



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств**

175-я сессия

Женева, 19–22 июня 2018 года

Пункт 14.3 предварительной повестки дня

Рассмотрение АС.3 проектов ГТП ООН

и/или проектов поправок к введенным ГТП ООН,
если таковые представлены, и голосование по ним**Предложение по поправке 1 к ГТП № 19 ООН
(процедуры испытания на выбросы в результате
испарения в рамках всемирной согласованной
процедуры испытания транспортных средств малой
грузоподъемности (ВПИМ-Испарение))****Представлено Рабочей группой по проблемам энергии
и загрязнения окружающей среды***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен неофициальной рабочей группой (НРГ) по всемирной согласованной процедуре испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ). Он был принят Рабочей группой по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/76, пункт 18). В его основу положены документ ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2018/4 и добавление 2 к докладу о работе сессии. Этот текст представлен Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Исполнительному комитету (АС.3) Соглашения 1998 года для рассмотрения на их сессиях в июне 2018 года.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2018–2019 годы (ECE/TRANS/274, пункт 123, и ECE/TRANS/2018/21/Add.1, направление работы 3.1) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



Поправка 1 к ГТП № 19 ООН (процедуры испытания на выбросы в результате испарения в рамках всемирной согласованной процедуры испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ-Испарение))

I. Изложение технических соображений и обоснование

A. Введение

1. Соблюдение норм выбросов – это один из основных вопросов сертификации транспортных средств по всему миру. Выбросы содержат 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. Стандарты в отношении выбросов представляют собой, как правило, 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 ориентированы, как правило, 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. Вследствие этого заинтересованные стороны приступили к разработке всемирной согласованной процедуры испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ), нацеленной на обеспечение максимально возможной степени согласованности процедур испытания транспортных средств малой грузоподъемности на выбросы загрязняющих веществ. Один из аспектов мандата в рамках ВПИМ – это процедура испытания на выбросы в результате испарения.

4. Выбросы в результате испарения из транспортных средств – это комплексное явление, зависящее от таких многочисленных факторов, как климатические условия, качественный уровень топлива, характер движения и стоянки, технологии борьбы с этими выбросами.

5. Выбросы в результате испарения из транспортных средств весьма общим образом можно определить как летучие органические соединения (ЛОС), поступающие из самого транспортного средства при различных условиях его функционирования, которые, однако, непосредственно не связаны с процессом внутреннего сгорания. В случае транспортных средств с бензиновым двигателем наиболее значительным потенциальным источником выбросов в результате испарения служат потери топлива из-за испарения и просачивания из системы хранения топлива. Выбросы в результате испарения топлива могут происходить в любой момент эксплуатации транспортного средства, в том числе на стоянке, в обычных условиях вождения и при его заправке топливом.

6. Выбросы ЛОС могут также происходить из таких отдельных элементов транспортного средства, как шины, обшивка, пластиковые материалы или другие жидкости (например, жидкость для обмыва ветрового стекла). Объем этих не связанных с топливом выбросов обычно довольно низок и не зависит от способа использования транспортного средства либо от качества топлива и имеет свойство со временем снижаться. Выбросы в результате испарения, как правило, не представляют существенной проблемы в случае транспортных средств с дизельным двигателем из-за весьма низкого давления паров дизельного топлива.

7. На стоянке температура в системе топливного бака увеличивается из-за повышения внешней температуры и прямого воздействия солнечного излучения. В результате повышения температуры и, следовательно, испарения топлива, а также расширения объема смеси паров воздуха/топлива давление внутри системы топливного бака значительно возрастает. Это может вызвать испарение бензиновых фракций с соответствующим ростом давления внутри системы топливного бака. В негерметичных системах топливного бака, которые чаще всего используются на обычных транспортных средствах, рост давления внутри системы ограничивается из-за высокой вероятности наличия очистных паров внутри системы топливного бака, так что давление сбрасывается через фильтр(ы). Фильтр адсорбирует и накапливает углеводороды (НС). Вместе с тем этот фильтр обладает ограниченной адсорбционной способностью (зависящей от нескольких факторов, из которых наиболее важны качество, масса углерода и спецификация топлива, а также температура окружающей среды) и должен периодически очищаться для десорбирования накопленных углеводородов. Это происходит во время движения транспортного средства, так как часть воздуха, поступающего в зону горения, проходит через фильтр, смешивая адсорбированные углеводороды, которые затем сгорают внутри двигателя.

8. С учетом потенциально ограниченного времени функционирования двигателя внутреннего сгорания в гибридных электромобилях использование герметичных систем топливных баков может представлять собой одно из альтернативное решение для описанной выше системы в контексте ограничения выбросов в результате испарения. Герметичная система топливного бака уже в силу конструкции представляет закрытую систему, которая позволяет хранить пары топлива внутри бака до тех пор, пока давление не достигнет величины сброса в топливном баке. В этом случае пары топлива не попадают на фильтр и не стравливаются в атмосферу. Вместе с тем давление в герметичных системах топливных баков должно быть сброшено. Сброс давления обычно достигается путем открытия предохранительного клапана перед заправкой топливом для обеспечения безопасной эксплуатации. Смесь пара и воздуха, выпускаемая через предохранительный клапан, накапливается на фильтре(ах), которые затем очищаются во время функционирования двигателя внутреннего сгорания.

9. При весьма высоких температурах окружающего воздуха давление внутри системы топливного бака может превысить давление сброса в топливном баке, и тогда срабатывает предохранительный клапан, который позволяет избежать риска разрыва системы топливного бака.

10. Одним из технических вариантов ограничения роста давления внутри герметичной системы топливного бака при увеличении температуры окружающей среды служит улучшение изоляции самого бака. Иными словами, можно добиться того, чтобы температура топлива была ниже, чем температура окружающего воздуха. Этот вариант был принят во внимание при разработке процедуры испытания.

11. При нормальных условиях движения транспортного средства, помимо воздействия внешней температуры и солнечного излучения, температура топлива в баке может увеличиваться из-за поступления тепла из других источников (от горячего двигателя и выхлопной системы, топливного насоса, системы отвода топлива, если она имеется, дорожной поверхности, которая может быть в значительно большей степени разогрета, чем окружающий воздух). Соотношением скорости испарения топлива, количества топлива, направляемого в двигатель, и расхода продувочного потока, проходящего через фильтр, определяется нагружение угольного фильтра, которое

может обуславливать чрезмерные выбросы в результате проскока/предела насыщения. Такие выбросы квалифицируются как потеря энергии при эксплуатации.

12. Утечка углеводородов из топливной системы транспортного средства происходит также в результате просачивания через пластмассовые и резиновые компоненты, например гибкие трубопроводы, изоляционные средства, а также через корпус самого топливного бака транспортных средств с неметаллическим топливным баком. Просачивание происходит не через отверстия; отдельные молекулы топлива проникают через стенки различных элементов (т.е. на самом деле смешиваются с ними) и в конечном счете выходят наружу. Просачивание топлива является существенным главным образом в случае пластиковых или эластомерных материалов, весьма зависит от температуры и в целом не связано с условиями эксплуатации транспортного средства.

13. Другим важным источником выбросов в результате испарения являются операции заправки. Когда жидкое топливо поступает в бак, смесь воздуха/бензиновых паров, присутствующая в баке, вытесняется и может попадать в атмосферу. Выбросы при заправке топливом контролируются отчасти через максимально допустимое давление топливных паров путем сокращения его значения в жаркие месяцы года. Кроме того, выбросы в результате испарения при заправке топливом могут контролироваться и двумя другими способами. Один метод – это использование так называемой системы улавливания паров «Этап II». Конструкция топливной форсунки позволяет поглощать вытесняемую жидким топливом, поступающим в бак, смесь воздуха/бензиновых паров и направлять ее в подземное бензохранилище автозаправочной станции. Альтернативный метод – это применение «бортовой системы улавливания паров» (БСУП), которая направляет вытесняемые пары на угольный фильтр, не позволяя им выделяться при заправке.

14. Непредусмотренным источником выбросов HC могут стать и различные подтекания в системе, которые могут происходить там, где находятся пар и жидкость, в результате износа и/или сбоев в работе. Примерами износа служат коррозия металлических элементов (например, топливопроводов, баков), растрескивание резиновых шлангов, затвердевание изоляции, механические повреждения. Для проверки целостности топливной системы разработаны соответствующие бортовые диагностические системы, установка которых требуется в некоторых регионах.

15. В рамках существующих региональных процедур официального утверждения типа рассматриваются различные ситуации, которые могут способствовать существенным выбросам в результате испарения, в контексте либо разработки различных испытаний, либо принятия различных мер. Например, в одних регионах выбросы при заправке топливом контролируются при помощи требования об обязательном использовании системы улавливания паров «Этап II», а в других – путем применения БСУП.

16. Необходимость максимально полно представить реальные условия вождения, с тем чтобы эксплуатационные показатели транспортных средств при сертификации и на практике соответствовали реальным условиям вождения, несколько ограничивает уровень ожидаемой гармонизации, поскольку, например, в разных регионах мира температура окружающей среды весьма варьируется и другие потенциальные источники выбросов в результате испарения в разных регионах рассматриваются по-разному (например, выбросы при заправке топливом или потенциальные подтекания).

