетом EAER согласно пунктам 4.3.3.1 и 4.3.3.2 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию в режиме РЗ.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L, Н и – в случае применимости – M. | EC, Вт·ч/км;  ECp, Вт·ч/км | 7 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 5  Выходные данные по шагу № 6  Выходные данные по шагу № 7  Выходные данные по шагу № 3 | AERcity, ave, км;  AERdec, км;  MCO2,weighted, г/км;  FCweighted, л/100 км;  EC, Вт·ч/км;  ECp, Вт·ч/км;  EAER, км;  EAERp, км | Выведение среднего значения и округление промежуточных результатов.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L, Н и – в случае применимости – M. | AERcity,final, км;  AERfinal, км;  MCO2,weighted,final, г/км;  FCweighted,final, л/100 км;  ECfinal, Вт·ч/км;  ECp,final, Вт·ч/км;  EAERfinal, км;  EAERp,final, км | 8 |
| Выходные данные по шагу № 8  Выходные данные по шагу № 4 | AERcity,final, км;  AERfinal, км;  MCO2,weighted,final, г/км;  FCweighted,final, л/100 км;  ECfinal, Вт·ч/км;  ECp,final, Вт·ч/км;  EAERfinal, км;  EAERp,final, км;  наличие интерполяции значений AER | Интерполяция значений для отдельных транспортных средств по исходным данным в фазах низкой, средней и высокой скорости согласно пункту 4.5 настоящего приложения и округление окончательных результатов.  Выходные данные получают для отдельных транспортных средств. | AERcity,ind, км;  AERind, км;  MCO2,weighted,ind, г/км;  FCweighted,ind, л/100 км;  ECind, Вт·ч/км;  ECp,ind, Вт·ч/км;  EAERind, км;  EAERp,ind, км | 9 |

4.7 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания для ПЭМ

Расчет результатов выполняют в порядке, указанном в таблицах А8/10 (при процедуре испытания с прогоном по последовательным циклам) и А8/11 (при сокращенной процедуре испытания). Все применимые результаты в колонке «Выходные данные» регистрируют. В колонке «Порядок» указаны пункты, на основании которых производится расчет, или приводятся дополнительные уравнения для расчета.

4.7.1 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания для ПЭМ в случае процедуры испытания с прогоном по последовательным циклам

Для целей приведенной ниже таблицы в уравнениях и результатах используют следующие обозначения:

j – порядковый номер рассматриваемого периода.

Таблица A8/10   
**Расчет окончательных значений для ПЭМ, определенных в рамках процедуры испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам**

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Приложение 8 | Результаты испытания | Результаты измерения согласно добавлению 3 к настоящему приложению и предварительные расчеты по пункту 4.3 настоящего приложения.  Полезная энергия аккумулятора согласно пункту 4.4.2.2.1 настоящего приложения.  Электроэнергия подзарядки согласно пункту 3.4.4.3 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  UBECCP, Вт·ч;  EAC, Вт·ч | 1 |
| Выходные данные по шагу № 1 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  UBECCP, Вт·ч | Определение – по пункту 4.4.2.2 настоящего приложения – количества полностью пройденных применимых фаз и циклов ВЦИМГ.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | nWLTC;  ncity;  nlow;  nmed;  nhigh;  nexHigh | 2 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 2 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  UBECCP, Вт·ч  nWLTC;  ncity;  nlow;  nmed;  nhigh;  nexHigh | Расчет весовых коэффициентов по пункту 4.4.2.2 настоящего приложения.  Примечание: число весовых коэффициентов зависит от используемого применимого цикла (3-х или 4-х фазный ВЦИМГ). В случае 3-х фазных ВЦИМГ могут дополнительно потребоваться выходные данные, указанные в скобках.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | KWLTC,1  KWLTC,2  KWLTC,3  (KWLTC,4)  Kcity,1  Kcity,2  Kcity,3  (Kcity,4)  Klow,1  Klow,2  Klow,3  (Klow,4)  Kmed,1  Kmed,2  Kmed,3  (Kmed,4)  Khigh,1  Khigh,2  Khigh,3  (Khigh,4)  KexHigh,1  KexHigh,2  KexHigh,3  (KexHigh,4) | 3 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 2  Выходные данные по шагу № 3 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  UBECCP, Вт·ч  nWLTC;  ncity;  nlow;  nmed;  nhigh  Все весовые коэффициенты | Расчет потребления электроэнергии всеми ПСАЭ по пункту 4.4.2.2 настоящего приложения.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,1  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | ECDC,WLTC, Вт·ч/км;  ECDC,city, Вт·ч/км;  ECDC,low, Вт·ч/км;  ECDC,med, Вт·ч/км;  ECDC,high, Вт·ч/км;  ECDC,exHigh, Вт·ч/км;  ECDC,COP,1, Вт·ч/км | 4 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 4 | UBECCP, Вт·ч;  ECDC,WLTC, Вт·ч/км;  ECDC,city, Вт·ч/км;  ECDC,low, Вт·ч/км;  ECDC,med, Вт·ч/км;  ECDC,high, Вт·ч/км;  ECDC,exHigh, Вт·ч/км | Расчет запаса хода только на электротяге по пункту 4.4.2.2 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | PERWLTC, км;  PERcity, км;  PERlow, км;  PERmed, км;  PERhigh, км;  PERexHigh, км | 5 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 5 | EAC, Вт·ч  PERWLTC, км;  PERcity, км;  PERlow, км;  PERmed, км;  PERhigh, км;  PERexHigh, км | Расчет потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, по пункту 4.3.4 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | ECWLTC, Вт·ч/км;  ECcity, Вт·ч/км;  EClow, Вт·ч/км;  ECmed, Вт·ч/км;  EChigh, Вт·ч/км;  ECexHigh, Вт·ч/км | 6 |
| Выходные данные по шагу № 5  Выходные данные по шагу № 6  Выходные данные по шагу № 4 | PERWLTC, км;  PERcity, км;  PERlow, км;  PERmed, км;  PERhigh, км;  PERexHigh, км;  ECWLTC, Вт·ч/км;  ECcity, Вт·ч/км;  EClow, Вт·ч/км;  ECmed, Вт·ч/км;  EChigh, Вт·ч/км;  ECexHigh, Вт·ч/км  ECDC,COP,1, Вт·ч/км | Усреднение результатов испытаний с учетом всех исходных значений.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,ave  Указание заявляемых значений PERWLTC,dec и ECWLTC,dec на основе PERWLTC,ave и ECWLTC,ave.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | PERWLTC,dec, км;  PERWLTC,ave, км;  PERcity,ave, км;  PERlow,ave, км;  PERmed,ave, км;  PERhigh,ave, км;  PERexHigh,ave, км;  ECWLTC,dec, Вт·ч/км;  ECWLTC,ave, Вт·ч/км;  ECcity,ave, Вт·ч/км;  EClow,ave, Вт·ч/км;  ECmed,ave, Вт·ч/км;  EChigh,ave, Вт·ч/км;  ECexHigh,ave, Вт·ч/км;  ECDC,COP,ave, Вт·ч/км | 7 |
| Выходные данные по шагу № 7 | ECWLTC,dec, Вт·ч/км;  ECWLTC,ave, Вт·ч/км;  ECDC,COP,ave, Вт·ч/км | Выбор с учетом региональных требований:  Определение поправочного коэффициента и его применение для расчета ECDC,COP,ave.  Например:  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | ECDC,COP, Вт·ч/км | 8 |
| Выходные данные по шагу № 7  Выходные данные по шагу № 8 | PERWLTC,dec, км;  PERcity,ave, км;  PERlow,ave, км;  PERmed,ave, км;  PERhigh,ave, км;  PERexHigh,ave, км;  ECWLTC,dec, Вт·ч/км;  ECcity,ave, Вт·ч/км;  EClow,ave, Вт·ч/км;  ECmed,ave, Вт·ч/км;  EChigh,ave, Вт·ч/км;  ECexHigh,ave, Вт·ч/км;  ECDC,COP, Вт·ч/км | Округление промежуточных результатов.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,final  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств Н и L. | PERWLTC,final, км;  PERcity,final, км;  PERlow,final, км;  PERmed,final, км;  PERhigh,final, км;  PERexHigh,final, км;  ECWLTC,final, Вт·ч/км;  ECcity,final, Вт·ч/км;  EClow,final, Вт·ч/км;  ECmed,final, Вт·ч/км;  EChigh,final, Вт·ч/км;  ECexHigh,final, Вт·ч/км;  ECDC,COP,final, Вт·ч/км | 9 |
| Выходные данные по шагу № 9 | PERWLTC,final, км;  PERcity,final, км;  PERlow,final, км;  PERmed,final, км;  PERhigh,final, км;  PERexHigh,final, км;  ECWLTC,final, Вт·ч/км;  ECcity,final, Вт·ч/км;  EClow,final, Вт·ч/км;  ECmed,final, Вт·ч/км;  EChigh,final, Вт·ч/км;  ECexHigh,final, Вт·ч/км;  ECDC,COP,final, Вт·ч/км | Интерполяция по пункту 4.5 настоящего приложения и округление окончательных результатов.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,ind  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для каждого отдельного транспортного средства. | PERWLTC,ind, км;  PERcity,ind, км;  PERlow,ind, км;  PERmed,ind, км;  PERhigh,ind, км;  PERexHigh,ind, км;  ECWLTC,ind, Вт·ч/км;  ECcity,ind, Вт·ч/км;  EClow,ind, Вт·ч/км;  ECmed,ind, Вт·ч/км;  EChigh,ind, Вт·ч/км;  ECexHigh,ind, Вт·ч/км;  ECDC,COP,ind, Вт·ч/км | 10 |

4.7.2 Пошаговая процедура расчета окончательных результатов испытания для ПЭМ в случае сокращенной процедуры испытания

Для целей приведенной ниже таблицы в уравнениях и результатах используют следующие обозначения:

j – порядковый номер рассматриваемого периода.

