



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

Женева, 20–22 июня 2023 года

Пункт 14.1 предварительной повестки дня

**Рассмотрение АС.3 проектов ГТП ООН и/или проектов
поправок к введенным ГТП ООН и голосование по ним:
предложение по новым ГТП ООН****Предложение по новым ГТП ООН по лабораторному
измерению выбросов при торможении транспортных
средств малой грузоподъемности****Представлено Рабочей группой по проблемам энергии
и загрязнения окружающей среды***

Воспроизведенный ниже текст был принят Рабочей группой по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (GRPE) на ее восемьдесят седьмой сессии (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/87, пункт 66). В его основу положены документы ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2023/4 и GRPE-87-40 с поправками, указанными в добавлении 3 к докладу. Этот текст представляется Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (АС.3) для рассмотрения на их сессиях в июне 2023 года.

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



Содержание

Стр.

I.	Изложение технических соображений и обоснование	3
A.	Введение	3
B.	Справочная информация процедурного характера и будущее развитие	4
C.	Справочная информация о технической работе Группы по ПИЧ	7
II.	Текст ГТП	9
1.	Цель.....	9
2.	Сфера действия и применение.....	9
3.	Определения.....	9
4.	Сокращения и условные обозначения	21
5.	Общие требования	27
6.	Общий обзор	29
7.	Требования, предъявляемые к системе испытаний	31
8.	Требования к подготовке испытания	52
9.	Цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.....	65
10.	Регулировка расхода охлаждающего воздуха.....	72
11.	Этап приработки	79
12.	Этап измерения показателей выбросов	81
13.	Результаты испытаний	105
14.	Требования к калибровке и текущий контроль качества	142

Приложения

A.	Последовательность событий в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ	150
B.	Последовательность событий торможения в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ	163

I. Изложение технических соображений и обоснование

A. Введение

1. В последние годы на международном уровне резко возрос интерес к определению характеристик выбросов соответствующих частиц автомобильным транспортом, не имеющих отношения к отработавшим газам. До недавнего времени доминирующая роль в выбросах, производимых автомобильным транспортом, отводилась отработавшим газам, в связи с чем все усилия регулирующих органов были направлены именно на их сокращение. Если уровень выбросов отработавших газов в результате ужесточения нормативных требований стал снижаться, то относительный вклад выбросов, не относящихся к категории отработавших газов, в общую концентрацию дисперсного вещества в окружающей среде стал увеличиваться.

2. Большинство изготовителей выпускают транспортные средства для глобального рынка или, по крайней мере, для нескольких регионов. Поскольку изготовители стремятся удовлетворить предпочтения, потребности и привычки людей в конкретных географических регионах, дизайн автомобилей в разных странах мира будет различаться. Поскольку соблюдение различных стандартов на выбросы в каждом регионе может повлечь за собой определенные затраты как с административной точки зрения, так и с точки зрения конструкции транспортных средств, изготовители таких транспортных средств, как правило, весьма заинтересованы в согласовании процедур испытаний тормозных механизмов на выбросы, а также требований к эксплуатационным характеристикам в глобальном масштабе. 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 нормативными органами.

3. В этой связи заинтересованные стороны приступили к работе по подготовке Глобальных технических правил Организации Объединенных Наций (ГТП ООН) по всемирно согласованным процедурам испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ) в связи с выбросами частиц в результате износа тормозов. Настоящие ГТП ООН имеют целью в максимально возможной степени согласовать процедуры испытаний на выбросы, производимые транспортными средствами малой грузоподъемности (ТСМГ). Процедуры лабораторных испытаний должны максимально отражать реальные условия вождения и давать возможность проводить прямое сравнение между характеристиками автомобилей во время сертификационных процедур и в реальной жизни. Однако данный аспект накладывает некоторые ограничения на уровень согласования, который может быть достигнут в этом плане. Кроме того, уровень развития, плотность населения и затраты, связанные с технологией изготовления тормозных систем, в разных странах будут различаться. Как следствие, ожидается, что в обозримом будущем уровень строгости законодательства будет варьироваться в зависимости от региона. По этой причине определение предельных значений выбросов в настоящих ГТП ООН пока не предусмотрено. Вместе с тем долгосрочная цель по-прежнему состоит в том, чтобы определить в рамках предстоящих поправок к настоящим ГТП глобально согласованные требования к рабочим характеристикам и предельные значения выбросов.

4. ГТП ООН рассчитаны на то, что они будут включены в региональное законодательство максимально возможным числом Договаривающихся сторон. Выбор категорий транспортных средств, на которые должно распространяться действие регионального законодательства, представляет собой сложную задачу, поскольку все это зависит от региональных условий, которые невозможно предугадать. Вместе с тем, согласно положениям Соглашения ЕЭК ООН 1998 года, те или иные ГТП ООН, которые вводятся в действие Договаривающейся стороной, должны применяться ко всем транспортным средствам, условиям и оборудованию, на которые официально распространяется их действие. Поэтому при разработке области применения ГТП ООН следует проявлять осторожность, так как неоправданно обширная официальная область применения может помешать или затруднить их включение в

региональное законодательство. Именно по этой причине официальная область применения настоящих ГТП ООН ограничена транспортными средствами малой грузоподъемности массой до 3500 кг. Такое ограничение, однако, не означает, что область применения настоящих ГТП ООН — при их включении в региональное законодательство — не должна распространяться на более широкую группу категорий транспортных средств. Фактически, Договаривающимся сторонам рекомендуется поступать именно таким образом, если это осуществимо и целесообразно с технической, экономической и административной точек зрения.

5. Согласованный подход к измерению выбросов частиц тормозными механизмами позволит изготовителям лучше понять динамику различных тормозных систем, уменьшить разброс результатов и, как следствие, сравнивать их более достоверно, а также разрабатывать соответствующие стратегии по снижению выбросов в результате торможения.

6. Данная версия ГТП ООН не содержит никаких требований к испытаниям, характерным для других типов транспортных средств, например внедорожных и специального назначения, а также транспортных средств, предназначенных для работы в тяжелых условиях эксплуатации. Именно поэтому данные транспортные средства не включены в сферу действия настоящих ГТП ООН. Вместе с тем Договаривающиеся стороны могут применять к таким транспортным средствам положения, содержащиеся в настоящих ГТП ООН, насколько это возможно с технической точки зрения, и дополнять их другими положениями, предусмотренными региональным законодательством, например, в связи с испытаниями на выбросы в результате работы тормозных механизмов, в которых используются различные типы фрикционных материалов или сопряженных деталей.

В. Справочная информация процедурного характера и будущее развитие

7. В 2013 году, после представления Российской Федерацией неофициальных документов, WP.29 ЕЭК ООН согласился с решением GRPE поручить неофициальной рабочей группе по программе измерения частиц (НРГ по ПИЧ) изучить вопросы, касающиеся выбросов частиц автомобильным транспортом, не относящихся к категории отработавших газов. Основная цель НРГ по ПИЧ заключалась в изучении необходимости распространения процедур измерения выбросов частиц на дополнительные источники, такие как износ тормозов, шин и дорог.

8. НРГ по ПИЧ определила износ тормозов и шин в качестве наиболее актуальных источников выброса частиц автомобильным транспортом, не относящихся к категории отработавших газов, и выбрала их в качестве основных направлений будущих исследований (неофициальный документ GRPE-69-23). Что касается выбросов в результате износа тормозов, то основная задача НРГ по ПИЧ заключалась в определении набора «нормальных» или «типичных» условий движения, анализе пригодности существующих ездовых циклов для изучения выбросов частиц в результате торможения и разработке нового испытательного цикла, позволяющего воспроизвести динамику движения и торможения транспортных средств малой грузоподъемности в реальных условиях движения. Другие основные задачи включали расширение НРГ по ПИЧ за счет включения в нее экспертов, не являющихся специалистами по отработавшим газам, разработку соответствующих руководящих принципов и передовой практики отбора проб и измерения параметров частиц износа тормозов, а также определение минимальных требований, касающихся оформления результатов испытаний.

9. После утверждения АС.3 в июне 2013 года первого мандата НРГ по ПИЧ в отношении выбросов, не относящихся к категории отработавших газов, НРГ по ПИЧ поставила перед собой следующие задачи, которые были выполнены к июню 2016 года:

a) проведение обзора литературы в целях обобщения нынешних знаний о физической/химической природе, массе, количестве и размерном распределении частиц в выбросах, не относящихся к категории отработавших газов (JRC 89231 — EUR 26648);

b) определение основных пробелов в знаниях и потребностей в будущих исследованиях, а также представление информации о таких пробелах. Сделанные выводы были включены в доклад, представленный на шестьдесят девятой сессии GRPE (неофициальный документ GRPE-69-23);

c) создание соответствующей группы экспертов в области выбросов, не относящихся к категории отработавших газов, которая занималась бы обменом информацией и результатами текущих исследований по темам, касающимся указанных выше выбросов;

d) анализ базы данных ВПИМ в целях определения нормальных и экстремальных условий вождения и сбор информации о существующих методах отбора проб и измерения выбросов, не относящихся к категории отработавших газов;

e) рассмотрение наиболее подходящего подхода к проверке выбросов в результате торможения и определение преимуществ и недостатков различных доступных вариантов (тормозной стенд, полный автомобиль на динамометрическом стенде, автомобиль в условиях дорожного движения и т. д.)

10. В контексте подпункта e) НРГ по ПИЧ подробно обсудила несколько вариантов стандартизированного метода отбора проб и определения характеристик частиц, выбрасываемых в результате износа тормозов, и в итоге выбрала подход, основанный на использовании полностью закрытого тормозного динамометра. Этот метод позволяет производить отбор частиц в результате износа тормозов без каких бы то ни было помех со стороны других источников и свести до минимума потери частиц на всей линии отбора и измерения проб. Кроме того, тормозные динамометры представляют собой своего рода гибкую платформу для испытания различных тормозов в различных условиях вождения и нагрузки на автомобиль. Лабораторная установка должна обеспечивать повторяемость и воспроизводимость измерений, по крайней мере в случае определенного набора основных параметров. Надлежащий монтаж лабораторной установки позволит конечному пользователю выбирать дополнительные значения, которые следовало бы измерить, в пределах возможностей данной системы.