17. В настоящее время процедура испытания ВПИМ-Испарение сосредоточена только на тех выбросах в результате испарения, которые могут иметь место на парковке. Потери энергии в процессе эксплуатации и выбросы при заправке топливом выходят за рамки нынешней процедуры ВПИМ-Испарение. Однако эта процедура охватывает стравливание пара из герметичного бака непосредственно перед заправкой топливом (что называют также паровыми выбросами при сбросе давления).

18. Цель любых Глобальных технических правил ООН (ГТП ООН) состоит в том, 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 1998 года Договаривающиеся стороны, применяющие ГТП ООН, должны включать в них все предметы оборудования, которые официально входят в сферу охвата данных ГТП ООН. Необходимо проявлять осмотрительность, с тем чтобы чрезмерно широкая формальная сфера охвата ГТП ООН не препятствовала их применению на региональном уровне. В этой связи в контексте настоящих ГТП ООН она охватывает главным образом 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.

В. Справочная информация процедурного характера и будущая разработка ВПИМ-Испарение

19. На своей сессии, состоявшейся в ноябре 2007 года, Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) решил учредить в рамках Рабочей группы по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (GRPE) неофициальную рабочую группу (НРГ) по ВПИМ, которая подготовила бы «дорожную карту» для разработки ВПИМ. 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:

а) этап 1 (2009–2014 годы): разработка всемирного согласованного ездового цикла для транспортных средств малой грузоподъемности и сопутствующих процедур испытания для общего измерения выбросов основных загрязняющих соединений, CO₂, а также расхода топлива и энергии;

б) 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), выбросы вне цикла испытаний/в реальных условиях вождения и выбросы в результате испарения;

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

20. Следует отметить, что с самого начала процесса разработки ВПИМ Европейский союз – под влиянием собственного законодательства (регламенты (ЕС) 715/2007 и 692/2008) – взял активный политический курс на пересмотр процедуры испытания на выбросы в результате испарения для обеспечения эффективного ограничения этих выбросов в течение всего обычного срока службы транспортных средств в нормальных условиях эксплуатации.

21. На сессии GRPE в январе 2016 года НРГ по ВПИМ представила обновленную «дорожную карту» по этапу 2, включая предложение о разработке процедуры испытания ВПИМ на выбросы в результате испарения. Было заявлено о твердом стремлении Договаривающихся сторон разработать соответствующие ГТП ООН к январю 2017 года.

22. Целевая группа по ВПИМ-Испарение приступила к своей работе в феврале 2016 года с проведения первого совещания экспертов. Работа по подготовке этих ГТП ООН завершилась в сентябре 2016 года представлением первоначального текста.

Разработка процедуры для герметичных систем топливных баков началась в конце 2016 года и завершилась в сентябре 2017 года.

С. Справочная информация о процедурах испытаний

23. Для разработки процедуры испытания ВПИМ-Испарение целевая группа по испарению приняла к сведению действующее законодательство, а также недавние результаты обзора и пересмотра европейской процедуры испытания на выбросы в результате испарения.

24. Процедура испытания на выбросы в результате испарения ВПИМ сосредоточена только на выбросах в результате испарения, которые могут иметь место на стоянке в случае транспортных средств с бензиновым двигателем (включая двухтопливные газовые автомобили и гибридные транспортные средства, оснащенные электродвигателем и двигателем, работающим на бензине).

25. Процедура испытания на выбросы в результате испарения ВПИМ предназначена для измерения объема выбросов в результате испарения у находящегося на парковке транспортного средства с использованием герметизированной камеры для измерения выбросов в результате испарения (ГКИВИ). Рассмотрены следующие две конкретные ситуации:

a) выбросы в результате испарения, происходящие сразу же после завершения поездки из-за остаточной теплоотдачи топливного бака и высокой температуры в моторном отсеке и топливной системе (испытание на горячее насыщение);

b) выбросы в результате испарения, происходящие в процессе имитируемой продолжительной (48 часов) стоянки транспортного средства с воздействием на него температурных колебаний по заданному режиму. В данном случае цель состоит в воссоздании температурного режима жаркого дня (испытание в дневное время). Результатом испытания в дневное время служит значение общего объема ЛОС, проходящих через ГКИВИ за 48-часовой период. Для герметичных топливных баков в рамках процедуры испытания на выбросы в результате испарения ВПИМ рассматриваются две другие ситуации;

c) выбросы в результате испарения, которые могут иметь место в случае необходимости сброса давления в баке перед заправкой для обеспечения безопасной эксплуатации. Для уменьшения давления внутри бака смесь паров воздуха/топлива, стравливаемая через предохранительный клапан, накапливается на фильтр(ах). При применении этой операции следует также избегать чрезмерных выбросов в результате испарения через горловину при открытой крышке бака/топливной крышке. С учетом этого последнего аспекта необходимо обеспечить, чтобы внутри бака было весьма ограниченное избыточное давление по сравнению с атмосферным давлением, когда крышка топливного бака (или любая альтернативная система, используемая для закрытия горловины) находится в открытом положении;

d) выбросы в результате испарения могут происходить в тех случаях, когда давление внутри системы превысило давление сброса в топливном баке. Для недопущения разрыва системы открывается предохранительный клапан. В этих условиях выбросы могут быть неконтролируемыми в случае переполненного фильтра. Это учитывается при разработке процедуры испытания для снижения вероятности возникновения подобной ситуации или же ограничения этих выбросов с помощью угольного фильтра.

26. Эксплуатационные характеристики системы ограничения выбросов в результате испарения в значительной степени зависят от начального состояния угольного фильтра, который, как предполагается, должен адсорбировать образующиеся в баке пары. Для имитации реальных условий – до начала испытания на горячее насыщение и суточного испытания – угольный фильтр нагружается до проскока и затем очищается в процессе поездки при конкретном сочетании элементов ВПИМ (прогон на этапе подготовки). Цикл прогона на этапе подготовки всесторонне

оценивался и обсуждался также на основе реальных эксплуатационных данных с учетом того, что наиболее критические условия характерны для поездок на короткие расстояния в городских районах. По этой причине прогон на этапе подготовки в случае транспортных средств классов 2 и 3 включает одну фазу низкой скорости, две фазы средней скорости и одну фазу высокой скорости. Сверхскоростная фаза была исключена. Прогон на этапе подготовки в случае транспортных средств класса 1 включает четыре низкоскоростных фазы и два среднескоростных фазы.

27. Процедура испытания предусматривает также конкретные положения относительно учета возможного снижения эффективности системы контроля выбросов в результате испарения при наличии в топливе этанола. Испытание на выбросы в результате испарения проводится с использованием угольного фильтра, подвергнутого как механическому, так и химическому старению в соответствии с конкретной процедурой. Кроме того, для учета возможного увеличения степени полного просачивания через стенки бака с течением времени используется соответствующий коэффициент.

28. Что касается топлива, то давление его паров и его состав (особенно содержание этанола) значительным образом влияют на выбросы в результате испарения и поэтому должны четко указываться. Вместе с тем с учетом того, что в различных регионах действуют разные рыночные требования к топливу и к определению их соответствующих свойств, надлежит учитывать существование региональных различий между эталонными видами топлива. Договаривающиеся стороны, возможно, выберут эталонные виды топлива в соответствии либо с приложением 3 к ГТП № 15 ООН, либо с приложением 2 к настоящему ГТП ООН.

D. Техническое обоснование, ожидаемые затраты и выгоды

29. При разработке и проверке процедуры ВПИМ-Испарение особое внимание уделялось ее практической применимости, которая обеспечивается путем принятия вышеперечисленных мер.

30. В целом процедура испытания ВПИМ-Испарение определяется с учетом имеющейся технологии ограничения выбросов в результате испарения, а также существующих испытательных объектов.

31. Критерии наиболее оптимальных из имеющихся в наличии технологий являются значительно более жесткими, чем требования, касающиеся выбросов в результате испарения, которые будут введены в некоторых регионах в результате принятия процедуры ВПИМ-Испарение. В целом по сравнению с технологией, которая должна соответствовать требованиям, основывающимся на предписаниях о 24-часовом испытании в дневное время, которые до сих пор действуют во многих регионах, считается, что дополнительные затраты на одно транспортное средство являются весьма ограниченными и в конечном итоге компенсируются сокращением объема выбросов и экономией топлива.

32. В большинстве случаев проведение испытания в соответствии с процедурой ВПИМ-Испарение и обеспечение соответствия предельному уровню выбросов не должно быть связано со значительными проблемами. Поскольку во многих регионах нынешняя процедура испытания на выбросы в результате испарения основана на 24-часовом испытании в дневное время, могут потребоваться ограниченные корректировки в контексте существующих ГКИВИ для проведения 48-часового испытания в дневное время. В других случаях, возможно, потребуются дополнительные ГКИВИ для учета более продолжительного периода времени, необходимого для завершения испытаний на выбросы в результате испарения. Вместе с тем большинство изготовителей легковых автомобилей уже проводят 48-часовые испытания в дневное время, так как 48-часовые и 72-часовые испытания в дневное время уже требуются в контексте некоторых рынков.

33. Для проведения более точной оценки затраты и выгоды необходимо определить на региональном уровне, поскольку они во многом зависят от местных условий (климата, состава парка транспортных средств, качества топлива и т.д.).

34. 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.

II. Текст Глобальных технических правил

1. Цель

Целью настоящих Глобальных технических правил (ГТП ООН) является установление согласованного на глобальном уровне метода определения уровня выбросов в результате испарения из 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 охвата и применение

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 с двигателями с принудительным зажиганием, за исключением двигателей, функционирующих только на газе, а также ко всем транспортным средствам категории 1-1, оснащенным двигателями с принудительным зажиганием, за исключением двигателей, функционирующих только на газе¹.