Таблица A8/11  
Расчет окончательных значений для ПЭМ, определенных в рамках сокращенной процедуры испытания типа 1

| *Источник* | *Исходные данные* | *Порядок* | *Выходные данные* | *Шаг №* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Приложение 8 | Результаты испытания | Результаты измерения согласно добавлению 3 к настоящему приложению и предварительные расчеты по пункту 4.3 настоящего приложения.  Полезная энергия аккумулятора согласно пункту 4.4.2.1.1 настоящего приложения.  Электроэнергия подзарядки согласно пункту 3.4.4.3 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  UBESTP, Вт·ч;  EAC, Вт·ч | 1 |
| Выходные данные по шагу № 1 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  UBESTP, Вт·ч | Расчет весовых коэффициентов по пункту 4.4.2.1 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | KWLTC,1  KWLTC,2  Kcity,1  Kcity,2  Kcity,3  Kcity,4  Klow,1  Klow,2  Klow,3  Klow,4  Kmed,1  Kmed,2  Kmed,3  Kmed,4  Khigh,1  Khigh,2  KexHigh,1  KexHigh,2 | 2 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 2 | ΔEREESS,j, Вт·ч;  dj, км;  UBESTP, Вт·ч  Все весовые коэффициенты | Расчет потребления электроэнергии всеми ПСАЭ по пункту 4.4.2.1 настоящего приложения.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,1  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | ECDC,WLTC, Вт·ч/км;  ECDC,city, Вт·ч/км;  ECDC,low, Вт·ч/км;  ECDC,med, Вт·ч/км;  ECDC,high, Вт·ч/км;  ECDC,exHigh, Вт·ч/км;  ECDC,COP,1, Вт·ч/км | 3 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 3 | UBESTP, Вт·ч;  ECDC,WLTC, Вт·ч/км;  ECDC,city, Вт·ч/км;  ECDC,low, Вт·ч/км;  ECDC,med, Вт·ч/км;  ECDC,high, Вт·ч/км;  ECDC,exHigh, Вт·ч/км | Расчет запаса хода только на электротяге по пункту 4.4.2.1 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | PERWLTC, км;  PERcity, км;  PERlow, км;  PERmed, км;  PERhigh, км;  PERexHigh, км | 4 |
| Выходные данные по шагу № 1  Выходные данные по шагу № 4 | EAC, Вт·ч;  PERWLTC, км;  PERcity, км;  PERlow, км;  PERmed, км;  PERhigh, км;  PERexHigh, км | Расчет потребления электроэнергии при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, по пункту 4.3.4 настоящего приложения.  Выходные данные получают по каждому испытанию.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | ECWLTC, Вт·ч/км;  ECcity, Вт·ч/км;  EClow, Вт·ч/км;  ECmed, Вт·ч/км;  EChigh, Вт·ч/км;  ECexHigh, Вт·ч/км | 5 |
| Выходные данные по шагу № 4  Выходные данные по шагу № 5  Выходные данные по шагу № 3 | PERWLTC, км;  PERcity, км;  PERlow, км;  PERmed, км;  PERhigh, км;  PERexHigh, км;  ECWLTC, Вт·ч/км;  ECcity, Вт·ч/км;  EClow, Вт·ч/км;  ECmed, Вт·ч/км;  EChigh, Вт·ч/км;  ECexHigh, Вт·ч/км;  ECDC,COP,1, Вт·ч/км | Усреднение результатов испытаний с учетом всех исходных значений.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,ave  Указание заявляемых значений PERWLTC,dec и ECWLTC,dec на основе PERWLTC,ave и ECWLTC,ave.  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | PERWLTC,dec, км;  PERWLTC,ave, км;  PERcity,ave, км;  PERlow,ave, км;  PERmed,ave, км;  PERhigh,ave, км;  PERexHigh,ave, км;  ECWLTC,dec, Вт·ч/км;  ECWLTC,ave, Вт·ч/км;  ECcity,ave, Вт·ч/км;  EClow,ave, Вт·ч/км;  ECmed,ave, Вт·ч/км;  EChigh,ave, Вт·ч/км;  ECexHigh,ave, Вт·ч/км;  ECDC,COP,ave, Вт·ч/км | 6 |
| Выходные данные по шагу № 6 | ECWLTC,dec, Вт·ч/км;  ECWLTC,ave, Вт·ч/км;  ECDC,COP,ave, Вт·ч/км | Выбор с учетом региональных требований:  Определение поправочного коэффициента и его применение для расчета ECDC,COP,ave.  Например:  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | ECDC,COP, Вт·ч/км | 7 |
| Выходные данные по шагу № 6  Выходные данные по шагу № 7 | PERWLTC,dec, км;  PERcity,ave, км;  PERlow,ave, км;  PERmed,ave, км;  PERhigh,ave, км;  PERexHigh,ave, км;  ECWLTC,dec, Вт·ч/км;  ECcity,ave, Вт·ч/км;  EClow,ave, Вт·ч/км;  ECmed,ave, Вт·ч/км;  EChigh,ave, Вт·ч/км;  ECexHigh,ave, Вт·ч/км;  ECDC,COP, Вт·ч/км | Округление промежуточных результатов.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,final  При использовании метода интерполяции выходные данные получают для транспортных средств L и Н. | PERWLTC,final, км;  PERcity,final, км;  PERlow,final, км;  PERmed,final, км;  PERhigh,final, км;  PERexHigh,final, км;  ECWLTC,final, Вт·ч/км;  ECcity,final, Вт·ч/км;  EClow,final, Вт·ч/км;  ECmed,final, Вт·ч/км;  EChigh,final, Вт·ч/км;  ECexHigh,final, Вт·ч/км;  ECDC,COP,final, Вт·ч/км | 8 |
| Выходные данные по шагу № 8 | PERWLTC,final, км;  PERcity,final, км;  PERlow,final, км;  PERmed,final, км;  PERhigh,final, км;  PERexHigh,final, км;  ECWLTC,final, Вт·ч/км;  ECcity,final, Вт·ч/км;  EClow,final, Вт·ч/км;  ECmed,final, Вт·ч/км;  EChigh,final, Вт·ч/км;  ECexHigh,final, Вт·ч/км;  ECDC,COP,final, Вт·ч/км | Интерполяция по пункту 4.5 настоящего приложения и округление окончательных результатов.  Выбор с учетом региональных требований:  ECDC,COP,ind  Выходные данные получают для каждого отдельного транспортного средства. | PERWLTC,ind, км;  PERcity,ind, км;  PERlow,ind, км;  PERmed,ind, км;  PERhigh,ind, км;  PERexHigh,ind, км;  ECWLTC,ind, Вт·ч/км;  ECcity,ind, Вт·ч/км;  EClow,ind, Вт·ч/км;  ECmed,ind, Вт·ч/км;  EChigh,ind, Вт·ч/км;  ECexHigh,ind, Вт·ч/км;  ECDC,COP,ind, Вт·ч/км | 9 |

Приложение 8 – Добавление 1

Профиль уровня зарядки ПСАЭ

1. Последовательности испытания и профили уровня зарядки ПСАЭ: для ГЭМ-ВЗУ при испытании в режиме расходования заряда и испытании в режиме сохранения заряда

1.1 Последовательность испытания ГЭМ-ВЗУ по варианту 1:

Испытание типа 1 в режиме расходования заряда без последующего испытания типа 1 в режиме сохранения заряда (рис. A8.App1/1)

Рис. A8.App1/1  
ГЭМ-ВЗУ, испытание типа 1 в режиме расходования заряда

Уровень зарядки ПСАЭ



Эквивалентный запас хода на одной электротяге

Полная зарядка ПСАЭ

Запас хода в пределах цикла   
с расходованием заряда RCDC

Время   
выдерживания + зарядка   
ПСАЭ

Первый запуск ДВС

Время выдерживания между испытательными циклами в ходе испытания типа 1   
в режиме РЗ: макс. 30 мин.