11. Второй мандат НРГ по ПИЧ с конкретной ссылкой на выбросы, не относящиеся к категории отработавших газов, был утвержден АС.3 в июне 2016 года. НРГ по ПИЧ было поручено разработать соответствующее предложение по единой процедуре испытаний в целях отбора проб и оценки массы и количества частиц, выбрасываемых в результате износа тормозных механизмов. Эта методология будет иметь целью обеспечить необходимый инструмент, позволяющий поддерживать будущие исследования по выбросам, обусловленным торможением, которые можно было бы легко сравнивать. За отчетный период действия указанного выше мандата (2016–2019 годы) были рассмотрены следующие вопросы:

a) разработка и проверка нового испытательного цикла, подходящего для исследования частиц в результате износа тормозов;

b) изучение и выбор подходящих методов генерирования частиц и отбора проб;

c) изучение и выбор подходящего набора инструментов для измерения и определения характеристик частиц, выбрасываемых в результате износа тормозных механизмов.

12. После тщательного анализа пригодности существующих циклов испытаний тормозных механизмов НРГ по ПИЧ решила приступить к разработке нового испытательного цикла, подходящего для исследования частиц, выбрасываемых в результате износа тормозных механизмов. В этой связи в целях ускорения разработки испытательного цикла НРГ по ПИЧ решила в октябре 2016 года создать специальную

целевую группу (ЦГ1). В сентябре 2017 года НРГ по ПИЧ приняла решение о создании специальной целевой группы (ЦГ2) для изучения и выбора соответствующих методологий и набора инструментальных средств для замера частиц в результате износа тормозов. ЦГ2 приступила к работе в октябре 2017 года.

13. В течение отчетного периода (2016–2019 годы) перед НРГ по ПИЧ стояли следующие задачи:

а) выбор метода проведения испытаний на тормозном стенде в целях получения и отбора проб частиц, образующихся в результате износа тормозных механизмов;

б) согласование целевых параметров замеров с помощью данного метода. ЦГ2 единогласно согласилась с тем, что внимание следует уделять замеру выбросов как РМ (РМ₁₀ и РМ_{2,5}), так и КЧ (≥ 10 нм);

в) разработка и публикация результатов цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. В основе этого цикла лежат реальные данные, взятые из базы данных ВПИМ, к тому же он считается репрезентативным с точки зрения эксплуатации в реальных условиях;

г) подтверждение достоверности цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ в рамках межлабораторного исследования, проведенного на базе 8 различных лабораторий в Европе и США;

д) тщательный анализ существующих методов и имеющихся установок для отбора проб и измерения выбросов частиц в результате работы тормозных механизмов. Согласование вопроса о необходимости определения соответствующего набора минимальных спецификаций и требований для отбора проб и измерения выбросов частиц в результате работы тормозных механизмов.

14. В июне 2019 года АС.3 продлил мандат НРГ по ПИЧ в отношении выбросов, не относящихся к категории отработавших газов. По сравнению с мандатом 2016 года пересмотренный мандат включал дополнительный пункт, предусматривающий подтверждение достоверности предложенной методики замеров и определения характеристик частиц, выбрасываемых в результате износа тормозных механизмов. В течение отчетного периода (2019–2020 годы) перед НРГ по ПИЧ стояли следующие задачи:

а) обновить на уровне GRPE результаты работы НРГ по ПИЧ (ЦГ1), касающиеся разработки нового цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ и его использования для измерения и определения характеристик выбросов в результате работы тормозных механизмов на динамометрических тормозных стендах;

б) по просьбе нескольких заинтересованных сторон GRPE первое обсуждение вопроса о будущих технологиях состоялось на уровне НРГ по ПИЧ.

15. В июне 2020 года АС.3 продлил мандат НРГ по ПИЧ в отношении выбросов, не относящихся к категории отработавших газов. По итогам обсуждения на уровне НРГ по ПИЧ в пересмотренный мандат было включено положение, предусматривающее распространение предлагаемой методики на будущие технологии. В июне 2020 года несколько Договаривающихся сторон GRPE настоятельно призвали НРГ по ПИЧ приступить к рассмотрению возможности использования предлагаемого метода в качестве соответствующего инструмента регулирования. В связи с этим НРГ по ПИЧ было предложено начать поиск необходимых вариантов изменения/адаптации с целью распространить применение данного метода на все существующие технологии и другие категории транспортных средств.

16. Заинтересованные участники и Договаривающиеся стороны обсудили возможные подходы к регулированию выбросов частиц в результате торможения на рабочем совещании в январе 2021 года. В ходе рабочего совещания обсуждались, в частности, следующие основные темы:

а) идеальная схема регулирования выбросов в результате торможения обычных транспортных средств малой грузоподъемности с ДВС;

b) порядок рассмотрения в рамках будущего нормативного подхода нетрадиционных транспортных средств малой грузоподъемности (например, ГЭМ или ПЭМ);

c) выбросы в результате работы тормозных механизмов транспортных средств большой грузоподъемности и возможные подходы в этом плане.

17. По итогам рабочего совещания заинтересованные Договаривающиеся стороны и НРГ по ПИЧ рекомендовали вести в рамках нового мандата разработку ГТП ООН по выбросам РМ и КЧ в результате работы тормозных механизмов транспортных средств малой грузоподъемности всех типов. Как следствие, представители Европейского союза, Соединенного Королевства и Японии просили АС.3 дать разрешение на разработку новых ГТП ООН, касающихся выбросов РМ и КЧ в результате работы тормозных механизмов ТСМГ всех типов.

С. Справочная информация о технической работе Группы по ПИЧ

18. В целях ускорения разработки испытательного цикла НРГ по ПИЧ решила в октябре 2016 года (сорок первая сессия по ПИЧ) создать специальную целевую группу (ЦГ1). Основные задачи ЦГ1 включали определение параметров испытаний, таких как проверка в динамометрической климатической камере, оснащенной системой регулирования температуры, определение метода измерения температуры, разработку соответствующей методики регулировки потока охлаждающего воздуха на основе реальных данных, характерных для данного автомобиля, поддержку разработки принципиально нового цикла испытаний и подтверждение достоверности такого цикла испытаний посредством проведения соответствующего межлабораторного исследования. Новый цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ был разработан в июле 2018 года и представлен НРГ по ПИЧ в ноябре 2018 года (сорок восьмая сессия по ПИЧ). Цикл испытаний на основе ВПИМ был проверен в ходе межлабораторного исследования 1 (МЛИ-1) с участием восьми испытательных центров. Результаты подтверждения достоверности были представлены НРГ по ПИЧ в апреле 2019 года (пятидесятая сессия по ПИЧ). ЦГ1 завершила свою деятельность в октябре 2019 года, проведя 30 заседаний.

19. НРГ по ПИЧ приняла решение о создании специальной целевой группы (ЦГ2) для изучения и выбора соответствующих методологий и набора инструментальных средств для замера частиц в результате износа тормозов (сорок третья сессия по ПИЧ). Основные задачи ЦГ2 включали определение соответствующей испытательной установки для отбора проб и замера выбросов частиц в результате торможения, определение и разработку соответствующего набора инструментальных средств для отбора проб и замера выбросов дисперсного вещества в результате торможения, а также определение соответствующего протокола отбора проб и замера выбросов частиц в результате торможения. ЦГ2 представила НРГ по ПИЧ свои рекомендации по минимальным спецификациям для проверки выбросов частиц в результате торможения в июле 2021 года (веб-конференция по ПИЧ 15 июля 2021 года). Рекомендации ЦГ2 были применены в межлабораторном исследовании 2 (МЛИ-2) для проверки их пригодности и улучшения предложенного протокола. После завершения МЛИ-2 ЦГ2 возобновила свою деятельность в целях доработки протокола и подготовки соответствующего предложения по проекту ГТП ООН для НРГ по ПИЧ. Предложение было представлено НРГ по ПИЧ в июне 2022 года (веб-конференция по ПИЧ 15 июня 2022 года). ЦГ2 завершила свою деятельность в июне 2022 года, проведя 45 заседаний.

20. НРГ по ПИЧ решила создать специальную целевую группу (ЦГ3) для организации и проведения МЛИ-2 в марте 2021 года (веб-конференция по ПИЧ 24 марта 2021 года). Основные задачи ЦГ3 включали организацию и проведение МЛИ-2, проверку осуществимости и применимости определенных спецификаций для отбора проб и замера выбросов частиц в результате торможения, проверку повторяемости и воспроизводимости замеров выбросов дисперсного вещества и количества частиц с применением установленных спецификаций, а также подготовку

рекомендаций для ЦГ2 по дальнейшему улучшению и/или расширению набора определенных таким образом спецификаций. МЛИ-2 был начат в сентябре 2021 года и завершен в январе 2022 года. Результаты МЛИ-2 были представлены НРГ по ПИЧ в марте 2022 года (веб-конференция по ПИЧ 29 марта 2022 года). ЦГ3 завершила свою деятельность в апреле 2022 года, проведя 6 заседаний.

21. НРГ по ПИЧ была создана специальная целевая группа (ЦГ4) для изучения и выбора соответствующей методологии с целью охвата в рамках протокола испытаний нефрикционных устройств торможения (GRPE-83-20e). ЦГ4 разработала 5 различных предлагаемых методологий, которые были представлены НРГ по ПИЧ. ОИЦ представил НРГ по ПИЧ окончательное предложение в декабре 2022 года (веб-конференция по ПИЧ 13 декабря 2022 года). ЦГ4 завершила свою деятельность по представлению ГТП, касающихся выбросов при торможении, в декабре 2022 года, проведя 21 заседание. ЦГ4 продолжит свою деятельность с целью разработки возможной поправки по предлагаемым долевым коэффициентам фрикционного торможения для расчета выбросов РМ и КЧ при нефрикционном торможении.