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;

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

3.2 Гибридные электромобили

3.2.1 «эксплуатационный режим расходования заряда» означает рабочий режим, в котором запас энергии, хранящейся в перезаряжаемой системе хранения электрической энергии (ПСХЭЭ), может колебаться, но в

¹ ECE/TRANS/WP.29/1045 с поправками, содержащимися в документах Amend. 1 и Amend. 2 (Специальная резолюция № 1, www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- среднем уменьшается в ходе движения транспортного средства до тех пор, пока не будет осуществлен переход в режим сохранения заряда;
- 3.2.2 «*эксплуатационный режим сохранения заряда*» означает рабочий режим, в котором запас хранящейся в ПСХЭЭ энергии может колебаться, но в среднем в ходе движения транспортного средства баланс заряда поддерживается на нейтральном уровне;
- 3.2.3 «*гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью бортового зарядного устройства*» (ГЭМ-БЗУ) означает гибридный электромобиль, который не предусматривает возможность зарядки от внешнего источника;
- 3.2.4 «*гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью внешнего зарядного устройства*» (ГЭМ-ВЗУ) означает гибридный электромобиль, который предусматривает возможность зарядки от внешнего источника;
- 3.2.5 «*гибридный электромобиль*» (ГЭМ) означает гибридное транспортное средство, в котором одним из устройств преобразования энергии в тягу является электрический привод;
- 3.2.6 «*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 системы накопления тяговой энергии.
- 3.3 Выбросы в результате испарения
- 3.3.1 «*система топливного бака*» означает устройства, позволяющие хранить топливо, включая топливный бак, топливный фильтр и топливный насос, если он установлен в или на топливном баке;
- 3.3.2 «*топливная система*» означает элементы, в которых хранится или перевозится топливо на борту транспортного средства и которые включают систему топливного бака, все топливопроводы и паропроводы, любые топливные насосы, не монтируемые на или в топливном баке, а также активированный угольный фильтр;
- 3.3.3 «*производительность в случае бутана*» (ПБ) означает массу бутана, которую способен адсорбировать фильтр;
- 3.3.4 «*ЛБ300*» означает производительность в случае бутана после реализации 300 циклов старения под воздействием топлива;
- 3.3.5 «*коэффициент просачивания*» (КП) означает коэффициент, определяемый на основе потерь углеводородов в течение соответствующего периода времени и используемый для определения окончательного объема выбросов в результате испарения;
- 3.3.6 «*однослойный неметаллический бак*» означает топливный бак, сконструированный с использованием единственного слоя неметаллического материала, включая фторсодержащие/сульфированные элементы;
- 3.3.7 «*многослойный бак*» означает топливный бак, сконструированный с использованием по меньшей мере двух слоев различных материалов, одним из которых является материал, используемый в качестве барьера для углеводородов;
- 3.3.8 «*система герметичного топливного бака*» означает систему топливного бака, в которой топливные пары не стравливаются во время стоянки в течение 24-часового суточного испытания, определенного в добавлении 2 к приложению 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН, проводимого с использованием эталонного топлива, определенного в приложении 2 к настоящему ГТП ООН;

- 3.3.9 «выбросы в результате испарения» означают в контексте настоящих ГТП ООН выделение паров углеводородов из топливной системы транспортного средства во время стоянки и непосредственно перед заправкой герметичного топливного бака;
- 3.3.10 «монопаливное транспортное средство, работающее на газе» означает монопаливное транспортное средство, которое работает главным образом на сжиженном нефтяном газе, природном газе/ биометане или водороде и которое, однако, может иметь также работающую на бензине систему, используемую только в аварийной ситуации или для запуска двигателя, при условии, что емкость бензобака не превышает 15 литров бензина;
- 3.3.11 «паровой выброс при сбросе давления» означает стравливание углеводородов из герметичной системы топливного бака в результате сброса давления исключительно через парохранилище, использование которого допускается системой;
- 3.3.12 «переполнение в результате парового выброса при сбросе давления» означает выпуск углеводородов в результате сброса давления, которые проходят через парохранилище во время сброса давления;
- 3.3.13 «давление сброса в топливном баке» означает минимальное значение давления, при котором герметичная система топливного бака начинает стравливание, реагируя только на давление внутри бака;
- 3.3.14 «вспомогательный фильтр» означает фильтр, используемый для измерения переполнения в результате парового выброса при сбросе давления;
- 3.3.15 «двухграммовый проскок» считается состоявшимся, когда совокупное количество углеводородов, выделенных из активированного угольного фильтра, достигает 2 граммов.

4. Сокращения

Общие сокращения

ПБ	производительность бутана
КП	коэффициент просачивания
УКП	установленный коэффициент просачивания
ГЭМ-ВЗУ	гибридный электромобиль, заряжаемый с помощью внешнего зарядного устройства
ВЦИМ	всемирный цикл испытаний транспортных средств малой грузоподъемности
ПСХЭЭ	перезаряжаемая система хранения электрической энергии

5. Общие требования

- 5.1 Транспортное средство и его компоненты, которые могут повлиять на уровень выбросов в результате испарения, должны быть спроектированы, сконструированы и собраны таким образом, чтобы транспортное средство при обычных условиях эксплуатации и при воздействии нормальных факторов использования, 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 нормативного срока его эксплуатации, определенного Договаривающимися сторонами.

- 5.1.1 Это же касается надежности всех гибких трубопроводов и их сочленений и соединений, используемых в системах контроля за выбросами в результате испарения.
- 5.1.2 В случае транспортных средств с системой герметичного топливного бака речь идет о наличии системы, которая непосредственно перед заправкой снижает давление в баке исключительно через парохранилище, единственная функция которого сводится к хранению топливных паров. Только эта вентиляционная линия используется, когда давление в баке превышает допустимое рабочее давление.
- 5.2 Испытуемое транспортное средство выбирают в соответствии с пунктом 5.5.2 настоящих ГТП.
- 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 должен соответствовать предписаниям, приведенным в приложении 2 к настоящим ГТП ООН.
- 5.3.3 Все системы ограничения выбросов в результате испарения должны быть в исправном состоянии.
- 5.3.4 Использование какого-либо блокирующего устройства запрещается.
- 5.4 Меры по обеспечению безопасности электронной системы
- 5.4.1 На любом транспортном средстве, оборудованном компьютером для контроля выбросов в результате испарений, в том числе когда он встроен в компьютерную систему для контроля выброса отработавших газов, 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.
- 5.4.2 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 опломбированной (или запаянной) защитной камере).
- 5.4.3 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.

- 5.4.4 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.
- 5.5 Семейство транспортных средств в отношении выбросов в результате испарения
- 5.5.1 К семейству транспортных средств в отношении выбросов в результате испарения могут относиться только транспортные средства, которые являются идентичными с точки зрения следующих характеристик, перечисленных в подпунктах а)–d), и аналогичных характеристик, перечисленных в подпунктах е) и f), или, когда это применимо, не выходят за их пределы:
- a) материалы и конструкция системы топливного бака;
 - b) материалы, используемые в патрубках паропроводов, топливопроводов и в соединительных патрубках;
 - c) система герметизированного или негерметизированного бака;
 - d) регулировка предохранительного клапана топливного бака (всасывание и выпуск воздуха);
 - e) производительность фильтра в случае бутана (ПБ300) в 10-процентном диапазоне наибольшей величины (для фильтров с активированным углем того же типа объем активированного угля должен быть в пределах 10% объема, для которого была определена ПБ300);
 - f) система управления очисткой (например, тип клапана, принцип управления очисткой).
- 5.5.2 Для проведения испытаний используется транспортное средство, которое, как считается, характеризуется наиболее неблагоприятными условиями выбросов в результате испарения, если у него наиболее значительное соотношение емкости топливного бака и производительности фильтра в случае бутана в рамках всего семейства. Выбор транспортного средства должен быть заранее согласован с компетентным органом.
- 5.5.3 При использовании любой инновационной системы калибровки, конфигурации или аппаратных средств, связанных с системой контроля за выбросами в результате испарения, данная модель транспортного средства переводится в другое семейство.
- 5.6 Компетентный орган не выдает официального утверждения типа, если предоставленная информация недостаточна для подтверждения эффективности ограничения выбросов в результате испарения при нормальном использовании транспортного средства.

6. Технические требования

6.1 Предельные величины

Установлены следующие предельные величины:

- a) для Договаривающихся сторон, которые одобряют вычисления, указанные в пункте 7.2 приложения 1, предельной величиной является 2,0 г/испытание;
- b) для Договаривающихся сторон, которые одобряют альтернативные вычисления, указанные в пункте 7.3 приложения 1, предельная величина определяется самой Договаривающейся стороной.