Применимый испытательный   
цикл n-1

Применимый испытательный   
цикл n-2

Макс.   
120   
мин.

Применимый испытательный цикл n (переходный цикл)

Применимый испытательный цикл n+1 (подтверждающий цикл)

Полная зарядка

Предварительное кондиционирование

Зарядка

Испытание типа 1 с РЗ

Зарядка

Запас хода на одной электротяге

Запас хода с расходованием заряда RCDA

ЕАС (энергия   
подзарядки от сети)

1.2 Последовательность испытания ГЭМ-ВЗУ по варианту 2:

Испытание типа 1 в режиме сохранения заряда без последующего испытания типа 1 в режиме расходования заряда (рис. A8.App1/2)

Рис. A8.App1/2  
ГЭМ-ВЗУ, испытание типа 1 в режиме сохранения заряда

Уровень зарядки ПСАЭ



По крайней мере 1 применимый   
испытательный цикл

1 применимый   
испытательный цикл   
(в холодном   
состоянии)

Испытание типа 1 в режиме СЗ

Предварительное кондиционирование

Выбор уровня   
зарядки по просьбе изготовителя

Выдерживание

1.3 Последовательность испытания ГЭМ-ВЗУ по варианту 3:

Испытание типа 1 в режиме расходования заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме сохранения заряда (рис. A8.App1/3)

Рис. A8.App1/3  
ГЭМ-ВЗУ, испытание типа 1 в режиме расходования заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме сохранения заряда



Запас хода в пределах цикла   
с расходованием заряда RCDC

Испытание типа 1 с РЗ

Зарядка

1 применимый испытательный цикл (в холодном состоянии)

Выдерживание

Макс.   
120 мин.

Испытание типа 1 с СЗ

Уровень зарядки ПСАЭ

Продолжение   
см. на отметке А на следующей схеме

Применимый испытательный   
цикл n-1

Применимый испытательный цикл n-2

Полная зарядка

Время выдерживания между испытательными циклами в ходе испытания типа 1 в режиме РЗ: макс. 30 мин.

Уровень зарядки ПСАЭ

Полная зарядка ПСАЭ

Эквивалентный запас хода на одной электротяге

Запас хода на одной электротяге

Применимый испытательный цикл n (переходный цикл)

ЕАС (энергия   
подзарядки от сети)

Применимый испытательный цикл n+1 (подтверждающий цикл)

Время   
выдерживания + зарядка   
ПСАЭ

Зарядка

Первый запуск ДВС

Запас хода с расходованием заряда RCDA

Предварительное кондиционирование

1.4 Последовательность испытания ГЭМ-ВЗУ по варианту 4:

Испытание типа 1 в режиме сохранения заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме расходования заряда (рис. A8.App1/4)

Рис. A8.App1/4  
ГЭМ-ВЗУ, испытание типа 1 в режиме сохранения заряда с последующим испытанием типа 1 в режиме расходования заряда

Уровень   
зарядки ПСАЭ



Зарядка

Эквивалентный запас хода на одной электротяге

Применимый испытательный цикл n+1 (подтверждающий цикл)

Запас хода в пределах цикла   
с расходованием заряда RCDC

Первый запуск ДВС

Макс.   
120 мин.

Запас хода с расходованием заряда RCDA

По крайней мере 1 применимый испытательный цикл

Зарядка

Время выдерживания между испытательными циклами в ходе испытания типа 1 в режиме РЗ: макс. 30 мин.

Запас хода на одной электротяге

ЕАС (энергия подзарядки от сети)

Время   
выдерживания + зарядка   
ПСАЭ

Полная зарядка ПСАЭ

1 применимый   
испытательный цикл

Предварительное   
кондиционирование

Полная зарядка

Испытание типа 1 с РЗ

Применимый   
испытательный   
цикл n (переходный цикл)

Применимый   
испытательный   
цикл

Применимый   
испытательный  
 цикл n-2

Выдерживание

Уровень   
зарядки ПСАЭ

Испытание типа 1 с СЗ

2. Последовательность испытания ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ

Испытание типа 1 в режиме сохранения заряда (рис. A8.App1/5)

Рис. A8.App1/5  
ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ, испытание типа 1 в режиме сохранения заряда



1 применимый   
испытательный цикл

Выбор уровня зарядки по просьбе   
изготовителя

Выдерживание

Уровень   
зарядки ПСАЭ

1 применимый   
испытательный цикл

Испытание типа 1   
в режиме СЗ

Предварительное   
кондиционирование

3. Последовательности испытания ПЭМ

3.1 Процедура испытания с прогоном по последовательным циклам (рис. A8.App1/6)

Рис. A8.App1/6  
Последовательность испытания ПЭМ с прогоном по последовательным циклам

Уровень   
зарядки ПСАЭ



Граничный критерий выполнен

ЕАС (энергия   
подзарядки от сети)

Макс.   
120 мин.

Применимый   
испытательный   
цикл i

Полная зарядка

Зарядка

Разрядка   
аккумулятора

Применимый   
испытательный   
цикл i+3

Макс.

Зарядка

Зарядка   
аккумулятора

Полная зарядка ПСАЭ

Мин.

Применимый   
испытательный   
цикл i+2

Применимый   
испытательный   
цикл i+1

3.2 Сокращенная процедура испытания (рис. A8.App1/7)

Рис. A8.App1/7  
Последовательность испытания ПЭМ по сокращенной процедуре

Уровень   
зарядки ПСАЭ



Зарядка

Полная зарядка ПСАЭ до 100%

Уровень зарядки ПСАЭ   
≤10%

Граничный критерий выполнен

Сегмент постоянной скорости 1

Динамический сегмент 1

ЕАС (энергия   
подзарядки   
от сети)

Макс.   
120 мин.

Динамический сегмент 2

Зарядка

Полная зарядка

Сегмент постоянной скорости 2

Зарядка   
аккумулятора

Разрядка   
аккумулятора

Мин. заряд

Макс. заряд

Приложение 8 – Добавление 2

Процедура корректировки с учетом изменения уровня электроэнергии ПСАЭ

В настоящем добавлении изложена – применительно к испытанию типа 1 в режиме сохранения заряда – процедура корректировки массового показателя выбросов CO2 (для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ) и значения расхода топлива (для ГТСТЭ-БЗУ) в зависимости от изменения уровня электроэнергии всех ПСАЭ.

1. Общие требования

1.1 Применимость настоящего добавления

1.1.1 Процедуру корректировки применяют к соответствующим фазе значениям расхода топлива для ГТСТЭ-БЗУ и массы выбросов CO2 для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ.

1.1.2 Если производится корректировка значения расхода топлива для ГТСТЭ-БЗУ или корректировка массового показателя выбросов CO2 для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ, замеренных по всему циклу согласно пункту 1.1.3 либо 1.1.4 настоящего добавления, то для целей расчета величины изменения уровня электроэнергии ПСАЭ в режиме сохранения заряда, , при испытании типа 1 в условиях сохранения заряда применяют пункт 4.3 настоящего приложения. Рассматриваемый период j, указанный в пункте 4.3 настоящего приложения, определяют по ходу испытания типа 1 в условиях сохранения заряда.

1.1.3 К корректировке прибегают в том случае, если имеет отрицательное значение (что соответствует разрядке ПСАЭ), а критерий корректировки с, рассчитанный по пункту 1.2 настоящего добавления, выходит за рамки применимого допуска согласно таблице A8.App2/1.

1.1.4 Можно пренебречь корректировкой и использовать нескорректированные значения в том случае, когда:

a) имеет положительное значение (что соответствует зарядке ПСАЭ), а критерий корректировки с, рассчитанный по пункту 1.2 настоящего добавления, выходит за рамки применимого допуска согласно таблице A8.App2/1;

b) критерий корректировки с, рассчитанный по пункту 1.2 настоящего добавления, не выходит за рамки применимого допуска согласно таблице A8.App2/1;

c) изготовитель в состоянии представить компетентному органу результаты измерений, свидетельствующие об отсутствии зависимости между и массой выбросов CO2 в режиме сохранения заряда, а также между и расходом топлива соответственно.

1.2 Критерий корректировки c, представляющий собой соотношение между абсолютным изменением уровня электроэнергии ПСАЭ, , и энергетичностью топлива, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– изменение уровня электроэнергии ПСАЭ в режиме сохранения заряда согласно пункту 1.1.2 настоящего добавления, Вт∙ч;

– энергоемкость топлива, израсходованного в режиме сохранения заряда, рассчитываемая по пункту 1.2.1 настоящего добавления в случае ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ и по пункту 1.2.2 настоящего добавления в случае ГТСТЭ-БЗУ, Вт∙ч.