22. В настоящих ГТП ООН содержится вся информация, необходимая для проведения лабораторных испытаний на выбросы частиц в результате торможения. Основные элементы протокола, содержащиеся в данных ГТП ООН, включают:

- a) ссылки, определения и терминологию, применяемые к методологии отбора проб и замера выбросов частиц в результате износа тормозных механизмов;
- b) общие требования и возможности требуемой испытательной установки, а также основные условия испытаний для различных элементов установки в целом;
- c) подробное описание цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ;
- d) подробное описание различных этапов проверки выбросов в результате торможения, включая регулировку потока охлаждающего воздуха, процедуру приработки и замер выбросов;
- e) минимальные требования к оформлению результатов динамометрического испытания, включая фактические замеры выбросов и метрические показатели.

23. Будущая работа по дальнейшему расширению протокола, содержащегося в настоящих ГТП ООН, может быть направлена на решение следующих вопросов:

- a) определение цикла(ов), соответствующего(их) реальным условиям эксплуатации, для использования в лабораторных условиях;
- b) адаптация предложенной методологии в целях включения в нее будущих технологий;
- c) адаптация предложенной методологии в целях учета выбросов в результате торможения транспортных средств, предназначенных для работы в тяжелых условиях эксплуатации.

II. Текст ГТП

1. Цель

Настоящие Глобальные технические правила (ГТП ООН) представляют собой всемирно согласованную методологию измерения выбросов дисперсного вещества, образующегося в процессе износа тормозов, и количества частиц, содержащихся в выбросах, производимых в результате использования тормозов, установленных на транспортных средствах малой грузоподъемности.

Настоящие ГТП ООН определяют цикл испытаний, минимальные требования к системе, условия испытаний и подготовку оборудования для выполнения цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ с помощью тормозных динамометров. В настоящих ГТП ООН также содержатся требования к проектированию и отладке испытательных систем для измерения выбросов в результате торможения, включая требования к калибровке и подтверждение испытательного оборудования.

2. Сфера действия и применение

Настоящие ГТП ООН применяются к транспортным средствам, задействующим тот или иной тип фрикционного торможения с использованием комбинации сухих фрикционных материалов и сопряженного тормозного диска или тормозного барабана. Настоящие ГТП ООН применяются к транспортным средствам, задействующим тот или иной тип фрикционного торможения в своей рабочей или аварийной тормозной системе.

Настоящие ГТП ООН применяются к транспортным средствам категории 1-1 и категории 2 с полной массой автомобиля в груженом состоянии менее 3500 кг. Решение о применении настоящих ГТП ООН к малосерийным изготовителям, которые подпадают под юрисдикцию соответствующих Договаривающихся сторон, будет приниматься этими Договаривающимися сторонами.

3. Определения

3.1 Отладка транспортного средства и тормозного динамометра

- 3.1.1 *«Транспортное средство категории 1»* означает механическое транспортное средство с четырьмя или более колесами, спроектированное и изготовленное в основном для перевозки людей.
- 3.1.2 *«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 не может использоваться для перевозки стоящих пассажиров.
- 3.1.3 *«Транспортное средство категории 2»* означает механическое транспортное средство с четырьмя или более колесами, спроектированное и изготовленное в основном для перевозки грузов. В эту категорию также входят а) тяговые единицы и б) шасси, конкретно предназначенные для оснащения специальным оборудованием.
- 3.1.4 *«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.

- 3.1.5 «*Масса водителя*» означает массу, соответствующую 75 кг и находящуюся в исходной точке сиденья водителя. В контексте действующих правил термин «масса дополнительных 0,5 пассажиров» означает массу, соответствующую 37,5 кг.
- 3.1.6 «*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.
- 3.1.7 «*Факультативное оборудование*» означает все элементы, которые не входят в стандартную комплектацию, устанавливаются на транспортном средстве под ответственность изготовителя и могут быть заказаны покупателем.
- 3.1.8 «*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 обуславливает необходимости в определении каких-либо дополнительных технических требований к конфигурации или комплектации.
- 3.1.9 «*Испытательная масса транспортного средства*» означает массу в снаряженном состоянии плюс массу дополнительно установленного оборудования на отдельном транспортном средстве (кг), на котором установлен испытываемый тормоз, плюс:
- a) 37,5 кг, что соответствует дополнительной массе 0,5 пассажира для транспортного средства категории 1–1 (или транспортного средства категории M1);
 - b) 25 кг плюс 28 % от максимальной нагрузки на транспортное средство (МНТ) для транспортных средств категории 2 с полной массой в груженом состоянии менее 3,5 т (или транспортных средств категории N1).
- 3.1.10 «*Дорожная нагрузка*» означает суммарную силу или мощность, необходимую для движения транспортного средства по ровной и гладкой поверхности с заданной скоростью и массой. Дорожная нагрузка учитывает потери на трение в трансмиссии. В настоящих ГТП ООН для учета дорожной нагрузки при испытаниях на выбросы с полноприводными фрикционными тормозами в расчет принимается снижение номинальной инерции тормоза на фиксированную величину в размере 13 %.
- 3.1.11 «*Динамический радиус качения шины*» означает радиус шины, который соответствует числу оборотов на километр (или оборотов на милю), указанному изготовителем шин для конкретного размера шины (мм).
- 3.1.12 «*Распределение тормозного усилия*» означает соотношение между тормозным усилием на каждой оси и общим тормозным усилием, выраженное в процентах для каждой оси.
- 3.1.13 «*Номинальная нагрузка на колесо*» означает (эквивалентную) вращающуюся массу как функцию общей испытательной массы транспортного средства, испытываемой оси (передней или задней) и распределения работы тормозов между двумя осями. Она представляет собой нагрузку, возникающую в случае крутого поворота в условиях испытания, до учета дорожных нагрузок на транспортное средство.

- 3.1.14 «*Испытательная нагрузка на колесо*» означает (эквивалентную) вращающуюся массу как функцию общей испытательной массы транспортного средства, испытываемой оси (передней или задней) и распределения работы тормозов между двумя осями. Она представляет собой нагрузку, возникающую в случае крутого поворота в условиях испытания, после учета дорожных нагрузок на транспортное средство. Также указывается под названием «*Прилагаемая нагрузка на колесо*».
- 3.1.15 «*Номинальная инерция тормоза*» означает инерционную нагрузку на колесо при радиусе движения по кругу, равном динамическому радиусу качения шины, которая передает на тормоз такую же кинетическую энергию, как и в реальном транспортном средстве, до вычета полной дорожной нагрузки на данное транспортное средство.
- 3.1.16 «*Инерция испытываемого тормоза*» означает инерционную нагрузку на колесо при радиусе движения по кругу, равном динамическому радиусу качения шины, которая передает на тормоз такую же кинетическую энергию, как и в реальном транспортном средстве после вычета полной дорожной нагрузки на транспортное средство. Также указывается под названием «*Прилагаемая инерция торможения*».
- 3.1.17 «*Тормозной момент*» означает произведение силы трения, возникающей в результате действия тангенциальных сил в тормозном механизме, и расстояния между точками возникновения этих сил трения и осью вращения. Тормозной момент является функцией площади гидравлического поршня, кажущегося коэффициента трения и эффективного радиуса поворота в процессе торможения.
- 3.1.18 «*Гидравлическое давление*» означает чистое давление, сообщаемое тормозом в целях создания прижимного усилия между тормозом и фрикционным материалом. Гидравлическое давление в сочетании с коэффициентом трения тормоза и эффективным радиусом торможения на крутых поворотах создает фактический тормозной момент.
- 3.1.19 «*Пороговое давление*» означает минимальное гидравлическое давление для преодоления сил внутреннего трения и уплотнения, перемещения поршня тормозного суппорта или колесного цилиндра барабана и возникновения тормозного момента на выходе.
- 3.1.20 «*Диаметр поршня*» означает диаметр гидравлического(их) поршня(ей) в суппорте или колесном цилиндре барабана и используется для расчета общей площади поршня(ей). Также указывается под названием «*Диаметр гидравлического поршня*».
- 3.1.21 «*Площадь поршня*» означает активную площадь всех гидравлических поршней, действующих с одной стороны тормозного суппорта или цилиндра барабанного тормоза.
- 3.1.22 «*Эффективный радиус тормоза*» означает в случае тормозного диска расстояние между центром вращения и осевой линией суппорта поршня(ей) в сборе на тормозном приспособлении. В случае барабанных тормозов эффективный радиус равен половине внутреннего диаметра барабана.
- 3.1.23 «*Коэффициент трения*» означает соотношение между тангенциальной силой и перпендикулярной силой, действующей между тормозной колодкой и диском или тормозной колодкой и барабаном. Для дискового тормоза значение кажущегося коэффициента трения испытываемого тормоза является функцией тормозного момента, эффективного радиуса тормоза и площади поршня. Кажущийся коэффициент трения является расчетным (математическим) значением и напрямую измерению не поддается. Также указывается под названием «*Эффективность торможения*».