Приложение 1

Процедуры и условия проведения испытания типа 4

1. Введение
В настоящем приложении приводится описание процедуры испытания типа 4, в ходе которого определяется уровень выбросов из транспортных средств в результате испарения.
2. Технические требования
 - 2.1 Данная процедура включает испытание на выбросы в результате испарения и два дополнительных испытания, а именно: одно испытание на старение угольных фильтров, описанное в пункте 5.1 настоящего приложения, и одно испытание на просачивание системы топливного бака, описанное в пункте 5.2 настоящего приложения. В ходе испытания на выбросы в результате испарения (рис. A1/4) определяется уровень выбросов углеводородов в результате испарения под воздействием колебаний суточной температуры и утечки во время стоянки транспортного средства в результате горячего насыщения.
 - 2.2 В том случае, если топливная система включает более одного угольного фильтра, все ссылки на термин «фильтр» в настоящих ГТП ООН касаются каждого фильтра
3. Транспортное средство
Транспортное средство должно находиться в исправном техническом состоянии; оно должно быть обкатанным и должно иметь пробег не менее 3 000 км до начала испытания. Для целей определения уровня выбросов в результате испарения регистрируются пробег и срок эксплуатации транспортного средства, используемого для сертификации. Во время пробега система контроля за выбросами в результате испарения должна быть подсоединена и исправно функционировать. Используется угольный фильтр, подвергшийся процедуре старения, описание которой приведено в пункте 5.1 настоящего приложения.
4. Оборудование для испытания
 - 4.1 Динамометрический стенд
Динамометрический стенд должен соответствовать предписаниям, содержащимся в пункте 2 приложения 5 к ГТП № 15 ООН.
 - 4.2 Камера для замера выбросов в результате испарения
Камера для замера выбросов в результате испарения должна соответствовать предписаниям, содержащимся в пункте 4.2 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН.
 - 4.3 Системы анализа
Системы анализа должны соответствовать предписаниям пункта 4.3 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН. Непрерывное измерение объема углеводородов не является обязательным, если используется камера установленного объема.
 - 4.4 Система для регистрации температуры
Регистрация температуры должна соответствовать предписаниям пункта 4.5 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН.
 - 4.5 Система для регистрации давления
Регистрация давления должна соответствовать предписаниям пункта 4.6 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН, за

исключением того, что точность и разрешающая способность системы регистрации давления, определенной в пункте 4.6.2 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН, должны составлять:

- a) точность: $\pm 0,3$ кПа,
- b) разрешающая способность: $0,025$ кПа.

4.6 Вентиляторы

Вентиляторы должны соответствовать предписаниям пункта 4.7 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН, за исключением того, что мощность вентиляторов должна составлять $0,1-0,5$ м³/с вместо $0,1-0,5$ м³/мин.

4.7 Калибровочные газы

Газы должны соответствовать предписаниям пункта 4.8 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН.

4.8 Дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование должно соответствовать предписаниям пункта 4.9 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН.

4.9 Вспомогательный фильтр

Вспомогательный фильтр должен быть идентичен основному фильтру, но не обязательно подвергнут старению. Соединительная трубка, подведенная к фильтру транспортного средства, должна быть как можно короче. Перед нагружением вспомогательный фильтр полностью очищают при помощи сухого воздуха.

4.10 Весы для взвешивания фильтра

Шкала взвешивания фильтра должна иметь точность $\pm 0,02$ грамма.

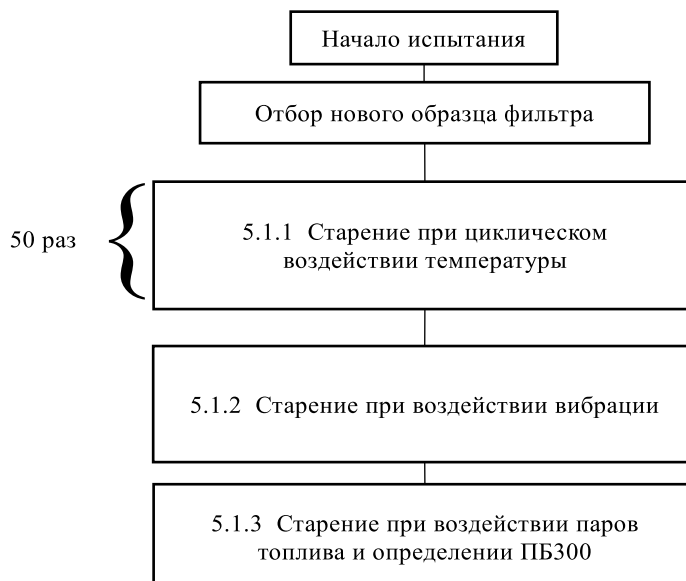
5. Процедура старения фильтра на динамометрическом стенде и определение КП

5.1 Старение фильтра на динамометрическом стенде

Перед проведением последовательностей утечек в результате горячего насыщения и суточных утечек фильтр должен быть подвергнут старению в соответствии с процедурой, описанной на рис. A1/1.

Рис. A1/1

Процедура старения фильтра на динамометрическом стенде



5.1.1 Старение при циклическом воздействии температуры

Фильтр подвергается циклическому воздействию изменения температуры с $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ в специальной температурной камере с 30-минутной стабилизацией на уровне от $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Каждый цикл длится 210 минут (см. рис. A1/2).

Градиент температуры должен приближаться максимально близко к $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Через фильтр не должен проходить нагнетаемый воздушный поток.

Данный цикл повторяется 50 раз подряд. В общей сложности данная процедура длится в течение 175 часов.

Рис. A1/2

Цикл выдерживания при определенной температуре



5.1.2 Старение при воздействии вибрации

После проведения процедуры теплового старения фильтр, установленный так же, как и в транспортном средстве, встряхивается в вертикальной плоскости с общей скоростью $G_{rms} > 1,5\text{ м/с}^2$ и частотой 30 ± 10 Гц. Испытание продолжается в течение 12 часов.

5.1.3 Старение при воздействии паров топлива и определении ПБ300

5.1.3.1 Старение производится под периодическим воздействием нагружения топливными парами и очистки лабораторным воздухом.

5.1.3.1.1 После проведения старения при воздействии температуры и вибрации фильтр подвергается дальнейшему старению под воздействием смеси коммерческого топлива, указанного в пункте 5.1.3.1.1.1 настоящего приложения, и азота или воздуха с объемом топливных паров $50 \pm 15\%$. Наполняемость топливными парами должна составлять 60 ± 20 г/ч.

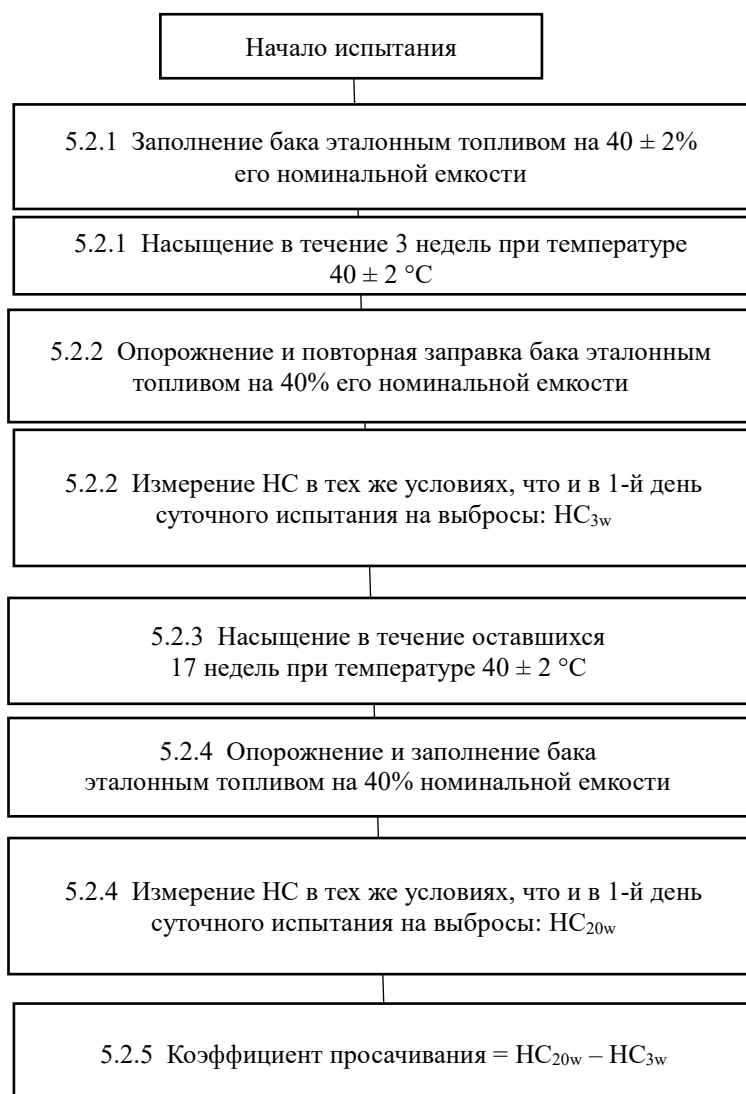
Фильтр нагружается до двухграммового проскока. В качестве альтернативного варианта нагружение считается завершенным, когда уровень углеводородной концентрации на выходном вентиляционном отверстии составит $3\ 000\ \text{млн}^{-1}$.