1.2.1 Энергетичность топлива в режиме сохранения заряда для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ

Энергоемкость топлива, израсходованного в режиме сохранения заряда, для ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– энергоемкость топлива, израсходованного в режиме сохранения заряда за применимый испытательный цикл ВПИМ в ходе испытания типа 1 в условиях сохранения заряда, Вт∙ч;

– теплотворная способность согласно таблице A6.App2/1, кВт∙ч/л;

– несбалансированный расход топлива в режиме сохранения заряда в ходе испытания типа 1 в условиях сохранения заряда (без корректировки на баланс энергии), определенный в соответствии с пунктом 6 приложения 7 с использованием значений выбросов газообразных соединений согласно таблице A8/5 (шаг № 2), л/100 км;

– расстояние, пройденное за соответствующий применимый испытательный цикл ВПИМ, км;

– коэффициент пересчета в Вт∙ч.

1.2.2 Энергетичность топлива в режиме сохранения заряда для ГТСТЭ‑БЗУ

Энергоемкость топлива, израсходованного в режиме сохранения заряда, для ГТСТЭ-БЗУ рассчитывают по следующему уравнению:

где:

– энергоемкость топлива, израсходованного в режиме сохранения заряда за применимый испытательный цикл ВПИМ в ходе испытания типа 1 в условиях сохранения заряда, Вт∙ч;

– низшая теплотворная способность водорода, МДж/кг;

– несбалансированный расход топлива в режиме сохранения заряда в ходе испытания типа 1 в условиях сохранения заряда (без корректировки на баланс энергии), определенный в рамках шага № 1 согласно таблице A8/7, кг/100 км;

– расстояние, пройденное за соответствующий применимый испытательный цикл ВПИМ, км;

– коэффициент пересчета в Вт∙ч.

Таблица A8.App2/1   
Критерии корректировки

| *Применимый цикл в ходе  испытания типа 1* | *скорость: низкая + средняя* | *скорость: низкая + средняя + высокая* | *скорость: низкая + средняя + высокая + сверхвысокая* |
| --- | --- | --- | --- |
| Критерий корректировки c | 0,015 | 0,01 | 0,005 |

2. Расчет поправочных коэффициентов

2.1 Коэффициент корректировки массы выбросов CO2, KCO2, коэффициент корректировки расхода топлива, Kfuel,FCHV, а также – по требованию изготовителя – соответствующие фазе поправочные коэффициенты KCO2,p и Kfuel,FCHV,p определяют на основе применимых циклов испытания типа 1 в режиме сохранения заряда.

В том случае, если применительно к ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ для определения коэффициента корректировки массы выбросов CO2 испытанию подвергалось транспортное средство H, полученный коэффициент может применяться ко всему интерполяционному семейству.

2.2 Поправочные коэффициенты определяют на основе серии испытаний типа 1 в режиме сохранения заряда согласно пункту 3 настоящего добавления. Число проводимых изготовителем испытаний должно составлять не менее пяти.

Перед испытанием изготовитель может просить о доведении уровня зарядки ПСАЭ до значения, рекомендованного изготовителем, как это указано в пункте 3 настоящего добавления. К подобной практике прибегают исключительно с целью обеспечения в ходе испытания типа 1 в режиме сохранения заряда с противоположным значением, причем с одобрения компетентного органа.

Серия измерений должна отвечать следующим критериям:

a) предусматривать не менее одного испытания при p и не менее одного испытания при . – это суммарное изменение уровня электроэнергии всех ПСАЭ за испытание n, рассчитанное по пункту 4.3 настоящего приложения;

b) разница в значениях , полученных по результатам испытаний с максимальным негативным и максимальным позитивным изменением уровня электроэнергии, должна составлять не менее 5 г/км. Этот критерий не применяют при определении Kfuel,FCHV.

В случае определения KCO2 требуемое число испытаний может быть уменьшено до трех при условии соблюдения, помимо a) и b), следующих критериев:

c) обусловленная изменением уровня электроэнергии в ходе испытания разница в значениях , полученных по результатам двух смежных измерений, должна составлять не более 10 г/км;

d) помимо b), показания, полученные по результатам испытаний с максимальным негативным и максимальным позитивным изменением уровня электроэнергии, должны выходить за рамки следующего диапазона:

,

где:

– энергоемкость потребляемого топлива, рассчитанная по пункту 1.2 настоящего добавления, Вт∙ч;

e) разница в значениях , полученных по результатам испытания с максимальным негативным изменением уровня электроэнергии и измерения в средней точке, и разница в значениях , полученных по результатам измерения в средней точке и испытания с максимальным позитивным изменением уровня электроэнергии, должна быть одинаковой и находиться (желательно) в пределах диапазона, определенного в подпункте d).

Определяемые изготовителем поправочные коэффициенты – до их применения – подлежат рассмотрению и утверждению компетентным органом.

Если серия минимум из пяти испытаний не отвечает критерию a) или критерию b) либо обоим критериям, то изготовитель представляет компетентному органу данные в обоснование причин, по которым не обеспечивается соответствие транспортного средства любому из этих критериев либо им обоим. Если компетентный орган не считает представленные доказательства удовлетворительными, он может потребовать проведение дополнительных испытаний. Если же критерии не выполняются и после дополнительных испытаний, то компетентный орган определяет – на основе измерений – консервативный поправочный коэффициент.

2.3 Расчет поправочных коэффициентов и

2.3.1 Определение коэффициента корректировки расхода топлива

В случае ГТСТЭ-БЗУ коэффициент корректировки расхода топлива , определяемый путем прогона в рамках серии испытаний типа 1 в режиме сохранения заряда, рассчитывают по следующему уравнению:

,

где:

– коэффициент корректировки расхода топлива, (кг/100 км)/(Вт∙ч/км);

– потребление электроэнергии за n-ое испытание в режиме сохранения заряда до полной разрядки ПСАЭ согласно нижеприведенному уравнению, Вт∙ч/км;

– среднее потребление электроэнергии за определенное число, , испытаний в режиме сохранения заряда до полной разрядки ПСАЭ согласно нижеприведенному уравнению, Вт∙ч/км;

– расход топлива за n-ое испытание в режиме сохранения заряда, без корректировки на баланс энергии, согласно таблице A8/7 (шаг № 1), кг/100 км;

– среднее арифметическое значение расхода топлива за определенное число, , испытаний в режиме сохранения заряда с учетом величины расхода топлива, без корректировки на баланс энергии, согласно нижеприведенному уравнению, кг/100 км;

– порядковый номер рассматриваемого испытания;

– общее число испытаний;

и:

и:

и:

где:

– изменение уровня электроэнергии ПСАЭ за n-ое испытание в режиме сохранения заряда согласно пункту 1.1.2 настоящего добавления, Вт∙ч;

– расстояние, пройденное за соответствующее n-ое испытание типа 1 в режиме сохранения заряда, км.

Коэффициент корректировки расхода топлива округляют до четырех значащих цифр. Статистическую значимость коэффициента корректировки расхода топлива определяет компетентный орган.

2.3.1.1 Поправочный коэффициент на расход топлива, рассчитанный по итогам испытаний за весь применимый испытательный цикл ВПИМ, можно применять в целях корректировки к каждой отдельной фазе.

2.3.1.2 В дополнение к требованиям пункта 2.2 настоящего добавления по просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа для каждой отдельной фазы может быть рассчитан собственный поправочный коэффициент на расход топлива . В случае определения соответствующего каждой фазе коэффициента корректировки применительно к каждой отдельной фазе должны соблюдаться те же критерии, что указаны в пункте 2.2 настоящего добавления, и должна применяться процедура, изложенная в пункте 2.3.1 настоящего добавления.

2.3.2 Определение коэффициента корректировки массы выбросов CO2, KCO2

В случае ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ коэффициент корректировки массы выбросов CO2, KCO2, определяемый путем прогона в рамках серии испытаний типа 1 в режиме сохранения заряда, рассчитывают по следующему уравнению:

где:

– коэффициент корректировки массы выбросов CO2, (г/км)/(Вт∙ч/км);

– потребление электроэнергии за n-ое испытание в режиме сохранения заряда до полной разрядки ПСАЭ согласно пункту 2.3.1 настоящего добавления, Вт∙ч/км;

– среднеарифметическая величина потребления электроэнергии за определенное число, , испытаний в режиме сохранения заряда до полной разрядки ПСАЭ согласно пункту 2.3.1 настоящего добавления, Вт∙ч/км;

–масса выбросов CO2 за n-ое испытание в режиме сохранения заряда, без корректировки на баланс энергии, рассчитанная в рамках шага № 2 согласно таблице A8/5, г/км;

–среднеарифметический массовый показатель выбросов CO2 за определенное число, , испытаний в режиме сохранения заряда с учетом массы выбросов CO2, без корректировки на баланс энергии, согласно нижеприведенному уравнению, г/км;

– порядковый номер рассматриваемого испытания;

– общее число испытаний;

и:

.

Коэффициент корректировки массы выбросов CO2 округляют до четырех значащих цифр. Статистическую значимость коэффициента корректировки массы выбросов CO2 определяет компетентный орган.

2.3.2.1 Поправочный коэффициент на массу выбросов CO2, рассчитанный по итогам испытаний за весь применимый испытательный цикл ВПИМ, можно применять в целях корректировки к каждой отдельной фазе.