- 3.1.24 «*Вытеснение тормозной жидкости*» означает переходное (объемное) использование гидравлической жидкости тормозным суппортом или колесным цилиндром тормоза во время снижения скорости торможения.
- 3.1.25 «*Усреднение по времени*» означает метод усреднения для данного измеряемого параметра в ходе соответствующего события торможения. Результирующее значение дает тот же результат, что и интегрирование на отрезке между двумя точками (достижение порогового и конечного уровня), деленное на продолжительность между соответствующими точками.
- 3.1.26 «*Усреднение по расстоянию*» означает метод усреднения для данного измеряемого параметра в ходе соответствующего события торможения. Результирующее значение дает тот же результат, что и интегрирование между двумя точками (достижение порогового и конечного уровня), деленное на расстояние, пройденное (или покрытое) за этот промежуток времени.
- 3.1.27 «*Частота дискретизации*» означает частоту, с которой система автоматизации производит выборку различных параметров. Она представляет собой количество событий, которые измеряются в течение 1 секунды в случае каждого параметра.
- 3.1.28 «*Быстрая частота дискретизации*» означает частоту дискретизации системы сбора данных, которая больше или равна 250 Гц. Быстрая частота дискретизации применяется к каналам динамометра.
- 3.1.29 «*Медленная частота дискретизации*» означает частоту дискретизации системы сбора данных, которая меньше или равна 10 Гц.
- 3.2 Испытательная установка**
- 3.2.1 «*Тормозной динамометр*» означает техническую систему, которая создает, контролирует и регистрирует механическую и электрическую работу испытуемого тормоза в условиях работы с заранее запрограммированной процедурой испытания.
- 3.2.2 «*Датчик измерения крутящего момента*» означает электромеханическое устройство, которое преобразует скручивающее усилие на тормозном механизме в эквивалентный выходной сигнал. Эквивалентный крутящий момент зависит от угловой скорости замедления и фактической инерции тормоза.
- 3.2.3 «*Сервоконтроллер*» означает систему, которая модулирует тормозной момент или гидравлическое давление до запланированного (заданного) значения. Сервоконтроллер также обеспечивает алгоритм управления сбросом тормозного момента или давления в конце события снижения скорости торможения.
- 3.2.4 «*Климатическая установка кондиционирования*» означает систему обработки воздуха, которая подает чистый, кондиционированный и регулируемый охлаждающий воздух в транспортный канал и тормозной кожух.
- 3.2.5 «*Охлаждающий воздух*» означает чистый, кондиционированный и регулируемый воздух, подаваемый на тормозной узел климатической установкой кондиционирования через воздухопроводы, как это требуется во время испытания и описано в настоящих ГТП ООН.
- 3.2.6 «*Температура охлаждающего воздуха*» означает температуру потока охлаждающего воздуха, измеряемую перед тормозным кожухом.
- 3.2.7 «*Относительная влажность охлаждающего воздуха*» означает количество водяного пара, присутствующего в потоке охлаждающего воздуха, выраженное в процентах от количества, необходимого для

насыщения при той же температуре. Она измеряется перед тормозным кожухом.

- 3.2.8 «*Абсолютная влажность охлаждающего воздуха*» представляет собой количество воды в граммах, присутствующее в одном килограмме сухого воздуха. Она измеряется перед тормозным кожухом.
- 3.2.9 «*Скорость охлаждающего воздуха*» означает среднюю скорость охлаждающего воздушного потока, измеренную в режиме реального времени по длине прямолинейного воздуховода с постоянной формой и площадью поперечного сечения.
- 3.2.10 «*Поток охлаждающего воздуха*» означает средний поток охлаждающего воздуха, подаваемого на тормозной механизм в сборе.
- 3.2.11 «*Максимальный рабочий поток*» означает максимальный поток охлаждающего воздуха, который может быть обеспечен системой в условиях соблюдения всех соответствующих требований к кондиционированию охлаждающего воздуха и измерениям, определенных в настоящих ГТП ООН.
- 3.2.12 «*Минимальный рабочий расход*» означает минимальный расход охлаждающего воздуха, который может быть обеспечен системой в условиях соблюдения всех соответствующих требований к кондиционированию охлаждающего воздуха и измерениям, определенных в настоящих ГТП ООН.
- 3.2.13 «*Тормозной кожух*» означает камеру аэродинамической конструкции, через которую охлаждающий воздух входит с одного конца и выходит с другого. Он представляет собой герметичную камеру, которая предотвращает попадание необработанного воздуха и его смешивание с охлаждающим воздухом, циркулирующим вокруг тормозного узла. Тормозной кожух закрывает тормозной механизм в сборе.
- 3.2.14 «*Туннель для отбора проб*» означает жесткий канал, соединяющий тормозной кожух с плоскостью отбора проб. Он представляет собой часть туннеля, в которой частицы, выделяемые в результате торможения внутри тормозного кожуха, перемещаются в сторону устройств отбора проб и измерения.

3.3 Тормозное оборудование

- 3.3.1 «*Испытуемый тормоз*» означает механизм фрикционного тормоза в сборе и связанные с ним параметры транспортного средства, используемые испытательной установкой для замера выбросов частиц в результате торможения в соответствии с настоящими ГТП ООН. Параметры автомобиля включают параметры кузова, трансмиссии и других систем, которые необходимы для расчета доли фрикционного торможения.
- 3.3.2 «*Тормозной механизм в сборе*» в случае дисковых тормозов означает комплект соответствующих тормозных дисков, тормозных колодок, тормозного суппорта и сопутствующего оборудования (для установки, фиксации и соединения тормозного механизма с тормозным приспособлением и динамометром) для данного транспортного средства и данной оси. В случае барабанных тормозов комплектное оборудование включает в себя тормозной барабан, тормозные колодки, блок тормозного щита и сопутствующее оборудование (для установки, фиксации и соединения тормозного узла с тормозным приспособлением и динамометром), предназначенное для конкретного транспортного средства и конкретной оси. Тормозной механизм в сборе устанавливается на тормозное приспособление для приработки и подключения к динамометру.

- 3.3.3 «Рабочий тормоз» означает (фрикционную или нефрикционную) тормозную систему, позволяющую водителю прямо или косвенно и постепенно регулировать скорость транспортного средства в условиях нормального движения или останавливать его (ставить на стоянку).
- 3.3.4 «Полноприводный фрикционный тормоз» означает рабочий тормоз, установленный на транспортном средстве, в котором используется только сила трения между тормозным диском или барабаном и сопряженными фрикционными материалами.
- 3.3.5 «Тормозное приспособление» означает механическое устройство или приспособление для установки тормозного механизма в сборе путем соединения упорного приспособления (или элемента с невращающейся поверхностью) с (вращающимся) валом тормозного динамометра. Сторона упорного приспособления (или элемент с невращающейся поверхностью) воспринимает тормозной момент и связанные с ним тангенциальные силы. Вращающийся вал передает кинетическую энергию инерции испытываемого тормоза тормозному механизму в сборе.
- 3.3.6 «Приспособление универсального типа» означает цилиндрическое и симметричное тормозное приспособление без дополнительных удлинителей или выступов, отличных от тех, которые необходимы для установки тормозного механизма в сборе. Ступица колеса в механизм в сборе не входит.
- 3.3.7 «Приспособление типа штанги» означает приспособление для динамометрического стенда, в котором для установки тормозного механизма в сборе вместо поворотного кулака автомобиля используются круглые и жесткие трубки и адаптеры. В конце сборки крепится ступица колеса.
- 3.3.8 «Тормозной суппорт» означает механическое устройство, которое преобразует воздействие водителя на педаль тормоза в усилие зажима тормозных колодок для создания тормозного момента.
- 3.3.9 «Тормозной диск» означает вращающееся изнашиваемое устройство, к которому прижимаются тормозным суппортом тормозные колодки в дисковом тормозном механизме в сборе. Это устройство действует как основное устройство поглощения и рассеивания тепла, поскольку боковая сила, возникающая на повороте, преобразует кинетическую энергию автомобиля в тепло.
- 3.3.10 «Тормозная колодка» означает изнашиваемое устройство, устанавливаемое на тормозной суппорт и состоящее из структурной (металлической) нажимной пластины и элемента из фрикционного материала. Тормозные колодки прижимаются к тормозному диску, создавая тормозящую силу трения и, тем самым, тормозной момент.
- 3.3.11 «Тормозной барабан» означает вращающийся изнашиваемый механизм, к которому прижимаются тормозным цилиндром колеса тормозные колодки в барабанном тормозном механизме в сборе. Это устройство действует как основное устройство поглощения и рассеивания тепла, поскольку боковая сила, возникающая на повороте, преобразует кинетическую энергию автомобиля в тепло.
- 3.3.12 «Тормозной башмак» означает изнашиваемое устройство, состоящее из дугообразной структурной металлической колодки и (наклеенного или приклепанного) фрикционного материала. Тормозная колодка прижимается к барабану для создания трения и, как следствие, тормозного момента.
- 3.3.13 «Номер детали фрикционного материала» означает уникальный краевой код для идентификации конкретного поставщика фрикционного материала, состава и экологической маркировки.