5.1.3.1.1.1 Коммерческое топливо, используемое в этом испытании, должно соответствовать тем же требованиям, что и эталонное топливо, в отношении:

- плотности при $15\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- давления паров;
- дистилляции ($70\text{ }^{\circ}\text{C}$, $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $150\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- анализа углеводородов (только олефины, ароматические масла, бензолы);

- e) содержания кислорода;
 - f) содержания этанола.
- 5.1.3.1.2 Очистку фильтра производят через 5–60 минут после нагружения со скоростью 25 ± 5 л лабораторного воздуха в минуту до тех пор, пока объем слоев фильтра не сменится 300 раз.
- 5.1.3.1.3 Процедуры, изложенные в пунктах 5.1.3.1.1 и 5.1.3.1.2 настоящего приложения, повторяются 300 раз, после чего считается, что фильтр стабилизировался.
- 5.1.3.1.4 Процедура измерения производительности бутана (ПБ) для семейства транспортных средств в отношении выбросов в результате испарения, указанная в пункте 5.5 настоящих ГТП, состоит из следующего:
- a) Стабилизированный фильтр нагружают до двухграммового проскока, а затем очищают минимум пять раз. Нагружение производят с использованием смеси, состоящей из 50% бутана и 50% азота по объему, со скоростью 40 г бутана в час.
 - b) Очистку производят в соответствии с пунктом 5.1.3.1.2 настоящего приложения.
 - c) ПБ регистрируют после каждого нагружения.
 - d) ПБ300 рассчитывают в качестве среднего значения по последним 5 ПБ.
- 5.1.3.2 Если поставщик передает фильтр, который уже был подвергнут старению, то изготовитель заранее сообщает компетентному органу о процессе старения, с тем чтобы можно было проследить за любым этапом этого процесса на производственном объекте поставщика.
- 5.1.3.3 Изготовитель представляет компетентному органу протокол испытания, включающий по крайней мере следующие элементы:
- a) тип активированного угля;
 - b) скорость нагружения;
 - c) технические характеристики топлива.
- 5.2 Определение коэффициента просачивания (КП) системы топливного бака (рис. А1/3)

Рис. А1/3
Определение КП



- 5.2.1 Система топливного бака, являющаяся репрезентативной для всего семейства, отбирается и устанавливается на стенде в таком же положении, что и на транспортном средстве. Бак заправляется на $40 \pm 2\%$ его номинальной емкости эталонным топливом, температура которого составляет $18 \pm 2^\circ\text{C}$. Стенд с системой топливного бака устанавливается в помещении с регулируемой температурой $40 \pm 2^\circ\text{C}$ на три недели.
- 5.2.2 В конце третьей недели производится слив и повторная заправка бака эталонным топливом, температура которого составляет $18 \pm 2^\circ\text{C}$, до $40 \pm 2\%$ его номинальной емкости.
- В течение 6–36 часов стенд с системой топливного бака содержится в камере. На протяжении последних шести часов этого периода он выдерживается под внешней температурой $20 \pm 2^\circ\text{C}$. В камере в течение первоначального 24-часового периода осуществляется процедура суточного испытания, описанная в пункте 6.5.9 настоящего приложения. Производится вентиляция топливных паров из бака за пределы камеры, с тем чтобы исключить вероятность учета выбросов в результате вентиляции бака в качестве просачивания. Объем выбросов НС измеряется и регистрируется в качестве НС_{3w}.
- 5.2.3 Стенд с системой топливного бака вновь переносится в помещение с регулируемой температурой $40 \pm 2^\circ\text{C}$ на оставшиеся 17 недель.

- 5.2.4 В конце семнадцатой недели производится слив и повторная заправка бака эталонным топливом, температура которого составляет 18 ± 2 °C, на $40 \pm 2\%$ его номинальной емкости.
- В течение 6–36 часов стенд с системой топливного бака выдерживается в камере. На протяжении последних шести часов этого периода он содержится при внешней температуре 20 ± 2 °C. В камере в течение первоначального 24-часового периода осуществляется процедура суточного испытания, описанная в пункте 6.5.9 настоящего приложения. Производится вентиляция системы топливного бака за пределы камеры, с тем чтобы исключить вероятность учета выбросов в результате вентиляции бака в качестве просачивания. Объем выбросов HC измеряется и регистрируется в этом случае в качестве HC_{20w}.
- 5.2.5 КП представляет собой разницу HC_{20w} и HC_{3w} в г/24 ч, рассчитываемую до трех значащих цифр с использованием следующего уравнения:
- $$PF = HC_{20w} - HC_{3w}.$$
- 5.2.6 Если КП определен поставщиком, то изготовитель заранее сообщает компетентному органу о его определении, с тем чтобы можно было проследить за его определением на производственном объекте поставщика.
- 5.2.7 Изготовитель представляет компетентному органу протокол испытаний, включающий по крайней мере следующие элементы:
- полное описание испытываемой системы топливного бака, в том числе информацию о типе испытываемого бака, о том, является ли он металлическим, однослойным неметаллическим либо многослойным, и о том, материалы каких типов использованы для изготовления бака и других частей системы топливного бака;
 - средние температуры за неделю, при которых осуществлялось старение;
 - объем HC, измеренный за неделю 3 (HC_{3w});
 - объем HC, измеренный за неделю 20 (HC_{20w});
 - итоговый коэффициент просачивания (КП).
- 5.2.8 В качестве альтернативы положениям пунктов 5.2.1–5.2.7 настоящего приложения изготовитель, использующий многослойные баки или металлические баки, может решить применять установленный коэффициент просачивания (УКП) вместо выполнения вышеупомянутой процедуры полных измерений:
- $$\text{УКП многослойный/металлический бак} = 120 \text{ мг/24 ч.}$$
- Если изготовитель решает применять УКП, то он представляет компетентному органу заявление, в котором четко указывается тип бака, а также заявление о типе использовавшихся материалов.
6. Процедура измерения потерь в результате горячего насыщения и суточных потерь
- 6.1 Подготовка транспортного средства
- Подготовка транспортного средства производится в соответствии с пунктами 5.1.1 и 5.1.2 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83. По просьбе изготовителя и с одобрения компетентного органа перед испытанием могут быть ограничены источники фоновых нетопливных выбросов (например, краски, клеи, пластиковые материалы, линии топлива/пара, шины и другие резиновые или полимерные компоненты) до типичных фоновых выбросов транспортного средства (например, речь идет о просушке шин при температурах 50 °C или выше

для соответствующих периодов, просушке транспортного средства, сливе жидкости для обмыва стекол).

Для герметичной системы топливного бака фильтры транспортного средства должны быть установлены таким образом, чтобы была обеспечена легкость доступа к фильтрам и подсоединения/отсоединения фильтров.

- 6.2 Выбор режима и предписания по переключению передач
- 6.2.1 Для транспортных средств с механической коробкой передач применяются предписания по переключению передач, указанные в приложении 2 к ГТП № 15 ООН.
- 6.2.2 В случае обычных транспортных средств с ДВС выбирают режим в соответствии с приложением 6 к ГТП № 15 ООН.
- 6.2.3 В случае ГЭМ-БЗУ и ГЭМ-ВЗУ выбирают режим в соответствии с добавлением 6 к приложению 8 к ГТП № 15 ООН.
- 6.2.4 По просьбе компетентного органа выбранный режим может отличаться от описанного в пунктах 6.2.2 и 6.2.3 настоящего приложения.

6.3 Условия испытаний

Испытания, предусмотренные в настоящих ГТП ООН, проводят с использованием условий испытаний, характерных для интерполяционного семейства транспортных средств Н с наиболее высокой потребностью в энергии из всех интерполяционных семейств, включенных в рассматриваемое семейство транспортных средств в отношении выбросов в результате испарения.

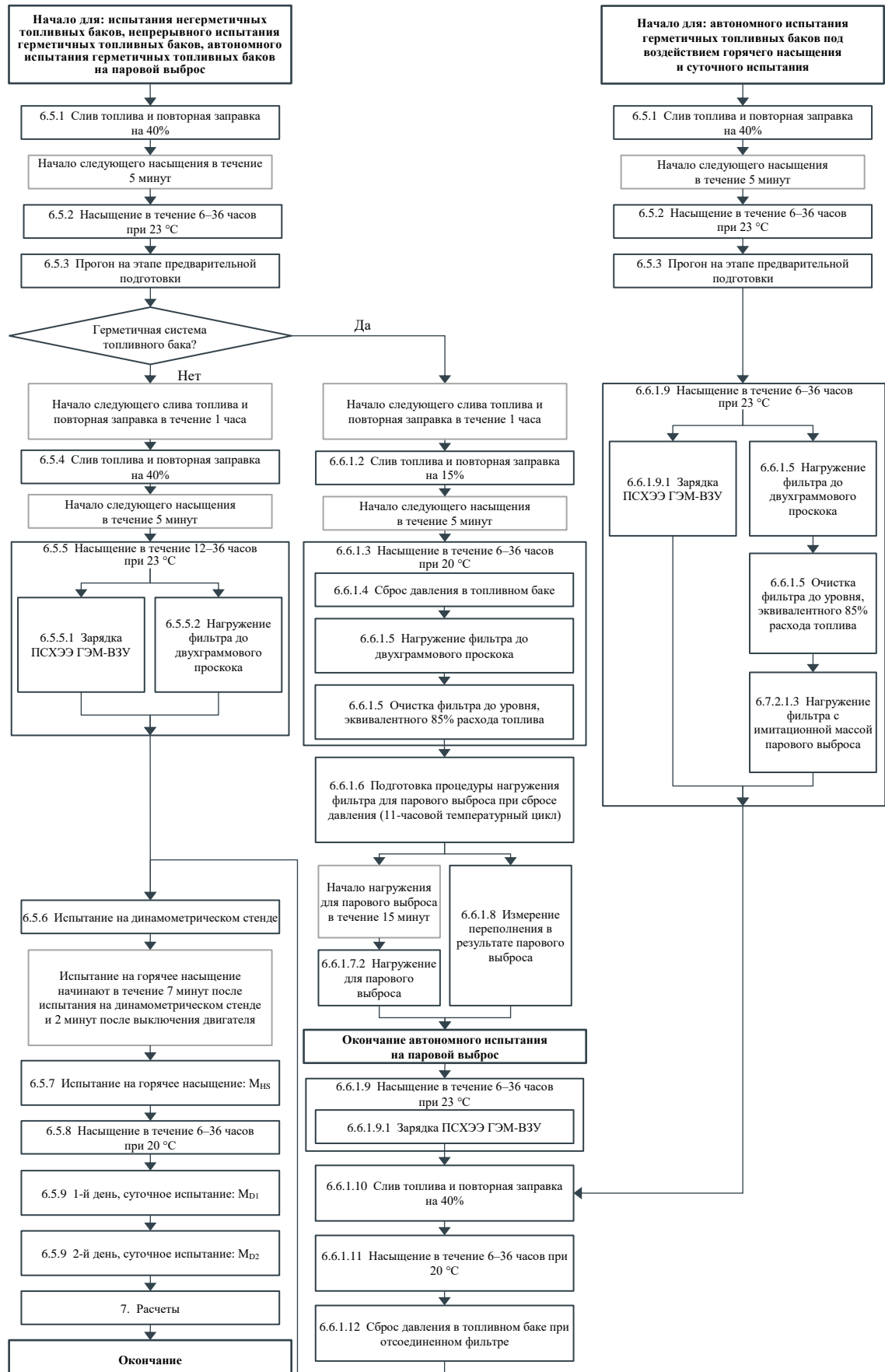
В противном случае по просьбе компетентного органа для испытания может использоваться транспортное средство семейства, относящееся к любому энергетическому циклу.