2.3.2.2 В дополнение к требованиям пункта 2.2 настоящего добавления по просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа для каждой отдельной фазы может быть рассчитан собственный поправочный коэффициент на массу выбросов CO2, . В случае определения соответствующего каждой фазе коэффициента корректировки применительно к каждой отдельной фазе должны соблюдаться те же критерии, что указаны в пункте 2.2 настоящего добавления, и должна применяться процедура, изложенная в пункте 2.3.2 настоящего добавления.

3. Процедура испытания для определения поправочных коэффициентов

3.1 ГЭМ-ВЗУ

В случае ГЭМ-ВЗУ для проведения всех замеров, необходимых для определения поправочных коэффициентов согласно пункту 2 настоящего добавления, используют одну из последовательностей испытания, показанных на рис. A8.App2/1.

Рис. A8.App2/1  
Последовательности испытания ГЭМ-ВЗУ



Предварительное   
кондиционирование

Регулировка ПСАЭ в течение аналогичного перерыва максимальной   
продолжительностью 60 мин.

Применимый испытательный цикл ВПИМ

Последовательность испытания по варианту 2

(пункт 3.1.2 настоящего добавления)

Регулировка ПСАЭ

Факультативно:

дополнительная процедура   
прогревания

Применимый испытательный цикл ВПИМ

Предварительное кондиционирование и выдерживание

Последовательность испытания по варианту 1

(пункт 3.1.1 настоящего добавления)

3.1.1 Последовательность испытания по варианту 1

3.1.1.1 Предварительное кондиционирование и выдерживание

Предварительное кондиционирование и выдерживание проводят в соответствии с пунктом 2.1 добавления 4 к настоящему приложению.

3.1.1.2 Регулировка ПСАЭ

До начала процедуры испытания, предусмотренной в пункте 3.1.1.3 настоящего добавления, изготовитель может провести регулировку ПСАЭ. Изготовитель представляет данные, подтверждающие соблюдение требований в отношении начала испытания согласно пункту 3.1.1.3 настоящего добавления.

3.1.1.3 Процедура испытания

3.1.1.3.1 Для целей применимого испытательного цикла ВПИМ выбираемый водителем режим определяют в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.1.1.3.2 В ходе испытания осуществляют прогон по применимому испытательному циклу ВПИМ согласно пункту 1.4.2 настоящего приложения.

3.1.1.3.3 Если в настоящем добавлении не указано иное, транспортное средство подвергают испытанию по процедуре испытания типа 1, описанной в приложении 6.

3.1.1.3.4 В порядке получения серии применимых испытательных циклов ВПИМ, необходимых для определения поправочных коэффициентов, после собственно испытания допускается ряд последовательных операций, требуемых по пункту 2.2 настоящего добавления и охватывающих последовательность, предусмотренную пунктами 3.1.1.1–3.1.1.3 включительно настоящего добавления.

3.1.2 Последовательность испытания по варианту 2

3.1.2.1 Предварительное кондиционирование

Предварительное кондиционирование испытуемого транспортного средства проводят в соответствии с пунктом 2.1.1 либо 2.1.2 добавления 4 к настоящему приложению.

3.1.2.2 Регулировка ПСАЭ

После предварительного кондиционирования, но без проведения предусмотренного пунктом 2.1.3 добавления 4 к настоящему приложению выдерживания, следует перерыв максимальной продолжительностью 60 минут, в течение которого допускается регулировка ПСАЭ. Аналогичный перерыв предшествует каждому испытанию. Сразу же по завершении этого перерыва вступают в силу требования пункта 3.1.2.3 настоящего добавления.

По просьбе изготовителя и в порядке обеспечения при определении поправочных коэффициентов тех же самых исходных условий перед регулировкой ПСАЭ можно применять дополнительную процедуру прогревания. Если изготовитель запрашивает такую дополнительную процедуру прогревания, то в рамках всей последовательности испытания систематически применяют идентичную процедуру прогревания.

3.1.2.3 Процедура испытания

3.1.2.3.1 Для целей применимого испытательного цикла ВПИМ выбираемый водителем режим определяют в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.1.2.3.2 В ходе испытания осуществляют прогон по применимому испытательному циклу ВПИМ согласно пункту 1.4.2 настоящего приложения.

3.1.2.3.3 Если в настоящем добавлении не указано иное, транспортное средство подвергают испытанию по процедуре испытания типа 1, описанной в приложении 6.

3.1.2.3.4 В порядке получения серии применимых испытательных циклов ВПИМ, необходимых для определения поправочных коэффициентов, после собственно испытания допускается ряд последовательных операций, требуемых по пункту 2.2 настоящего добавления и охватывающих последовательность, предусмотренную пунктами 3.1.2.2 и 3.1.2.3 настоящего добавления.

3.2 ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ

В случае ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ для проведения всех замеров, необходимых для определения поправочных коэффициентов согласно пункту 2 настоящего добавления, используют одну из последовательностей испытания, показанных на рис. A8.App2/2.

Рис. A8.App2/2  
Последовательности испытания ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ

Последовательность испытания по варианту 1

(пункт 3.2.1 настоящего добавления)

Последовательность испытания по варианту 2

(пункт 3.2.2 настоящего добавления)

Предварительное   
кондиционирование

Применимый испытательный цикл ВПИМ

Регулировка ПСАЭ в течение аналогичного перерыва максимальной продолжительностью 60 мин.

Факультативно:

дополнительная процедура   
прогревания

Предварительное кондиционирование и выдерживание

Применимый испытательный цикл ВПИМ

Регулировка ПСАЭ

3.2.1 Последовательность испытания по варианту 1

3.2.1.1 Предварительное кондиционирование и выдерживание

Предварительное кондиционирование и выдерживание испытуемого транспортного средства проводят в соответствии с пунктом 3.3.1 настоящего приложения.

3.2.1.2 Регулировка ПСАЭ

До начала процедуры испытания, предусмотренной в пункте 3.2.1.3 настоящего добавления, изготовитель может провести регулировку ПСАЭ. Изготовитель представляет данные, подтверждающие соблюдение требований в отношении начала испытания согласно пункту 3.2.1.3 настоящего добавления.

3.2.1.3 Процедура испытания

3.2.1.3.1 Выбираемый водителем режим определяют в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.2.1.3.2 В ходе испытания осуществляют прогон по применимому испытательному циклу ВПИМ согласно пункту 1.4.2 настоящего приложения.

3.2.1.3.3 Если в настоящем добавлении не указано иное, транспортное средство подвергают испытанию по процедуре испытания типа 1 в режиме сохранения заряда, описанной в приложении 6.

3.2.1.3.4 В порядке получения серии применимых испытательных циклов ВПИМ, необходимых для определения поправочных коэффициентов, после собственно испытания допускается ряд последовательных операций, требуемых по пункту 2.2 настоящего добавления и охватывающих последовательность, предусмотренную пунктами 3.2.1.1–3.2.1.3 включительно настоящего добавления.

3.2.2 Последовательность испытания по варианту 2

3.2.2.1 Предварительное кондиционирование

Предварительное кондиционирование испытуемого транспортного средства проводят в соответствии с пунктом 3.3.1.1 настоящего приложения.

3.2.2.2 Регулировка ПСАЭ

После предварительного кондиционирования, но без проведения предусмотренного пунктом 3.3.1.2 настоящего приложения выдерживания, следует перерыв максимальной продолжительностью 60 минут, в течение которого допускается регулировка ПСАЭ. Аналогичный перерыв предшествует каждому испытанию. Сразу же по завершении этого перерыва вступают в силу требования пункта 3.2.2.3 настоящего добавления.

По просьбе изготовителя и в порядке обеспечения при определении поправочных коэффициентов тех же самых исходных условий перед регулировкой ПСАЭ можно применять дополнительную процедуру прогревания. Если изготовитель запрашивает такую дополнительную процедуру прогревания, то в рамках всей последовательности испытания систематически применяют идентичную процедуру прогревания.

3.2.2.3 Процедура испытания

3.2.2.3.1 Для целей применимого испытательного цикла ВПИМ выбираемый водителем режим определяют в соответствии с пунктом 3 добавления 6 к настоящему приложению.

3.2.2.3.2 В ходе испытания осуществляют прогон по применимому испытательному циклу ВПИМ согласно пункту 1.4.2 настоящего приложения.

3.2.2.3.3 Если в настоящем добавлении не указано иное, транспортное средство подвергают испытанию по процедуре испытания типа 1, описанной в приложении 6.

3.2.2.3.4 В порядке получения серии применимых испытательных циклов ВПИМ, необходимых для определения поправочных коэффициентов, после собственно испытания допускается ряд последовательных операций, требуемых по пункту 2.2 настоящего добавления и охватывающих последовательность, предусмотренную пунктами 3.2.2.2 и 3.2.2.3 настоящего добавления.