- 3.3.14 «Номер детали диска или барабана» означает уникальный код, нанесенный изготовителем в целях идентификации конкретного диска или барабана.
- 3.3.15 «Эксцентриситет тормоза» означает либо общее боковое смещение точки, выступающей в радиальном направлении на 10 мм за осевую линию наружной тормозной поверхности тормозного диска, либо общее радиальное смещение точки, расположенной на осевой линии внутренней притирающейся поверхности тормозного барабана, в течение одного полного оборота.
- 3.3.16 «Ходовой зазор» означает осевое расстояние между тормозной поверхностью диска и тормозной колодкой за один полный оборот при отпущенном тормозе. Для барабанных тормозов он представляет собой радиальное расстояние между внутренним диаметром барабана и тормозной колодкой.
- 3.4 Цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ**
- 3.4.1 «Цикл вождения» означает серию точек снятия данных, отражающих скорость транспортного средства в зависимости от времени. Цикл вождения состоит из отдельных прогонов, причем каждый прогон состоит из серии отдельных и последовательных действий. Эти действия включают в себя торможение, ускорение, постоянную скорость и замедление.
- 3.4.2 «Цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ» означает цикл вождения, определенный на основе режима управления автомобилем в соответствии с базой данных Всемирной процедуры испытаний транспортных средств малой грузоподъемности, общей продолжительностью 15 826 секунд плюс этапы охлаждения между прогонами. Этот цикл состоит из десяти прогонов и 303 событий торможения.
- 3.4.3 «Испытание на выбросы в результате торможения» означает последовательность из трех этапов (регулировка охлаждающего воздуха, приработка тормозов и измерение выбросов в результате торможения), необходимых для определения характеристик выбросов частиц испытуемого тормоза.
- 3.4.4 «Регулировка охлаждающего воздуха» означает этап, на котором испытуемый тормоз подвергается соответствующей процедуре в целях определения входящего потока охлаждающего воздуха на этапах приработки и замера выбросов. Также указывается под названием «Этап регулировки охлаждения».
- 3.4.5 «Приработка тормозов» означает этап, характеризующийся последовательностью соответствующих событий торможения в целях отладки тормоза со стабильным переходным слоем, обеспечения эффективности торможения и соответствующий режим выбросов в результате торможения до этапа замера таких выбросов. Также указывается под названием «Процедура приработки» или «Этап приработки».
- 3.4.6 «Измерение выбросов в результате торможения» означает этап испытания на выбросы при торможении, на котором производится отбор и замер показателей выбросов РМ и КЧ. Также указывается под названием «Этап замера выбросов».
- 3.4.7 «Событие ускорения торможения» означает измеряемый период, в течение которого линейная скорость увеличивается до заранее определенного заданного значения с известным показателем интенсивности. Это событие всегда предшествует этапу торможения на постоянной скорости или этапу замедления торможения.

- 3.4.8 «Событие торможения на постоянной скорости» означает измеряемый период, в течение которого (не нулевая) линейная скорость постоянна.
- 3.4.9 «Событие торможения с задержкой» означает измеримую и предсказуемую паузу в процессе торможения при нулевой скорости во время данного цикла.
- 3.4.10 «Событие замедления торможения» означает измеряемый период, в течение которого линейная скорость снижается во время данного цикла до заранее определенного заданного значения сброса скорости с известным показателем интенсивности.
- 3.4.11 «Скорость замедления» означает общий показатель снижения линейной скорости транспортного средства, обусловленного применением рабочего тормоза, дорожными нагрузками и крутящим моментом без трения от электрического привода.
- 3.4.12 «Остановка с торможением» — общий термин, обозначающий событие замедления процесса торможения, в результате которого транспортное средство останавливается или оказывается в неподвижном состоянии.
- 3.4.13 «Замедление торможения» означает общий термин, используемый для обозначения события замедления процесса торможения, который приводит к снижению скорости транспортного средства до ненулевого уровня.
- 3.4.14 «Этап выдерживания» означает этап между циклами, когда тормозной механизм вращается с низкой скоростью (приблизительно пять или менее оборотов в минуту) до того момента, пока тормоз не остынет и начальная температура тормоза не достигнет заданного уровня, позволяющего начать следующий цикл.
- 3.4.15 «Начальная скорость» означает скорость транспортного средства в начале события замедления торможения.
- 3.4.16 «Скорость на сбросе» означает скорость транспортного средства в конце события замедления торможения.
- 3.4.17 «Номинальная линейная скорость» означает целевую (или заданную) скорость автомобиля в момент времени i в соответствии с циклом испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.
- 3.4.18 «Фактическая линейная скорость» означает линейную скорость транспортного средства в момент времени i во время выполнения цикла испытаний. Также указывается под названием «Измеренная скорость».
- 3.4.19 «Нарушение скоростного режима» означает любой случай, когда фактический след скорости на динамометре превышает допуски на след скорости, предписанные в настоящих ГТП ООН, во время цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.
- 3.4.20 «Начальная температура тормоза» означает объемную температуру тормозного диска или тормозного барабана в начале данного этапа торможения во время цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.
- 3.4.21 «Температура торможения на конечном этапе» означает объемную температуру тормозного диска или тормозного барабана в конце данного события торможения во время цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.
- 3.4.22 «Средняя температура тормоза» означает среднее значение температуры тормозного диска или тормозного барабана в течение заранее определенного периода времени.

- 3.4.23 *«Пиковая температура тормоза»* означает самую высокую температуру тормозного диска или барабана, измеренную в ходе данного события торможения.
- 3.5 Измерение РМ и КЧ**
- 3.5.1 Термин *«частица»* обычно используется применительно к веществу, характеризующемуся (измеряемому) в аэрозольном состоянии (взвеси), а термин *«дисперсное вещество»* — применительно к осаждаемому веществу.
- 3.5.2 *«Количество частиц в выбросах»* означает общее количество частиц, выброшенных в процессе торможения на этапе испытаний, определяемое с соблюдением методов разбавления потока, отбора проб и измерения, указанных в настоящих ГТП ООН.
- 3.5.3 *«Общее количество частиц в выбросах»* означает количество всех частиц (т. е. твердых и летучих), содержащихся в выбросах, производимых испытуемым тормозным механизмом.
- 3.5.4 *«ОКЧ10»* означает общее количество частиц (т. е. твердых и летучих), обладающих электрической подвижностью, номинальным диаметром приблизительно 10 нм и больше, выделяемых в результате испытания данного тормозного механизма и количественно определяемых в соответствии с методами разбавления, отбора проб и измерения, указанными в настоящих ГТП ООН.
- 3.5.5 *«Количество твердых частиц в выбросах»* означает количество твердых частиц, содержащихся в выбросах, производимых испытуемым тормозным механизмом.
- 3.5.6 *«КТЧ10»* означает количество твердых частиц, обладающих электрической подвижностью, номинальным диаметром приблизительно 10 нм и больше, выделяемых в результате испытания данного тормозного механизма и количественно определяемых в соответствии с методами разбавления, отбора проб и измерения, указанными в настоящих ГТП ООН.
- 3.5.7 *«Выбросы дисперсного вещества (РМ)»* означают массу любой частицы, выделяемой в результате испытания данного тормозного механизма, определяемой с соблюдением методов разбавления потока, отбора проб и измерения, указанных в настоящих ГТП ООН.
- 3.5.8 *«Выбросы РМ_{2,5}»* означают выбросы РМ с аэродинамическим диаметром приблизительно 2,5 мкм или менее.
- 3.5.9 *«Выбросы РМ₁₀»* означают выбросы РМ с аэродинамическим диаметром приблизительно 10 мкм или менее.
- 3.5.10 *«Плоскость отбора проб»* означает фиксированную плоскость (перпендикулярную оси туннеля отбора проб), в которой расположены входы насадок для отбора проб.
- 3.5.11 *«Пробоотборный зонд»* означает тонкостенную трубку из нержавеющей стали, предназначенную для отбора и передачи репрезентативной порции аэрозоля из туннеля для отбора проб в измерительную систему.
- 3.5.12 *«Насадка для отбора проб»* означает тонкостенный цилиндр из нержавеющей стали с заостренными кромками, который устанавливается на входе пробоотборного зонда и предназначен для извлечения изокинетического аэрозоля из туннеля для отбора проб.
- 3.5.13 *«Наконечник пробоотборной насадки»* означает верхнюю часть поперечного сечения пробоотборной насадки, через которую аэрозоль попадает в пробоотборную насадку.

- 3.5.14 «Система отбора проб РМ» означает ряд элементов, через которые проходит аэрозоль после того, как он попадает в наконечник пробоотборной насадки. Она включает — по направлению потока — насадку для отбора проб РМ, зонд для отбора проб РМ, устройство сепарации РМ, линию отбора проб РМ и держатель фильтра.
- 3.5.15 «Устройство сепарации РМ» означает устройство, которое отделяет соответствующую часть РМ от аэрозоля в соответствии со спецификациями настоящих ГТП ООН.
- 3.5.16 «Эффективность сепарации» означает отношение количества частиц, удаленных сепарационным устройством, к общему количеству частиц, поступающих в сепарационное устройство при заданном аэродинамическом диаметре.
- 3.5.17 «Линия отбора проб РМ» означает жесткую или гибкую трубку, соединяющую выход устройства для отделения РМ с входом держателя фильтра.
- 3.5.18 «Держатель фильтра» означает устройство, позволяющее собирать РМ на фильтрах в соответствии со спецификациями настоящих ГТП ООН.
- 3.5.19 «Система отбора проб на КЧ» означает ряд элементов, через которые проходит аэрозоль после того, как он попадает в наконечник пробоотборной насадки. Она включает — по направлению потока — насадку для отбора проб на определение КЧ, зонд для отбора проб на определение КЧ, предварительный классификатор КЧ, патрубок для отвода частиц, устройство для разделения потока (если применимо) и систему измерения КЧ.
- 3.5.20 «Патрубок для отвода частиц» означает гибкую трубку, соединяющую выход пробоотборного зонда КЧ с входом предварительного классификатора КЧ. Если предварительный классификатор КЧ напрямую подключен к выходу пробоотборного зонда КЧ, то в этом случае патрубок для отвода частиц означает гибкую трубку, соединяющую выход предварительного классификатора КЧ с входом системы измерения КЧ.
- 3.5.21 «Система измерения КЧ» означает систему, которая позволяет определять количественную концентрацию частиц в соответствии с настоящими ГТП ООН. Она включает в себя систему кондиционирования пробы, внутренние линии передачи КЧ и счетчик количества частиц.
- 3.5.22 «Система кондиционирования пробы» означает части систем измерения КЧ, которые разбавляют и кондиционируют аэрозоль, подаваемый на счетчик количества частиц в целях определения ОКЧ10 и КТЧ10 соответственно.
- 3.5.23 «Счетчик количества частиц» означает устройство для определения концентрации количества частиц в соответствии со спецификациями настоящих ГТП ООН.
- 3.5.24 «Стандартные условия» означают давление, равное 101,325 кПа, и температуру, соответствующую 273,15 К.
- 3.5.25 «Фоновые выбросы» означают концентрации количества частиц, измеряемые с помощью тех же приборов, что и в случае испытаний на выбросы, когда система кондиционирования окружающей среды и воздушное охлаждение динамометра работают в условиях испытания без приведения в действие тормозов или вращения их частей, которые могли бы повлиять на результат.