6.4 Схема процедуры испытания

Процедуру испытания для негерметичных и герметичных систем топливных баков выполняют в соответствии с диаграммой, представленной на рисунке А1/4.

Герметичные системы топливных баков испытывают по двум вариантам. Один вариант – испытание транспортного средства с использованием одной непрерывной процедуры. Другой вариант, называемый автономной процедурой, – испытание транспортного средства с применением двух отдельных процедур, что позволяет повторить испытание на динамометрическом стенде и суточные испытания без повторения испытания на переополнение в результате парового выброса при сбросе давления и измерение парового выброса при сбросе давления.

Рис. А1/4
 Диаграммы процедуры испытания



- 6.5 Процедура испытания для негерметичных систем топливных баков
- 6.5.1 Слив топлива и повторная заправка
- Топливный бак транспортного средства должен быть опорожнен. Это делается таким образом, чтобы не допустить излишней продувки или нагружения устройств контроля за испарением, установленных на транспортном средстве. Для этого, как правило, достаточно снять пробку топливного бака. Топливный бак вновь наполняют эталонным топливом при температуре 18 ± 2 °C на $40 \pm 2\%$ его номинальной емкости.
- 6.5.2 Насыщение
- В течение 5 минут после завершения слива топлива и заправки транспортное средство выдерживают минимум 6 часов и максимум 36 часов при температуре 23 ± 3 °C.
- 6.5.3 Прогон на этапе предварительной подготовки
- Транспортное средство устанавливают на динамометрический стенд и прогоняют по следующим фазам цикла, описание которого приведено в приложении 1 к ГТП № 15 ООН:
- Для транспортных средств класса 1: низкоскоростной, среднескоростной, низкоскоростной, среднескоростной, низкоскоростной;
 - Для транспортных средств классов 2 и 3: низкоскоростной, среднескоростной, высокоскоростной, среднескоростной.
- В случае ГЭМ-ВЗУ прогон с целью предварительной подготовки проводят в эксплуатационном режиме сохранения заряда, определенном в пункте 3.3.6 ГТП № 15 ООН. По просьбе компетентного органа можно использовать любой другой режим.
- 6.5.4 Слив топлива и повторная заправка
- В течение одного часа после предварительного прогона топливный бак транспортного средства опорожняют. Это делается таким образом, чтобы не допустить излишней продувки или нагружения устройств контроля за испарением, установленных на транспортном средстве. Для этого, как правило, достаточно снять пробку топливного бака. Топливный бак вновь наполняют испытательным топливом при температуре 18 ± 2 °C на $40 \pm 2\%$ его номинальной емкости.
- 6.5.5 Насыщение
- В течение 5 минут после завершения слива топлива и заправки транспортное средство ставят на стоянку минимум на 2 часа и максимум на 36 часов при температуре 23 ± 3 °C.
- В периоды насыщения процедуры, описанные в пунктах 6.5.5.1 и 6.5.5.2, могут проводиться либо в порядке, указанном в первом пункте 6.5.5.1, а затем в пункте 6.5.5.2, либо в порядке, указанном в пункте 6.5.5.2, а затем в пункте 6.5.5.1. Процедуры, описанные в пунктах 6.5.5.1 и 6.5.5.2, могут также проводиться одновременно.
- 6.5.5.1 Зарядка ПСХЭЭ
- В случае ГЭМ-ВЗУ ПСХЭЭ полностью заряжают в соответствии с требованиями к зарядке, предусмотренными в пункте 2.2.3 добавления 4 к приложению 8 к ГТП № 15 ООН.

- 6.5.5.2 Нагружение фильтра
- Фильтр, подвергшийся старению в соответствии с последовательностью, охарактеризованной в пункте 5.1 настоящего приложения, нагружается до двухграммового проскока согласно процедуре, описанной в пункте 5.1.4 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН.
- 6.5.6 Испытание на динамометрическом стенде
- Испытуемое транспортное средство закатывают на динамометр и прогоняют по циклам, описанным в пункте 6.5.3 а) или в пункте 6.5.3 б) настоящего приложения. ГЭМ-ВЗУ включают в эксплуатационном режиме расходования заряда. Затем двигатель отключают. Можно производить отбор проб выбросов отработавших газов в ходе этой операции, и результаты могут использоваться для цели официального утверждения на предмет выбросов отработавших газов и расхода топлива, если эта операция соответствует требованию, предусмотренному в приложении 6 или в приложении 8 к ГТП № 15 ООН.
- 6.5.7 Испытание на выбросы в результате испарения после горячего насыщения
- В течение 7 минут после динамометрического испытания и в течение 2 минут после выключения двигателя проводится испытание на выбросы в результате испарения после горячего насыщения в соответствии с пунктом 5.5 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН. Потери в результате горячего насыщения рассчитывают согласно пункту 7.1 настоящего приложения и регистрируют в качестве M_{HS} .
- 6.5.8 Насыщение
- После испытания на выбросы в результате испарения после горячего насыщения испытуемое транспортное средство выдерживается в зоне насыщения в течение не менее 6 часов и не более 36 часов в период между окончанием испытания на горячее насыщение и началом суточного испытания на выбросы. В течение последних не менее 6 часов в этот период транспортное средство выдерживают в режиме насыщения при 20 ± 2 °C.
- 6.5.9 Суточное испытание
- 6.5.9.1 Испытуемое транспортное средство подвергают двум циклам выдерживания при температуре окружающей среды в соответствии со схемой, указанной для суточного испытания на выбросы в добавлении 2 к приложению 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83, с тем чтобы максимальное отклонение от данного режима в любое время составляло ± 2 °C. Средние отклонения температуры, рассчитанные с использованием абсолютного значения каждого измеренного отклонения, по данной схеме не должны превышать ± 1 °C. Температуру окружающей среды измеряют и регистрируют не реже одного раза в минуту. Термоциклирование начинают, когда время $T_{start} = 0$, как указано в пункте 6.5.9.6 настоящего приложения.
- 6.5.9.2 Измерительную камеру очищают в течение нескольких минут непосредственно перед испытанием до тех пор, пока не будут достигнуты стабильные условия. В это время должен(ны) быть также включен(ы) вентилятор(ы), смешивающий(ие) воздух в камере.
- 6.5.9.3 Испытуемое транспортное средство с отключенным силовым агрегатом и открытыми окнами и багажником перемещают в замерочную камеру. Смешивающий(е) вентилятор(ы) регулируют таким образом, чтобы он(и) мог(ли) поддерживать минимальную скорость циркуляции воздуха 8 км/ч под топливным баком испытуемого транспортного средства.