Приложение 8 – Добавление 3

Определение силы тока в ПСАЭ и напряжения ПСАЭ для ГЭМ-БЗУ, ГЭМ-ВЗУ, ПЭМ и ГТСТЭ-БЗУ

1. Введение

1.1 Цель настоящего добавления состоит в определении метода и требуемых средств для измерения силы тока в ПСАЭ и напряжения ПСАЭ в случае ГЭМ-БЗУ, ГЭМ-ВЗУ, ПЭМ и ГТСТЭ-БЗУ.

1.2 Измерение силы тока в ПСАЭ и напряжения ПСАЭ начинают в момент начала испытания и прекращают сразу же после завершения испытания транспортного средства.

1.3 Силу тока в ПСАЭ и напряжение ПСАЭ определяют для каждой фазы.

1.4 Компетентному органу предоставляют перечень оборудования для измерения силы тока в ПСАЭ и напряжения ПСАЭ (в частности, с указанием изготовителя прибора, номера модели, серийного номера, дат последней калибровки (когда это применимо)), используемого изготовителем в ходе:

a) испытания типа 1 согласно пункту 3 настоящего приложения;

b) процедуры определения поправочных коэффициентов согласно добавлению 2 к настоящему приложению (в случае применимости); и

c) любой процедуры, которая может быть затребована Договаривающейся стороной.

2. Сила тока в ПСАЭ

При полной разрядке ПСАЭ считают, что ток имеет отрицательное значение.

2.1 Измерение силы тока в ПСАЭ с использованием внешнего оборудования

2.1.1 В ходе испытаний силу тока в ПСАЭ измеряют при помощи преобразователя тока зажимного или закрытого типа. Система измерения силы тока должна отвечать требованиям, приведенным в таблице A8/1 настоящего приложения. Преобразователь(и) тока должен (должны) выдерживать пиковые значения тока при запуске двигателя и температурных условиях в точке измерения.

В целях обеспечения точности измерения перед началом испытания производят настройку на нуль и размагничивание в соответствии с инструкциями изготовителя прибора.

2.1.2 Преобразователи тока (для любой ПСАЭ) устанавливают на проводе, который непосредственно подсоединен к ПСАЭ и рассчитан на ее полный ток.

В случае экранированных проводов применяют соответствующие методы по согласованию с компетентным органом.

Для облегчения измерения силы тока в ПСАЭ с использованием внешнего измерительного оборудования изготовителям надлежит предусмотреть надлежащие безопасные и доступные разъемы на транспортном средстве. Если это невозможно обеспечить практически, то изготовитель обязан оказать компетентному органу поддержку путем подсоединения преобразователя тока к одному из проводов, непосредственно подсоединенных к ПСАЭ, описанным выше в настоящем пункте образом.

2.1.3 Минимальная частота измерения выходного сигнала преобразователя тока составляет 20 Гц. Измеряемую силу тока интегрируют во временно́м диапазоне, что позволяет получить измеряемое значение Q, выражаемое в ампер-часах (А·ч). Интегрирование можно производить при помощи системы измерения силы тока.

2.2 Определение силы тока в ПСАЭ на основе данных бортовых приборов транспортного средства

В качестве альтернативы пункту 2.1 настоящего добавления для измерения силы тока изготовитель может использовать данные бортовых приборов. Точность таких данных подтверждается компетентному органу.

3. Напряжение ПСАЭ

3.1 Измерение напряжения ПСАЭ с использованием внешнего оборудования

В ходе испытаний, описанных в пункте 3 настоящего приложения, напряжение ПСАЭ измеряют при помощи соответствующего оборудования с соблюдением приведенных в пункте 1.1 настоящего приложения требований в отношении точности измерений. Для целей измерения напряжения ПСАЭ с использованием внешнего оборудования изготовитель оказывает поддержку компетентному органу путем указания точек измерения напряжения ПСАЭ.

3.2 Номинальное напряжение ПСАЭ

В случае ГЭМ-БЗУ, ГТСТЭ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ вместо замеренных по пункту 3.1 настоящего добавления значений напряжения ПСАЭ можно использовать величину номинального напряжения ПСАЭ, определенную в соответствии со стандартом IEC 60050-482.

3.3 Определение напряжения ПСАЭ на основе данных бортовых приборов транспортного средства

В качестве альтернативы пунктам 3.1 и 3.2 настоящего добавления для измерения напряжения изготовитель может использовать данные бортовых приборов. Точность таких данных подтверждается компетентному органу.

Приложение 8 – Добавление 4

Предварительное кондиционирование, выдерживание и состояние зарядки ПСАЭ для ПЭМ и ГЭМ-ВЗУ

1. В настоящем добавлении изложена процедура предварительного кондиционирования ПСАЭ и двигателя внутреннего сгорания в рамках испытания в целях подготовки к:

a) измерению запаса хода на электротяге и измерений в режимах расходования и сохранения заряда при испытании ГЭМ‑ВЗУ; и

b) измерению запаса хода на электротяге и потребления электрической энергии при испытании ПЭМ.

2. Предварительное кондиционирование и выдерживание ГЭМ-ВЗУ

2.1 Предварительное кондиционирование и выдерживание, когда первым проводится испытание в режиме сохранения заряда

2.1.1 Для предварительного кондиционирования двигателя внутреннего сгорания осуществляют прогон транспортного средства не менее чем по одному применимому испытательному циклу ВПИМ. При прогоне по каждому циклу предварительного кондиционирования определяют баланс заряда ПСАЭ. Предварительное кондиционирование прекращают в конце применимого испытательного цикла ВПИМ, в ходе которого выполняется граничный критерий в соответствии с пунктом 3.2.4.5 настоящего приложения.

2.1.2 В качестве альтернативы пункту 2.1.1 настоящего добавления по просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа уровень зарядки ПСАЭ для целей испытания типа 1 в режиме сохранения заряда может быть выбран в соответствии с рекомендацией изготовителя для обеспечения возможности проведения испытания в эксплуатационном режиме сохранения заряда.

В этом случае применяют процедуру предварительного кондиционирования, аналогичную используемой для обычных транспортных средств, как указано в пункте 2.6 приложения 6.

2.1.3 Выдерживание транспортного средства проводят в соответствии с пунктом 2.7 приложения 6.

2.2 Предварительное кондиционирование и выдерживание, когда первым проводится испытание в режиме расходования заряда

2.2.1 Осуществляют прогон ГЭМ-ВЗУ не менее чем по одному применимому испытательному циклу ВПИМ. При прогоне по каждому циклу предварительного кондиционирования определяют баланс заряда ПСАЭ. Предварительное кондиционирование прекращают в конце применимого испытательного цикла ВПИМ, в ходе которого выполняется граничный критерий в соответствии с пунктом 3.2.4.5 настоящего приложения.

2.2.2 Выдерживание транспортного средства производят в соответствии с пунктом 2.7 приложения 6. Принудительное охлаждение не применяют для транспортных средств, подвергаемых предварительному кондиционированию в целях испытания типа 1. В процессе выдерживания осуществляют зарядку ПСАЭ в соответствии с обычной процедурой зарядки, определенной в пункте 2.2.3 настоящего добавления.

2.2.3 Обычная процедура зарядки

2.2.3.1 Зарядку ПСАЭ осуществляют при температуре окружающей среды, указанной в пункте 2.2.2.2 приложения 6, с помощью:

a) бортового зарядного устройства, если оно установлено; либо

b) внешнего зарядного устройства, рекомендуемого изготовителем, причем в этом случае используют режим зарядки, предписанный для обычной зарядки.

Предусмотренные настоящим пунктом методы исключают какие-либо специальные виды подзарядки, которая может включаться автоматически или вручную, например выравнивающей или сервисной подзарядки. Изготовитель должен указать, что в ходе испытания специальная подзарядка не производилась.

2.2.3.2 Критерий прекращения зарядки

Критерий прекращения зарядки считают выполненным, когда показания бортовых или внешних приборов свидетельствуют о полной зарядке ПСАЭ.

3. Предварительное кондиционирование ПЭМ

3.1 Первоначальная зарядка ПСАЭ

Первоначальная зарядка ПСАЭ включает разрядку ПСАЭ и ее зарядку до нормального состояния.

3.1.1 Разрядка ПСАЭ

Процедуру разрядки осуществляют в соответствии с рекомендациями изготовителя. Изготовитель гарантирует, что ПСАЭ достигла максимально возможной степени разрядки, которую в состоянии обеспечить процедура разрядки.

3.1.2 Обычная процедура зарядки

Зарядку ПСАЭ осуществляют в соответствии с пунктом 2.2.3.1 настоящего добавления.

Приложение 8 – Добавление 5

Коэффициенты полезности (UF) для ГЭМ-ВЗУ

1. Каждая Договаривающаяся сторона может устанавливать собственные коэффициенты полезности (UF).

2. Описание рекомендуемой методики определения UF по соответствующей кривой, построенной с учетом статистических ездовых данных, приводится в стандарте SAE J2841 (сентябрь 2010 года, опубликован в марте 2009 года, пересмотрен в сентябре 2010 года).