3.6 Система проведения испытаний

- 3.6.1 «Калибровка» означает процесс настройки чувствительности измерительной системы таким образом, чтобы ее выходной сигнал соответствовал контрольному значению.
- 3.6.2 «Капитальное техническое обслуживание» означает регулировку, ремонт или замену соответствующего компонента или модуля, который мог бы отрицательно сказаться на точности измерений.
- 3.6.3 «Контрольное значение» означает значение, определенное в соответствующем национальном или международном стандарте.
- 3.6.4 «Заданное значение» означает целевое значение, которое система контроля стремится достичь.
- 3.6.5 «Проверка» означает оценку соответствия показаний системы измерения используемым контрольным значениям в одном или нескольких заданных допустимых диапазонах для целей определения ее пригодности.
- 3.6.6 «Время срабатывания» означает разницу во времени между моментом изменения компонента, подлежащего измерению в исходной точке, и моментом, в который показания сработавшей системы измерения составляют 90 % от конечных показаний (t_{90}) (причем за исходную точку принимают входное отверстие пробоотборной насадки), когда изменение компонента, подлежащего измерению, составляет не менее 60 % от полной шкалы (FS) и происходит менее чем за 0,1 секунды. Время срабатывания состоит из времени задержки системы и времени восстановления системы.
- 3.6.7 «Время спада» означает разницу во времени между t_{90} и t_{10} , когда изменение параметров измеряемого компонента в исходной точке характеризуется уменьшением с 90 % до 10 % от начальных показаний, если изменение подаваемого сигнала происходит менее чем за 0,1 секунды.
- 3.6.8 «Дрейф» означает отклонение измеренного сигнала за определенный период времени от конкретного заданного значения под воздействием таких факторов, как температура, давление, напряжение, ток и т. д.

3.7 Нефрикционное торможение

- 3.7.1 «Фрикционное торможение» в контексте настоящих ГТП ООН означает замедление транспортного средства с помощью фрикционной тормозной системы, когда тормозное усилие создается за счет взаимного трения двух деталей транспортного средства, движущихся друг относительно друга.
- 3.7.2 «Нефрикционное торможение» в контексте настоящих ГТП ООН означает замедление транспортного средства в том числе с помощью различных технических средств без использования исключительно фрикционной тормозной системы, например, таких как рекуперативное торможение. Соответствующие тормозные системы применяются на полных и гибридных электромобилях с номинальным напряжением тяговой ПСАЭ более 20 В.
- 3.7.3 «Полноприводное фрикционное торможение» в контексте настоящих ГТП ООН означает замедление транспортного средства с помощью исключительно системы полноприводного фрикционного тормоза.
- 3.7.4 «Электрический привод» означает устройство, преобразующее электрическую энергию в механическую, а механическую энергию в электрическую.

- 3.7.5 «Категория устройства преобразования энергии в тягу» означает: i) двигатель внутреннего сгорания либо ii) электрический привод.
- 3.7.6 «Гибридный электромобиль (ГЭМ)» означает гибридное транспортное средство, в котором одним из устройств преобразования энергии в тягу является электрический привод.
- 3.7.7 «Гибридное транспортное средство» означает транспортное средство, оборудованное силовым агрегатом, содержащим не менее двух различных категорий устройств преобразования энергии в тягу и не менее двух различных категорий систем накопления тяговой энергии.
- 3.7.8 «Гибридный электромобиль с зарядкой от бортового зарядного устройства (ГЭМ-БЗУ)» означает гибридный электромобиль, который не предусматривает возможность зарядки от внешнего источника. В рамках настоящих ГТП ООН все ГЭМ-БЗУ подразделяются на «ГЭМ-БЗУ категории 1» и «ГЭМ-БЗУ категории 2» исходя из номинального напряжения их тяговой ПСАЭ.
- 3.7.8.1 «Гибридный электромобиль с зарядкой от бортового зарядного устройства — категории 1 (ГЭМ-БЗУ кат. 1)» означает гибридный электромобиль, оснащенный тяговой ПСАЭ с номинальным напряжением свыше 20 В, но не более 60 В, который не предусматривает возможность зарядки от внешнего источника.
- 3.7.8.2 «Гибридный электромобиль с зарядкой от бортового зарядного устройства — категории 2 (ГЭМ-БЗУ кат. 2)» означает гибридный электромобиль, оснащенный тяговой ПСАЭ с номинальным напряжением более 60 В, который не предусматривает возможность зарядки от внешнего источника.
- 3.7.9 «Гибридный электромобиль с зарядкой от внешнего зарядного устройства (ГЭМ-ВЗУ)» означает гибридный электромобиль, который предусматривает возможность зарядки от внешнего источника.
- 3.7.10 «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.
- 3.7.11 «Транспортное средство, работающее только от двигателя внутреннего сгорания (ДВС)», означает транспортное средство, у которого все преобразователи энергии, используемые для приведения транспортного средства в движение, представляют собой двигатели внутреннего сгорания.
- 3.7.12 «Перезаряжаемая система аккумулирования электроэнергии (ПСАЭ)» означает перезаряжаемую энергоаккумулирующую систему, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания электрической тяги.
- 3.7.13 «Базовое транспортное средство семейства по критерию выбросов при торможении» — это отдельное транспортное средство, отобранное из семейства в составе двух или более транспортных средств, оснащенных одинаковой тормозной системой.

4. Сокращения и условные обозначения

4.1 Сокращения

Таблица 4.1 содержит перечень сокращений, их краткое описание и единицу измерения для каждого сокращения (в случае применимости), используемого в настоящих ГТП ООН.

Таблица 4.1
Сокращения

<i>Сокращение</i>	<i>Определение</i>	<i>Единица измерения</i>
СТТ	Средняя температура тормозов во время прогона #10	°С
АВ	Абсолютная влажность	мг Н ₂ О/кг сухого воздуха
ЭТ	Эксцентриситет тормоза	мкм
ЗРЗ	Значения, разделенные запятыми	—
DM	Масса диска до испытания	кг
ДОФ	Диоктилфталат	—
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия	—
ЕФ	Коэффициент выбросов (КВ)	—
ЕН	«Европейская норма» — Европейский технический стандарт	—
ПО	Передняя ось автомобиля	—
РТПО	Распределение тормозного усилия на передней оси	%
КТТ	Конечная температура тормоза в конце торможения	°С
Н13	Высокоэффективный воздушный фильтр с эффективностью фильтрации не менее 99,95 %	—
НЕРА	Высокоэффективный фильтр очистки воздуха от дисперсного вещества	—
НТТ	Начальная температура тормоза в начале торможения	°С
ДВС	Двигатель внутреннего сгорания	—
ИК	Изокинетический коэффициент	—
L0-P	Тормозное приспособление типа штанги с соединением со ступицей колеса	—
L0-U	Тормозное приспособление универсального типа без соединения со ступицей колеса	—
ЛУА	Левый угол автомобиля	—
МСС	Масса в снаряженном состоянии	кг
МНТ	Максимальная нагрузка на транспортное средство	кг
ГЭМ-БЗУ	Гибридный электромобиль с зарядкой от бортового зарядного устройства	—
ГЭМ-БЗУ кат.1	Гибридный электромобиль с зарядкой от бортового зарядного устройства категории 1	—
ГЭМ-БЗУ кат.2	Гибридный электромобиль с зарядкой от бортового зарядного устройства категории 2	—
ВД	Внешний диаметр диска/барабана	мм
ODS	Развернутая учетная электронная таблица	—
ГЭМ-ВЗУ	Гибридный электромобиль с зарядкой от внешнего зарядного устройства	—
ПЭМ	Полный электромобиль	—

<i>Сокращение</i>	<i>Определение</i>	<i>Единица измерения</i>
Плоскость А	Вертикальная плоскость, расположенная в одну линию с входным отверстием кожуха	—
Плоскость А ₁	Горизонтальный уровень, совмещенный с осью вращения тормоза и осью воздуховода	—
Плоскость В	Вертикальная плоскость в конце перехода от впускного воздуховода к центральной части кожуха, перпендикулярная оси воздуховода	—
Плоскость С	Вертикальная плоскость, касательная к наибольшему тормозу для транспортных средств категорий М1 и N1 и перпендикулярная оси воздуховода	—
Плоскость D	Вертикальная плоскость, расположенная в одну линию с осью вращения тормоза	—
PND1	Первичный разбавитель количества частиц	—
PND2	Вторичный разбавитель количества частиц	—
ПАО	Полиальфаолефин	—
ПТТ	Пиковая температура тормоза во время события торможения	°C
КСКЧ	Коэффициент снижения концентрации частиц	—
PM	Масса дисперсного вещества	мг
PM _{2,5}	Масса дисперсного вещества в случае аэрозолей с аэродинамическим диаметром частиц менее 2,5 мкм	мг
PM _{2,5} EF _{ref}	Базовый коэффициент выбросов PM _{2,5} испытуемого тормоза до применения долевого коэффициента фрикционного торможения	мг/км
PM _{2,5} EF	Итоговый коэффициент выбросов PM _{2,5}	мг/км
PM ₁₀	Масса дисперсного вещества в случае аэрозолей с аэродинамическим диаметром менее 10 мкм	мг
PM ₁₀ EF _{ref}	Базовый коэффициент выбросов PM ₁₀ испытуемого тормоза до применения долевого коэффициента фрикционного торможения	мг/км
PM ₁₀ EF	Итоговый коэффициент выбросов PM ₁₀	мг/км
КЧ	Количество частиц	#
PNC	Счетчик количества частиц	—
ПТФЭ	Политетрафторэтилен	—
РТТ	Патрубок для отвода частиц	—
ЗО	Задняя ось автомобиля	—
РТЗО	Распределение тормозного усилия на задней оси	%
ПСАЭ	Перезаряжаемая система аккумулялирования электроэнергии	—
ОВ	Относительная влажность	%
ПУА	Правый угол автомобиля	—
КТЧ10	Количественная концентрация твердых частиц диаметром более 10 нм	#/см ³
SPN10 EF _{ref}	Базовый коэффициент выбросов КТЧ10 испытуемого тормоза до применения долевого коэффициента фрикционного торможения	#/км
SPN10 EF	Итоговый коэффициент выбросов КТЧ10	#/км
САЕ	Общество инженеров-автомобилестроителей	—
СПО	Стандартная погрешность оценки	—