- 6.5.9.4 Газоанализатор, используемый для определения содержания углеводородов, устанавливают на нулевую отметку и тарируют непосредственно перед проведением испытания.
- 6.5.9.5 Двери камеры закрывают и герметизируют газонепроницаемым уплотнением.
- 6.5.9.6 В течение 10 минут после закрытия и герметизации дверей измеряют концентрацию углеводородов, температуру и барометрическое давление с целью получения первоначальных значений концентрации углеводородов в камере C_{HCi} , барометрического давления P_i и температуры окружающей среды в камере T_i для суточного испытания. С этого времени $T_{start} = 0$.
- 6.5.9.7 Газоанализатор углеводородов устанавливают на нулевую отметку и калибруют непосредственно перед истечением каждого отбора проб выбросов.
- 6.5.9.8 Завершение первого и второго периодов отбора проб выбросов происходит через 24 часа \pm 6 минут и 48 часов \pm 6 минут соответственно после начала первоначального отбора проб, как указано в пункте 6.5.9.6 настоящего приложения. Регистрируют истекшее время.
- В конце каждого периода отбора проб выбросов концентрацию углеводородов, температуру и барометрическое давление измеряют и используют для расчета результатов суточного испытания на выбросы с помощью уравнения в пункте 7.1 настоящего приложения. Результат, полученный за первый 24-часовой период, регистрируется как M_{D1} . Результат, полученный за второй 24-часовой период, регистрируется как M_{D2} .
- 6.6 Непрерывная процедура испытания для герметичных систем топливных баков
- 6.6.1 В том случае, если давление сброса в топливном баке превышает или равно 30 кПа
- 6.6.1.1 Испытание проводят в соответствии с пунктами 6.5.1–6.5.3 настоящего приложения.
- 6.6.1.2 Слив топлива и повторная заправка
- В течение одного часа после предварительного прогона топливный бак транспортного средства опорожняют. Это делается таким образом, чтобы не допустить излишней продувки или нагружения устройств контроля за испарением, установленных на транспортном средстве. Для этого, как правило, достаточно снять крышку топливного бака, в противном случае фильтр должен быть отсоединен. Топливный бак вновь наполняют эталонным топливом при температуре 18 ± 2 °C на $15 \pm 2\%$ его номинальной емкости.
- 6.6.1.3 Насыщение
- В течение 5 минут после завершения слива топлива и заправки транспортное средство выдерживают для стабилизации в течение 6–36 часов при температуре окружающей среды 20 ± 2 °C.
- 6.6.1.4 Сброс давления в топливном баке
- Затем давление в баке снижают таким образом, чтобы не допустить аномального повышения внутреннего давления в топливном баке. Это может быть сделано путем открытия крышки топливного бака транспортного средства. Независимо от способа сброса давления транспортное средство возвращают в исходное состояние в течение 1 минуты.

6.6.1.5 Нагружение и очистка фильтра

Фильтр, подвергшийся старению в соответствии с последовательностью, описанной в пункте 5.1 настоящего приложения, нагружается до двухграммового проскока согласно процедуре, описанной в пункте 5.1.6 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН, а затем очищают со скоростью 25 ± 5 литров лабораторного воздуха в минуту. Объем продувочного воздуха не должен превышать объема, указанного в пункте 6.6.1.5.1. Такое нагружение и очистку можно выполнять либо а) на самом баке при температуре 20°C или – как вариант – 23°C , либо б) путем отсоединения фильтра. В обоих случаях дальнейший сброс давления в баке не допускается.

6.6.1.5.1 Определение максимального объема продувки

Максимальный объем продувки определяют при помощи следующего уравнения. В случае ГЭМ-ВЗУ транспортное средство должно работать в эксплуатационном режиме сохранения заряда. Определить объем можно также в ходе отдельного испытания или во время прогона с целью предварительной подготовки.

$$\text{Vol}_{\max} = \text{Vol}_{\text{Pcycle}} \times \frac{\text{Vol}_{\text{tank}} \times 0,85 \times \frac{100}{\text{FC}_{\text{Pcycle}}}}{\text{Dist}_{\text{Pcycle}}},$$

где:

$\text{Vol}_{\text{Pcycle}}$ совокупный объем продувки, округленный до ближайших 0,1 л, измеренный с использованием подходящего устройства (например, расходомера, подключенного к вентиляционному отверстию угольного фильтра, или эквивалентного устройства) во время прогона на этапе предварительной подготовки при холодном запуске в соответствии с пунктом 6.5.3 настоящего приложения, л;

Vol_{tank} номинальная емкость топливного бака, заявленная производителем, л;

$\text{FC}_{\text{Pcycle}}$ расход топлива за один цикл продувки, описанный в пункте 6.5.3 настоящего приложения, который может быть измерен в условиях либо горячего, либо холодного запуска, л/100 км. В случае ГЭМ-ВЗУ и ГЭМ-БЗУ расход топлива рассчитывают в соответствии с пунктом 4.2.1 приложения 8 к ГТП № 15 ООН;

$\text{Dist}_{\text{Pcycle}}$ теоретическое расстояние до ближайшего 0,1 км одного цикла продувки, описанного в пункте 6.5.3 настоящего приложения, км.

6.6.1.6 Подготовка процедуры нагружения фильтра для парового выброса в результате сброса давления

После завершения нагружения и продувки фильтра испытуемое транспортное средство перемещают в защитную камеру: либо в ГКИВИ, либо в соответствующую климатическую камеру. Должно быть продемонстрировано, что в системе нет утечки и что процесс повышения давления происходит в обычном порядке в ходе данного испытания или отдельного испытания (например, с помощью датчика давления на транспортном средстве). Испытуемое транспортное средство затем содержат при температуре окружающей среды в соответствии с 11-часовой схемой, указанной для суточного испытания на выбросы в добавлении 2 к приложению 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН, с тем чтобы максимальное отклонение от данного режима в любое время составляло $\pm 2^\circ\text{C}$. Средние отклонения температуры, рассчитанные с использованием абсолютного значения каждого

измеренного отклонения, по данной схеме не должны превышать ± 1 °С. Температуру окружающей среды измеряют и регистрируют не реже одного раза в 10 минут.

6.6.1.7 Нагружение фильтра для парового выброса

6.6.1.7.1 Сброс давления в топливном баке перед заправкой

Изготовитель должен обеспечить, чтобы операцию по заправке нельзя было начать, пока давление в герметично закрытой системе топливного бака не снизится до уровня менее 2,5 кПа по отношению к атмосферному давлению в условиях нормальной эксплуатации и использования транспортного средства. По просьбе компетентного органа изготовитель должен предоставить подробную информацию или подтверждение выполнения операции (например, с помощью датчика давления на транспортном средстве). Любое другое техническое решение может допускаться при условии, что обеспечивается безопасная операция по заправке и что не произойдет чрезмерного выброса в атмосферу до подключения топливозаправочного устройства к транспортному средству.

6.6.1.7.2 Через 15 минут после того, как температура окружающей среды достигнет 35 °С, предохранительный клапан бака открывают для нагружения фильтра. Эту процедуру нагружения можно провести либо внутри камеры, либо за ее пределами. Фильтр, нагруженный в соответствии с настоящим пунктом, отсоединяют и хранят в зоне насыщения. При проведении процедуры, предусмотренной в пунктах 6.6.1.8–6.6.1.12 настоящего приложения, на транспортном средстве устанавливают холостой фильтр.

6.6.1.8 Измерение переполнения в результате парового выброса при сбросе давления

6.6.1.8.1 Любое переполнение фильтра транспортного средства в результате парового выброса при сбросе давления измеряется с использованием вспомогательного угольного фильтра, подсоединенного непосредственно к выпускному отверстию парохранилища транспортного средства. Его взвешивают до и после процедуры, описанной в пункте 6.6.1.7 настоящего приложения.

6.6.1.8.2 В качестве альтернативного варианта переполнение фильтра транспортного средства в результате парового выброса при сбросе давления можно измерить с использованием ГКИВИ.

Через 15 минут после того, как температура окружающей среды достигнет 35 °С, как указано в пункте 6.6.1.7.2 настоящего приложения, камеру герметично закрывают и начинают процедуру измерения.

Газоанализатор углеводородов устанавливают на нулевую отметку и калибруют, после чего измеряют концентрацию углеводородов (C_{HCi}), температуру (T_i) и барометрическое давление (P_i) в целях получения первоначальных значений C_{HCi} , P_i и T_i для определения переполнения в результате парового выброса при сбросе давления в герметичном баке.

Во время процедуры измерения температура T окружающей среды в камере не должна опускаться ниже 25 °С.

В конце процедуры, описанной в пункте 6.6.1.6 настоящего приложения, концентрацию углеводородов (C_{HCf}) в камере измеряют через 60 ± 5 секунд. Измеряют также температуру (T_f) и барометрическое давление (P_f). Таким образом получают конечные значения C_{HCf} , P_f и T_f для определения переполнения в результате парового выброса при сбросе давления в герметичном баке.

- Величину переполнения в результате парового выброса при сбросе давления в герметичном баке рассчитывают в соответствии с пунктом 7.1 настоящего приложения и регистрируют.
- 6.6.1.8.3 Не должно быть никаких изменений веса вспомогательного фильтра или результата измерения с использованием ГКИВИ в пределах допуска $\pm 0,5$ грамма.
- 6.6.1.9 Насыщение
- После завершения нагружения фильтра для определения парового выброса транспортное средство выдерживают при 23 ± 2 °C в течение 6–36 часов для стабилизации температуры транспортного средства.
- 6.6.1.9.1 Зарядка ПСХЭЭ
- В случае ГЭМ-ВЗУ ПСХЭЭ полностью заряжают в соответствии с требованиями к зарядке, предусмотренными в пункте 2.2.3 добавления 4 к приложению 8 к ГТП № 15 ООН, во время насыщения согласно пункту 6.6.1.9 настоящего приложения.
- 6.6.1.10 Слив топлива и повторная заправка
- Топливный бак транспортного средства опорожняют и заполняют до $40 \pm 2\%$ номинальной емкости бака эталонным топливом, температура которого составляет 18 ± 2 °C.
- 6.6.1.11 Насыщение
- Транспортное средство затем выдерживают в течение не менее 6 часов, но не более 36 часов на площадке выдерживания при температуре 20 ± 2 °C для стабилизации температуры топлива.
- 6.6.1.12 Сброс давления в топливном баке
- Затем давление в баке снижают таким образом, чтобы не допустить аномального повышения внутреннего давления в топливном баке. Это может быть сделано путем открытия крышки топливного бака транспортного средства. Независимо от способа сброса давления транспортное средство возвращают в исходное состояние в течение 1 минуты. После этой операции вновь подсоединяют парохранилище.
- 6.6.1.13 Соблюдают процедуры, указанные в пунктах 6.5.6–6.5.9.8 настоящего приложения.
- 6.6.2 В том случае, если давление сброса в топливном баке менее 30 кПа
- Испытание проводят в соответствии с пунктами 6.6.1.1–6.6.1.13 настоящего приложения. Однако в этом случае вместо температуры окружающей среды, предусмотренной в пункте 6.5.9.1 настоящего приложения, используют схему, указанную в таблице A1/1 настоящего приложения для суточного испытания на выбросы.