3. Для расчета взвешенного по периоду j удельного коэффициента полезности UFj применяют нижеследующее уравнение, с использованием коэффициентов, приведенных в таблице A8.App5/1:

,

где:

UFj – коэффициент полезности применительно к периоду j;

dj – измеренное расстояние, пройденное к концу периода j, км;

Ci – коэффициент i-го порядка (см. таблицу A8.App5/1);

dn – приведенное расстояние (см. таблицу A8.App5/1), км;

k – числовое значение членов и коэффициентов в показателе степени;

j – порядковый номер рассматриваемого периода;

i – числовое значение рассматриваемого члена/коэффици­ента;

– сумма коэффициентов полезности, рассчитанных вплоть до периода (j–1).

Таблица A8.App5/1   
Параметры для определения удельных UF на региональном уровне

| *Параметр* | *Европа* | *Япония* | *США (парк)* | *США (отдельное транспортное средство)* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| dn | 800 км | 400 км | 399,9 мили | 400 миль |
| C1 | 26,25 | 11,9 | 10,52 | 13,1 |
| C2 | –38,94 | –32,5 | –7,282 | –18,7 |
| C3 | –631,05 | 89,5 | –26,37 | 5,22 |
| C4 | 5 964,83 | –134 | 79,08 | 8,15 |
| C5 | –25 095 | 98,9 | –77,36 | 3,53 |
| C6 | 60 380,2 | –29,1 | 26,07 | –1,34 |
| C7 | –87 517 | нет данных | нет данных | –4,01 |
| C8 | 75 513,8 | нет данных | нет данных | –3,9 |
| C9 | –35 749 | нет данных | нет данных | –1,15 |
| C10 | 7 154,94 | нет данных | нет данных | 3,88 |

Приложение 8 – Добавление 6

Установление выбираемых водителем режимов эксплуатации

1. Общее требование

1.1 Применительно к процедуре испытания типа 1 изготовитель устанавливает выбираемый водителем режим эксплуатации в соответствии с пунктами 2–4 включительно настоящего добавления, что обеспечивает транспортному средству возможность придерживаться хронометража рассматриваемого испытательного цикла в пределах допустимых отклонений от кривой скорости согласно пункту 2.6.8.3 приложения 6. Данное требование применяется ко всем системам транспортного средства, работающим в режиме, который может быть выбран водителем, в том числе к системам, не завязанным исключительно на коробку передач

1.2 Изготовитель представляет компетентному органу подтверждающие данные относительно:

a) наличия в рассматриваемых условиях преобладающего режима;

b) максимальной скорости рассматриваемого транспортного средства;

и, при необходимости:

c) наиболее благоприятного и наиболее неблагоприятного режимов, определенных на основании представленных данных о расходе топлива и, если применимо, о массе выбросов CO2 во всех режимах. См. пункт 2.6.5.3.3 приложения 6;

d) максимально энергоемкого режима;

e) потребности в энергии для осуществления цикла (согласно пункту 5 приложения 7, но с использованием вместо заданной скорости фактических значений скорости).

1.3 Такие отдельные выбираемые водителем режимы вождения, как «режим вождения в горной местности» или «режим обслуживания», которые не предназначены для обычной повседневной эксплуатации и используются только в специальных ограниченных целях, не рассматриваются.

2. ГЭМ-ВЗУ с возможностью выбора режимов водителем в эксплуатационном режиме расходования заряда

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию типа 1 в условиях расходования заряда выбирают с соблюдением нижеследующих требований.

Порядок выбора режима согласно настоящему пункту показан на схеме, приведенной на рис. A8.App6/1.

2.1 При наличии преобладающего режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, выбирают именно этот режим.

2.2 В отсутствие же преобладающего режима либо при наличии преобладающего режима, но не обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, режим применительно к испытанию выбирают с соблюдением следующих требований:

a) при наличии только одного режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, выбирают именно этот режим;

b) при наличии нескольких режимов, обеспечивающих возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, выбирают тот из режимов, который является максимально энергоемким.

2.3 В отсутствие какого-либо режима согласно пунктам 2.1 и 2.2 настоящего добавления, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла, исходный испытательный цикл модифицируют в соответствии с пунктом 9 приложения 1:

a) при наличии преобладающего режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, выбирают именно этот режим;

b) в отсутствие преобладающего режима, но при наличии других режимов, обеспечивающих транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, выбирают режим, который является максимально энергоемким;

c) в отсутствие какого-либо режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, выявляют режим(ы) с наиболее высокой потребностью в энергии для осуществления цикла и выбирают максимально энергоемкий режим;

d) по усмотрению Договаривающейся стороны исходный испытательный цикл может быть заменен применимым городским испытательным циклом ВПИМ. В этом случае выбирают максимально энергоемкий режим.

Рис. A8.App6/1  
Установление выбираемого водителем режима для ГЭМ-ВЗУ в эксплуатационном режиме расходования заряда

Нет



Имеется ли преобладающий режим, обеспечивающий возможность следо- вать модифицированному исходному испытательному циклу в эксплуатационном режиме расходования заряда?

Только один   
режим

Режимов нет

Выбор только этого режима

***ГЭМ-ВЗУ в режиме РЗ*:** имеется ли преобладающий режим?

Выбор максимально энергоемкого режима

***Выбор с учетом региональных требований***

Выбор максимально энергоемкого режима

Выявление режима(ов) с наиболее высокой потребностью   
в энергии для осуществления цикла (согласно пункту 5 приложения 7, но с использованием вместо заданной скорости фактических значений скорости)

Нет

Несколько режимов

Выбор максимально   
энергоемкого режима

Нет

Имеется(ются) ли режим(ы), обеспечивающий(е) возможность следовать модифицированному исходному испытательному циклу в эксплуатационном режиме расходования заряда?

Да

Выбор

преобладающего режима

Да

Нет

Прогон по городскому испытательному циклу.

Выбор максимально энергоемкого режима

Да

Обеспечивает ли преобладающий режим транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла   
в эксплуатационном режиме расходования заряда?

Выбор   
преобладающего режима

Число режимов, обеспечивающих транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда?

Да

3. ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ-БЗУ с возможностью выбора режимов водителем в эксплуатационном режиме сохранения заряда

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию типа 1 в условиях сохранения заряда выбирают с соблюдением нижеследующих требований.

Порядок выбора режима согласно настоящему пункту показан на схеме, приведенной на рис. A8.App6/2.

3.1 При наличии преобладающего режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме сохранения заряда, выбирают именно этот режим.

3.2 В отсутствие же преобладающего режима либо при наличии преобладающего режима, но не обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме сохранения заряда, режим применительно к испытанию выбирают с соблюдением следующих требований:

a) при наличии только одного режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, выбирают именно этот режим;

b) при наличии нескольких режимов, обеспечивающих возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме расходования заряда, по усмотрению изготовителя выбирают либо наиболее неблагоприятный режим, либо и наиболее благоприятный, и наиболее неблагоприятный режимы, причем результаты испытания рассчитывают как среднее арифметическое.

3.3 В отсутствие какого-либо режима согласно пунктам 3.1 и 3.2 настоящего добавления, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла, исходный испытательный цикл модифицируют в соответствии с пунктом 9 приложения 1:

a) при наличии преобладающего режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме сохранения заряда, выбирают именно этот режим;

b) в отсутствие преобладающего режима, но при наличии других режимов, обеспечивающих транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме сохранения заряда, выбирают тот режим, который является наиболее неблагоприятным;

c) в отсутствие какого-либо режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме сохранения заряда, выявляют режим(ы) с наиболее высокой потребностью в энергии для осуществления цикла и выбирают наиболее неблагоприятный режим;

d) по усмотрению Договаривающейся стороны исходный испытательный цикл может быть заменен применимым городским испытательным циклом ВПИМ. В этом случае выбирают наиболее неблагоприятный режим.

Рис. A8.App6/2  
Установление выбираемого водителем режима для ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ и ГТСТЭ‑БЗУ в эксплуатационном режиме сохранения заряда



***ГЭМ-В(Б)ЗУ и ГТСТЭ-БЗУ в режиме СЗ*:**

имеется ли преобладающий   
режим?

***Выбор с учетом регио­нальных требований***

Выбор только этого режима

***По усмотрению изготовителя***

Выбор наиболее неблагоприятного режима

Выбор наиболее неблагоприятного режима

Число режимов, обеспечивающих транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме сохранения заряда?

Да

Прогон по городскому испытательному циклу.

Выбор наиболее неблагоприятного режима

Усреднение результатов испытаний в наиболее благоприятном и наиболее неблагоприятном режимах. Наиболее благоприятный и наиболее неблагоприятный режимы определяют на основании представленных данных о расходе топлива во всех режимах   
(по аналогии   
с пунктом 2.6.5.3.3 приложения 6)

Выявление режима(ов) с наиболее высокой потребностью в энергии для осуществления цикла (согласно пункту 5 приложения 7, но с использованием вместо заданной скорости фактических значений скорости)

Режимов нет

Нет

Имеется(ются) ли режим(ы), обеспечивающий(е) возможность следовать модифицированному исходному испытательному циклу в эксплуатационном режиме сохранения заряда?