<i>Сокращение</i>	<i>Определение</i>	<i>Единица измерения</i>
ОКЧ10	Общая количественная концентрация частиц диаметром более 10 нм	#/см ³
TPN10 EF _{ref}	Базовый коэффициент выбросов ОКЧ10 испытуемого тормоза до применения долевого коэффициента фрикционного торможения	#/км
TPN10 EF	Итоговый коэффициент выбросов ОКЧ10	#/км
ULPA	Воздух с ультранизким содержанием твердых частиц	–
ГТП ООН	Глобальные технические правила Организации Объединенных Наций	–
VPR	Отделитель летучих частиц	–
ВПИМ	Всемирная согласованная процедура испытания транспортных средств малой грузоподъемности	–

4.2 Условные обозначения

Таблица 4.2 содержит перечень условных обозначений, их краткое описание и единицы измерения для условных обозначений, применяемых в настоящих ГТП ООН.

Таблица 4.2

Условные обозначения

<i>Условное обозначение</i>	<i>Определение</i>	<i>Единица измерения</i>
a	Угол перехода тормозного кожуха	°
a ₁	Минимальное расстояние между пробоотборными зондами	мм
a ₂	Минимальное расстояние между пробоотборными зондами и стенками туннеля	мм
a	Замедление	м/с ²
A _{1...3}	Показатели целевых температур	°С
B _{1...3}	Показатели измеренных температур	°С
C _{1...3}	Показатели разности между целевыми и измеренными значениями температуры	°С
c	Долевой коэффициент фрикционного торможения	-
d	Общее расстояние, пройденное за время прогона #10 или цикла испытаний на основе ВПИМ	км
d _i	Внутренний диаметр туннеля для отбора проб	мм
d _n	Внутренний диаметр пробоотборной насадки (применяется как к КЧ, так и к РМ)	мм
d _{n-PM2,5}	Внутренний диаметр изокинетической насадки для отбора проб РМ _{2,5}	мм
d _{n-PM10}	Внутренний диаметр изокинетической насадки для отбора проб РМ ₁₀	мм
d _{n-SPN10}	Внутренний диаметр изокинетической насадки для отбора проб на КТЧ10	мм
d _{n-TPN10}	Внутренний диаметр изокинетической насадки для отбора проб на ОКЧ10	мм
d _{piston}	Гидравлический диаметр поршня суппорта	мм
d _p	Внутренний диаметр пробоотборной насадки (применяется как к КЧ, так и к РМ)	мм
d _s	Внутренний диаметр линии отбора проб РМ	мм

<i>Условное обозначение</i>	<i>Определение</i>	<i>Единица измерения</i>
d_{in}	Внутренний диаметр внутренней линии передачи КЧ	мм
d_{it}	Внутренний диаметр патрубка отвода КЧ	мм
d_x	Диаметр электрической подвижности	мкм
η	Эффективность тормозного суппорта или барабана	%
f	Скорость вращения тормоза	об/мин
$f_r(d_x)$	КСКЧ для каждой частицы с диаметром электрической подвижности d_x	—
$f_{r-SPN10}$	Среднее арифметическое КСКЧ для устройства измерения КТЧ10	—
$f_{r-TPN10}$	Среднее арифметическое КСКЧ для устройства измерения ОКЧ10	—
h_B	Длина плоскости В (кожух)	мм
h_D	Длина плоскости D (кожух)	мм
H_e	Точка, определяющая конец обязательной горизонтальной части в схеме	—
H_s	Точка, определяющая начало обязательной горизонтальной части в схеме	—
I_n	Номинальная инерция тормоза	кг·м ²
I_t	Инерция при испытании тормоза	кг·м ²
l_{A1}	Длина плоскости A ₁ (кожух)	мм
l_i	Длина впускного или выпускного перехода тормозного кожуха	мм
l_1	Высота кожуха в плоскости С	мм
l_2	Глубина кожуха в плоскости С	мм
L_1	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода перед входом в тормозной кожух	мм
L_2	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от последнего нарушения потока выше по ходу от одной плоскости отбора проб до другой плоскости отбора проб	мм
L_3	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от плоскости отбора проб до следующего нарушения потока ниже по ходу от плоскости отбора проб	мм
L_4	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от последнего нарушения потока перед элементом измерения расхода воздуха до следующего элемента измерения расхода воздуха	мм
L_5	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от элемента измерения расхода воздуха до следующего нарушения потока	мм
μ	Средняя по расстоянию переменная трения для дисковых тормозов (коэффициент трения)	—
M_{Mix}	Молярная масса воздуха в помещении для взвешивания	г/моль
M_{veh}	Испытательная масса транспортного средства для моделирования на динамометре	кг
ν	Кинематическая вязкость воздуха	м ² /с
$N_{in}(d_x)$	Концентрация КЧ вверх по потоку в случае частиц, обладающих электрической подвижностью, диаметром d_x	#/см ³

<i>Условное обозначение</i>	<i>Определение</i>	<i>Единица измерения</i>
$N_{out}(d_x)$	Концентрация КЧ вниз по потоку в случае частиц, обладающих электрической подвижностью, диаметром d_x	$\#/см^3$
NQ	Средний нормализованный расход охлаждающего воздуха	$Нм^3/ч$
$NQ_{PM_{2,5}}$	Средний нормализованный расход при отборе проб $PM_{2,5}$	$Нл/мин$
$NQ_{PM_{10}}$	Средний нормализованный расход при отборе проб PM_{10}	$Нл/мин$
$NQ_{TPN_{10}}$	Средний нормализованный расход при отборе проб на ОКЧ10	$Нл/мин$
$NQ_{SPN_{10}}$	Средний нормализованный расход при отборе проб на КТЧ10	$Нл/мин$
NQ_s	Средний нормализованный расход воздуха в насадке для отбора проб	$Нм^3/ч$
P_b	Атмосферное давление в помещении для взвешивания	$кПа$
P_{brake}	Давление в тормозной системе	$кПа$
P_f	Проникновение частиц	$\%$
$P_{threshold}$	Пороговое давление, необходимое для наращивания тормозного момента	$кПа$
$Pe_{(2,5)}$	Показатель насыщения фильтра для отбора проб $PM_{2,5}$, скорректированный на статическое давление	$мг$
$Pe_{(10)}$	Показатель насыщения фильтра для отбора проб PM_{10} , скорректированный на статическое давление	$мг$
$Pe_{(Corrected)}$	Масса фильтра с поправкой на статическое давление	$мг$
$Pe_{(Uncorrected)}$	Масса фильтра без поправки на статическое давление	$мг$
Q	Средний измеренный (фактический) расход охлаждающего воздуха	$м^3/ч$
Q_{set}	Номинальный (или заданный) расход охлаждающего воздуха	$м^3/ч$
$Q_{PM_{2,5}}$	Расход при отборе проб $PM_{2,5}$ (фактический)	$л/мин$
$Q_{PM_{2,5}-set}$	Номинальный (или заданный) расход при отборе проб $PM_{2,5}$	$л/мин$
$Q_{PM_{10}}$	Расход при отборе проб PM_{10}	$л/мин$
$Q_{PM_{10}-set}$	Номинальный (или заданный) расход при отборе проб PM_{10}	$л/мин$
r_b	Радиус изгиба воздуховода охлаждающего воздуха	$мм$
r_{eff}	Эффективный радиус тормоза	$мм$
r_p	Радиус изгиба пробоотборного зонда или пробоотборной линии	$мм$
r_R	Динамический радиус качения шины	$мм$
ρ_a	Плотность воздуха	$кг/м^3$
ρ_f	Плотность фильтрующего материала РМ	$кг/м^3$
ρ_w	Плотность объекта калибровки микровесов РМ	$кг/м^3$
$SPN_{10\#}$	Средняя нормализованная и скорректированная на КСКЧ концентрация КТЧ10	$\#/Нсм^3$
SPN_{10back}	Средняя нормализованная концентрация КТЧ10 во время проверки фона	$\#/Нсм^3$
SPN_{10b}	Среднее количество КТЧ10 на единицу пройденного расстояния во время проверки фона	$\#/км$
S_p	Выходной сигнал давления охлаждающего воздуха	$кПа$