Таблица A1/1

Температурный режим окружающей среды с альтернативной последовательностью для герметичной системы топливного бака

<i>Время (часы)</i>	<i>Температура (°C)</i>
0/24	20,0
1	20,4
2	20,8
3	21,7
4	23,9
5	26,1

<i>Время (часы)</i>	<i>Температура (°C)</i>
6	28,5
7	31,4
8	33,8
9	35,6
10	37,1
11	38,0
12	37,7
13	36,4
14	34,2
15	31,9
16	29,9
17	28,2
18	26,2
19	24,7
20	23,5
21	22,3
22	21,0
23	20,2

- 6.7 Автономная процедура испытания для герметичных систем топливных баков
- 6.7.1 Измерение массы нагружения фильтра при паровом выбросе в результате сброса давления
- 6.7.1.1 Применяют процедуры, указанные в пунктах 6.6.1.1–6.6.1.7.2 настоящего приложения. Масса нагружения фильтра при паровом выбросе в результате сброса давления соответствует разнице веса фильтра транспортного средства до процедуры, предусмотренной в пункте 6.6.1.6 настоящего приложения, и после процедуры, предусмотренной в пункте 6.6.1.7.2 настоящего приложения.
- 6.7.1.2 Переполнение фильтра транспортного средства при паровом выбросе в результате сброса давления должно измеряться согласно пунктам 6.6.1.8.1–6.6.1.8.2 настоящего приложения и соответствовать пункту 6.6.1.8.3 настоящего приложения.
- 6.7.2 Испытание на выбросы в результате испарения после горячего насыщения и суточное испытание на выбросы в результате испарения
- 6.7.2.1 В том случае, если давление сброса в топливном баке превышает или равно 30 кПа
- 6.7.2.1.1 Испытание проводят в соответствии с пунктами 6.5.1–6.5.3 и 6.6.1.9–6.6.1.9.1 настоящего приложения.
- 6.7.2.1.2 Фильтр подвергают старению в соответствии с последовательностью, описанной в пункте 5.1 настоящего приложения, нагружают и очищают согласно пункту 6.6.1.5 настоящего приложения.
- 6.7.2.1.3 Затем этот фильтр нагружают в соответствии с процедурой, описанной в пункте 5.1.6 приложения 7 к поправкам серии 07 к Правилам № 83 ООН, за исключением массы нагружения. Общую массу нагружения определяют в соответствии с пунктом 6.7.1.1 настоящего приложения. По просьбе изготовителя в качестве альтернативного варианта вместо бутана может использоваться эталонное топливо. Фильтр отсоединяют.

6.7.2.1.4 Соблюдают процедуры, указанные в пунктах 6.6.1.10–6.6.1.13 настоящего приложения.

6.7.2.2 В том случае, если давление сброса в топливном баке менее 30 кПа
Испытание проводят в соответствии с пунктами 6.7.2.1.1–6.7.2.1.4 настоящего приложения. Однако в этом случае температуру окружающей среды, указанную в пункте 6.5.9.1 настоящего приложения, изменяют по схеме, предусмотренной в таблице A1/1 настоящего приложения для суточного испытания на выбросы.

7. Расчет результатов испытаний на выбросы при испарении

7.1 Испытания на выбросы при испарении, описанные в настоящем приложении, позволяют рассчитать уровень выбросов углеводородов при переполнении в результате парового выброса, суточного испытания и испытания на горячее насыщение. Для каждого из этих испытаний рассчитывают потери из-за испарения по первоначальным и конечным значениям концентрации углеводородов, температуры и давления, а также по чистому объему камеры.

Для расчета используют следующее уравнение:

$$M_{HC} = k \times V \times \left(\frac{C_{HCf} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{HCi} \times P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,in} ,$$

где:

M_{HC} масса углеводородов, граммы;

$M_{HC,out}$ масса углеводородов, покидающих камеру с неизменным объемом, используемую для суточного испытания на выбросы, граммы;

$M_{HC,in}$ масса углеводородов, поступающих в камеру с неизменным объемом, использующуюся для суточного испытания на выбросы, граммы;

C_{HC} измеренная концентрация углеводородов в камере, $млн^{-1}$ (объем) в эквиваленте C_1 ;

V чистый объем камеры, скорректированный с учетом объема транспортного средства с открытыми окнами и багажником, $м^3$. Если объем транспортного средства неизвестен, то вычитают объем, равный $1,42 м^3$;

T температура окружающей среды в камере, $К$;

P барометрическое давление, $кПа$;

H/C соотношение водорода и углерода и имеет постоянное значение 2,33;

k $1,2 \times 10^{-4} \times (12 + H/C)$, в $(г \times К / (м^3 \times кПа))$;

i первоначальное значение;

f конечное значение.

7.2 Результат ($M_{HS} + M_{D1} + M_{D2} + (2 \times КП)$) должен быть ниже предела, определенного в пункте 6.1 а) настоящих ГТП ООН.

7.3 По выбору Договаривающихся сторон может использоваться следующее:
результат ($M_{HS} + M_{D_{max}} + КП$) должен быть ниже предела, определенного в пункте 6.1 б) настоящих ГТП ООН. Значение $M_{D_{max}}$ должно равняться либо M_{D1} , либо M_{D2} в зависимости от того, какое из них соответствует большему объему выбросов.

8. Протокол испытания

В протоколе испытания должна содержаться по крайней мере следующая информация:

- a) описание периодов насыщения, включая время и средние температуры;
- b) описание подвергнувшегося старению использованного фильтра и четкая ссылка на отчет о процедуре старения;
- c) средняя температура в ходе испытания на горячее насыщение;
- d) измерение в ходе испытания на горячее насыщение, HSL;
- e) измерения в ходе первого суточного испытания, DL1-й день;
- f) измерения в ходе второго суточного испытания, DL2-й день;
- g) окончательный итог по выбросам в результате испарения, рассчитанный в соответствии с пунктом 7 настоящего приложения;
- h) заявленное давление сброса в топливном баке (для герметичных систем топливных баков);
- i) значение нагружения при паровом выбросе (в случае использования автономного испытания, описанного в пункте 6.7 настоящего приложения).

Приложение 2

Виды эталонного топлива

1. Поскольку в различных регионах действуют разные рыночные требования к топливу, надлежит учитывать существование региональных различий между эталонными видами топлива. Договаривающиеся стороны, возможно, произведут выбор своего эталонного топлива согласно приложению 3 к ГТП № 15 ООН или пункту 2 настоящего приложения.
2. Технические характеристики эталонного топлива, предназначенного для испытаний, для взаимного признания
 Виды эталонного топлива, перечисленные в таблице A2/1, предназначены для использования в качестве эталонного топлива для взаимного признания согласно положениям Соглашения 1998 года.
3. Технические характеристики эталонного топлива, предназначенного для региональных испытаний
 Для этих целей могут использоваться виды эталонного топлива, перечисленные в приложении 3 к ГТП № 15 ООН.

Таблица A2/1

Эталонное топливо для испытания на выбросы в результате испарения для взаимного признания в рамках Соглашения 1998 года

Параметр	Единица	Предельные значения		Параметр
		Минимум	Максимум	
Исследовательское октановое число, ИОЧ		95,0	98,0	EN ISO 5164 JIS K2280
Плотность при 15 °С	кг/м ³	743,0	756,0	EN ISO 12185 JIS K2249-1,2,3
Давление паров	кПа	56,0	60,0	EN 13016-1 JIS K2258-1,2
Дистилляция:				
– испарение при 70 °С	% (по объему)	34,0	46,0	EN ISO 3405
– испарение при 100 °С	% (по объему)	54,0	62,0	EN ISO 3405
– испарение при 150 °С	% (по объему)	86,0	94,0	EN ISO 3405
Анализ углеводородов:				
– олефины	% (по объему)	6,0	13,0	EN 22854
– ароматические масла	% (по объему)	25,0	32,0	EN 22854
– бензолы	% (по объему)	–	1,00	EN 22854 EN 238 JIS K2536-2,3,4
Содержание кислорода	% массы	3,3	3,7	EN 22854 JIS K2536-2,4,6
Содержание серы	мг/кг	–	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884 JIS K2541-1,2,6,7
Содержание свинца	мг/л	не выявлены		EN 237 JIS K2255
Этанол	% (по объему)	9,0	10,0	EN 22854 JIS K2536-2,4,6
МТВЭ		не выявлены		JIS K2536-2,4,5,6 ¹
Метанол		не выявлены		JIS K2536-2,4,5,6 ¹
Керосин		не выявлены		JIS K2536-2,4 ¹

¹ Может использоваться другой метод согласно соответствующему национальному или международному стандарту.