Да

Нет

Да

Имеется ли преобладающий режим, обеспечивающий возможность следовать модифицированному исходному испытательному циклу в эксплуатационном режиме сохранения заряда?

Выбор

преобладающего режима

Только один режим

Выбор   
преобладающего режима

Нет

Обеспечивает ли преобладающий режим транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла в эксплуатационном режиме сохранения заряда?

Выбор наиболее неблагоприятного режима

Несколько режимов

Да

Нет

4. ПЭМ с возможностью выбора режимов водителем

Для транспортных средств с возможностью выбора режимов водителем режим применительно к испытанию выбирают с соблюдением нижеследующих требований.

Порядок выбора режима согласно настоящему пункту показан на схеме, приведенной на рис. A8.App6/3.

4.1 При наличии преобладающего режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла, выбирают именно этот режим.

4.2 В отсутствие же преобладающего режима либо при наличии преобладающего режима, но не обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла, режим применительно к испытанию выбирают с соблюдением следующих требований:

a) при наличии только одного режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла, выбирают именно этот режим;

b) при наличии нескольких режимов, обеспечивающих возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла, выбирают тот из режимов, который является максимально энергоемким.

4.3 В отсутствие какого-либо режима согласно пунктам 4.1 и 4.2 настоящего добавления, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла, исходный испытательный цикл модифицируют в соответствии с пунктом 9 приложения 1. Полученный таким образом испытательный цикл называют применимым испытательным циклом ВПИМ:

a) при наличии преобладающего режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла, выбирают именно этот режим;

b) в отсутствие преобладающего режима, но при наличии других режимов, обеспечивающих транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла, выбирают тот режим, который является максимально энергоемким;

c) в отсутствие какого-либо режима, обеспечивающего транспортному средству возможность придерживаться хронометража модифицированного исходного испытательного цикла, выявляют режим(ы) с наиболее высокой потребностью в энергии для осуществления цикла и выбирают максимально энергоемкий режим;

d) по усмотрению Договаривающейся стороны исходный испытательный цикл может быть заменен применимым городским испытательным циклом ВПИМ. В этом случае выбирают максимально энергоемкий режим.

Рис. A8.App6/3  
Установление выбираемого водителем режима для ПЭМ



Имеется(ются) ли режим(ы), обеспечивающий(е) возможность следовать модифицированному исходному испытательному циклу?

Выявление режима(ов) с наиболее высокой потребностью в энергии для осуществления цикла (согласно пункту 5 приложения 7, но с использованием вместо заданной скорости фактических значений скорости)

Выбор максимально   
энергоемкого режима

Выбор максимально   
энергоемкого режима

Выбор преобладающего режима

Прогон по городскому испытательному циклу.

Выбор максимально энергоемкого режима

Выбор максимально энергоемкого режима

Число режимов, обеспечивающих транспортному средству возможность следовать исходному испытательному циклу с пропорциональным уменьшением параметров или без него?

Несколько режимов

Выбор только этого режима

Выбор

преобладающего режима

Только один режим

Обеспечивает ли преобладающий режим транспортному средству возможность придерживаться хронометража исходного испытательного цикла с пропорциональным уменьшением параметров или без него?

Да

Да

Да

Да

Нет

Нет

***Выбор с учетом региональных требований***

Нет

***ПЭМ:*** имеется ли преобладающий режим?

Нет

Режимов нет

Имеется ли преобладающий режим, обеспечивающий возможность следовать модифицированному исходному испытательному циклу?

Приложение 8 – Добавление 7

Измерение расхода топлива в случае гибридных транспортных средств на топливных элементах, работающих на компримированном водороде

1. Общие требования

Для измерения расхода топлива используют гравиметрический метод согласно пункту 2 настоящего добавления.

По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа расход топлива можно определять либо методом перепада давления, либо методом измерения расхода. В этом случае изготовитель представляет технические данные, подтверждающие, что соответствующий метод дает эквивалентные результаты. Описание обоих методов содержится в стандарте ISO 23828.

2. Гравиметрический метод

Расход топлива рассчитывают по результатам измерения массы топливного резервуара до и после испытания.

2.1 Оборудование и его установка

2.1.1 Пример расположения измерительной аппаратуры показан на рис. A8.App7/1. Для измерения расхода топлива используют один или несколько внешних резервуаров. Внешний(е) резервуар(ы) подсоединяют к топливной магистрали транспортного средства на участке между штатным топливным резервуаром и системой топливных элементов.

2.1.2 Для целей предварительного кондиционирования может использоваться штатный резервуар или внешний источник водорода.

2.1.3 Давление газа во время заправки регулируют с использованием значения, рекомендованного изготовителем.

2.1.4 Когда магистрали находятся под давлением перепады давления в них подаваемого газа должны быть сведены к минимуму.

Если не исключается возможность влияния от перепада давления, то изготовитель и компетентный орган согласуют необходимость принятия мер по его устранению.

2.1.5 Высокоточные весы

2.1.5.1 Используемые для измерения расхода топлива высокоточные весы должны отвечать техническим требованиям, указанным в таблице A8.App7/1.

Таблица A8.App7/1  
Критерии проверки аналитических весов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Средство измерения* | *Разрешение* | *Прецизионность* |
| Высокоточные весы | максимум 0,1 г | максимум 0,02(1) |

(1) Расход топлива (при балансе заряда ПСАЭ = 0) в ходе испытания, по массе, стандартное отклонение

2.1.5.2 Калибровку высокоточных весов проводят в соответствии с техническими требованиями изготовителя прибора или по крайней мере с периодичностью, указанной в таблице A8.App7/2.

Таблица A8.App7/2  
Периодичность калибровки прибора

|  |  |
| --- | --- |
| *Проверка прибора* | *Периодичность* |
| Прецизионность (воспроизводимость) | Ежегодно и при капитальном техническом  обслуживании |

2.1.5.3 Должны быть предусмотрены соответствующие средства для снижения влияния вибрации и конвекции, такие как виброизолирующая платформа или ветрозащитный экран.

Рис. A8.App7/1  
Пример расположения измерительной аппаратуры

,

где:

1 внешний источник подачи топлива для целей предварительного кондиционирования

2 регулятор давления

3 штатный резервуар

4 система топливных элементов

5 высокоточные весы

6 внешний(е) резервуар(ы) для измерения расхода топлива

2.2 Процедура испытания

2.2.1 Перед испытанием измеряют массу внешнего резервуара.

2.2.2 Внешний резервуар подсоединяют к топливной магистрали транспортного средства, как показано на рис. A8.App7/1.

2.2.3 Испытание проводят в условиях подачи топлива из внешнего резервуара.

2.2.4 Внешний резервуар отсоединяют от топливной магистрали.

2.2.5 По завершении испытания вновь измеряют массу резервуара.

2.2.6 Несбалансированный расход топлива в режиме сохранения заряда, , рассчитывают – на основании значений массы, замеренных до и после испытания, – по следующему уравнению:

,

где:

– несбалансированный расход топлива в режиме сохранения заряда, измеренный в ходе испытания, кг/100 км;

g1 – масса резервуара в начале испытания, кг;

g2 – масса резервуара по завершении испытания, кг;

d – расстояние, пройденное в ходе испытания, км.

2.2.7 Если этого требует какая-либо Договаривающаяся сторона, то для каждой отдельной фазы рассчитывают – по пункту 2.2 настоящего добавления – обособленный показатель расхода топлива , определенный в пунктах 4.2.1.2.4 и 4.2.1.2.5 настоящего приложения. При этом испытание проводят с использованием внешних резервуаров и подсоединений к топливной магистрали транспортного средства, подготовленных с учетом особенностей каждой фазы.

Приложение 9

Определение эквивалентности метода

1. Общее требование

По просьбе изготовителя компетентный орган может одобрить применение других методов измерения при условии, что они дают эквивалентные результаты согласно пункту 1.1 настоящего приложения. Эквивалентность потенциального метода должна быть подтверждена компетентному органу.

1.1 Решение относительно эквивалентности

Потенциальный метод считают эквивалентным, если обеспечиваемая им точность и прецизионность являются не менее высокими по сравнению со стандартным методом.

1.2 Определение эквивалентности

Эквивалентность метода определяют на основе корреляционного анализа потенциального и стандартного методов. Отбираемые для целей испытания на предмет проведения корреляционного анализа методы подлежат утверждению компетентным органом.

Основной принцип определения точности и прецизионности потенциального и стандартного методов закреплен в руководящих положениях части 6 приложения 8 «Сопоставление альтернативных методов измерений» стандарта ISO 5725.

1.3 Требования, касающиеся осуществления (ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО)

1. \* Включая поправку 3. [↑](#footnote-ref-1)