<i>Условное обозначение</i>	<i>Определение</i>	<i>Единица измерения</i>
S _Q	Выходной сигнал расхода охлаждающего воздуха	м ³ /ч
S _{RH}	Выходной сигнал относительной влажности охлаждающего воздуха	%
S _t	Выходной сигнал температуры охлаждающего воздуха	°C
t _{brake}	Общая продолжительность процесса замедления (длительность остановки)	с
t ₉₀	Время срабатывания счетчика количества частиц	с
τ _{brake}	Тормозной момент	Н·м
τ _{brake-avg}	Усредненный по времени тормозной момент	Н·м
T	Температура охлаждающего воздуха	°C
T _a	Температура воздуха в помещении для взвешивания	°C
T _{brake}	Температура тормозов (дисковых/барабанных)	°C
TPN _{10#}	Средняя нормализованная и скорректированная на КСКЧ концентрация ОКЧ10	#/Нсм ³
TPN _{10back}	Средняя нормализованная концентрация ОКЧ10 во время проверки фона	#/Нсм ³
TPN _{10b EF}	Среднее количество ОКЧ10 на единицу пройденного расстояния во время проверки фона	#/км
U	Средняя скорость охлаждающего воздуха	км/ч
U _s	Средняя скорость воздуха, поступающего в насадку для отбора проб	км/ч
V	Средняя фактическая линейная скорость цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ	км/ч
V _{set}	Средняя номинальная линейная скорость цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ	км/ч
W _f	Удельная работа сил трения	Дж/кг
WL _n	Номинальная нагрузка на колесо без учета дорожных нагрузок на автомобиль или любых других видов потерь	кг
WL _{n-f}	Номинальная нагрузка на переднее колесо без учета дорожных нагрузок на автомобиль или любых других видов потерь	кг
WL _{n-r}	Номинальная нагрузка на заднее колесо без учета дорожных нагрузок на автомобиль или любых других видов потерь	кг
WL _t	Испытательная нагрузка на колесо после учета дорожных нагрузок на автомобиль или любых других видов потерь	кг
WL _{t-f}	Испытательная нагрузка на переднее колесо после учета дорожных нагрузок на автомобиль или любых других видов потерь	кг
WL _{t-r}	Испытательная нагрузка на заднее колесо после учета дорожных нагрузок на автомобиль или любых других видов потерь	кг

5. Общие требования

5.1 Требования к соответствию

Соответствие тормоза настоящим ГТП ООН оценивается по региональным предельным значениям выбросов, определенным каждой Договаривающейся стороной. Это соответствие должно быть подтверждено посредством испытания репрезентативного образца семейства тормозов с наихудшими характеристиками в соответствии с пунктами 6–14 настоящих ГТП ООН.

5.2 Семейство по критерию выбросов при торможении

Определяющим признаком семейства по критерию выбросов при торможении является тормозной механизм в сборе с учетом суппорта, тормозного диска либо тормозного барабана в комплекте со щитом, колодок или башмаков, а также ряда других параметров транспортного средства.

5.2.1 Характеристики семейств по критерию выбросов при торможении

В состав одного семейства по критерию выбросов при торможении могут входить все типы транспортных средств вне зависимости от степени их электрификации. К одному и тому же семейству по критерию выбросов при торможении могут относиться только транспортные средства, тормозные узлы которых являются идентичными с точки зрения характеристик, перечисленных в подпунктах а)–d). Квалификационные требования для отнесения к определенному семейству по критерию выбросов при торможении могут быть расширены в рамках первой поправки к настоящим ГТП ООН:

- a) тип суппорта (плавающий или фиксированный суппорт, количество и размер поршней, тип втягивающих элементов);
- b) тип тормоза: дисковый (фрикционная поверхность, покрытие, одинарный, двойной, вентилируемый, сплошной, размеры, масса, состав материала) или барабанный в сборе с тормозным щитом (фрикционная поверхность, одноколодочный, двухколодочный, размеры, масса, состав материала);
- c) тип фрикционного материала: колодка (фрикционная поверхность, размер, форма, материал, опорная пластина, состав материала) или башмак (фрикционная поверхность, размер, конструкция, материал, опорная пластина, состав материала);
- d) любая другая характеристика, оказывающая ощутимое влияние на выбросы при торможении (например, инновационные системы снижения выбросов при торможении).

5.2.2 Базовое транспортное средство семейства по критерию выбросов при торможении

Применительно ко всем транспортным средствам с идентичным тормозным механизмом в сборе, описанным в пункте 5.2.1, в качестве базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении выбирают автомобиль с наиболее высоким произведением WL_t^*c , т. е. долевого коэффициента фрикционного торможения (с) на величину испытательной нагрузки на колесо, определенной в пункте 3.1.14. Долевой коэффициент фрикционного торможения для каждого типа транспортных средств, подпадающего под сферу действия настоящих ГТП ООН, приведен в таблице 5.1. Если результат произведения испытательной нагрузки на колесо на долевой коэффициент фрикционного торможения является одинаковым для двух или более транспортных средств в составе одного семейства по критерию

выбросов при торможении, то в качестве базового транспортного средства семейства выбирают автомобиль с наименьшим динамическим радиусом качения шины.

Таблица 5.1

Долевые коэффициенты фрикционного торможения для всех типов транспортных средств

<i>Тип тормоза</i>	<i>Тип транспортного средства</i>	<i>Долевой коэффициент фрикционного торможения (c)</i>
Полноприводный фрикционный тормоз	ТС с ДВС и другие типы транспортных средств, не охватываемые категориями нефрикционных устройств торможения по настоящей таблице	1,0
Нефрикционный тормоз	ГЭМ-БЗУ кат.1	0,63
	ГЭМ-БЗУ кат.2	0,45
	ГЭМ-ВЗУ	0,30
	ПЭМ	0,15

Примечание: развернутая методология испытаний с целью определения долевых коэффициентов фрикционного торможения для конкретных транспортных средств будет включена в первую поправку к настоящим ГТП ООН.

Результат произведения долевого коэффициента фрикционного торможения на величину испытательной нагрузки на колесо служит исключительно для определения базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении, а не в качестве входного параметра при испытании тормозного механизма в сборе на выбросы. Тормозной узел испытывают на стенде с использованием такой испытательной нагрузки на колесо, которая соответствует базовому транспортному средству семейства по критерию выбросов при торможении, как описано в пункте 8.1.1 (если базовым транспортным средством семейства является ТС, работающее только от ДВС) либо в пункте 8.1.2 (если базовым транспортным средством семейства является ГЭМ-БЗУ, ГЭМ-ВЗУ или ПЭМ) настоящих ГТП ООН.

Итоговые коэффициенты выбросов РМ and КЧ в результате торможения для базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении рассчитываются путем умножения базовых коэффициентов выбросов РМ and КЧ испытуемого тормоза на значение *c* базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении, как описано в пунктах 12.1.5 и 12.2.4 соответственно настоящих ГТП ООН.

5.3 Округление данных

Все данные должны рассчитываться с использованием не менее шести значащих цифр. Если доступно меньшее количество значащих цифр, то данные должны рассчитываться с использованием всех доступных значащих цифр. Округление промежуточных результатов не допускается. Окончательные значения для данного параметра можно округлять до того количества значащих цифр, которое необходимо для обеспечения соответствия количеству десятичных знаков, определенных для данного параметра в пункте 13 настоящих ГТП ООН.

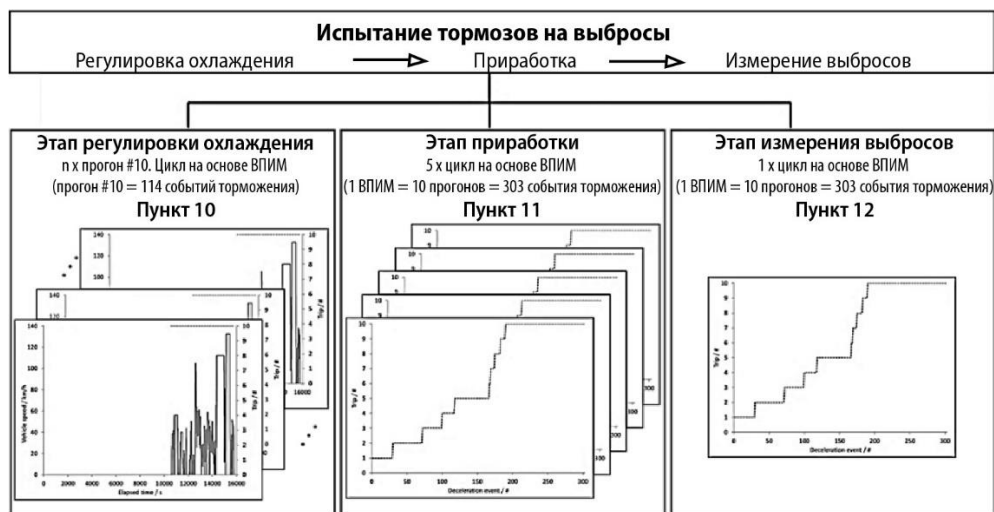
6. Общий обзор

6.1 Этапы испытания

Испытание тормозов на выбросы включает три этапа. Каждый из них предусматривает один или несколько прогонов, включающих соответствующую серию событий. Основными событиями, которые связаны с работой тормозов и генерируют выбросы, обусловленные их работой, являются события замедления. На рис. 6.1 показан схематический обзор испытания на выбросы, обусловленные работой тормозов.

Рис. 6.1

Структура испытаний на выбросы в режиме торможения для транспортных средств, оснащенных полноприводными фрикционными тормозами



Три составные части испытания тормозов на выбросы включают следующее:

- регулировка охлаждения тормозов. В ходе этого этапа используется прогон #10 цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Данный этап, предусматривающий регулировку охлаждения, подробно описан в пункте 10;
- приработка тормозов. В ходе этого этапа используются пять повторных прогонов цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Этап, предусматривающий приработку тормозов, подробно описан в пункте 11;
- измерение выбросов в процессе торможения. Этот этап включает один цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Этап, предусматривающий измерение выбросов, подробно описан в пункте 12.

6.2 Последовательность проведения испытания

Правильное проведение испытания тормозов на выбросы предполагает необходимость выполнения и документального оформления испытательным центром следующих шагов:

- a) убедиться, что испытательная система соответствует требованиям, определенным в пункте 7 в части компоновки системы, потока охлаждающего воздуха, температуры и контроля влажности, технических возможностей тормозного динамометра, конструкции тормозного кожуха, конструкции туннеля для отбора проб и схемы плоскости отбора проб;
- b) выполнить все требования, изложенные в пункте 8, в порядке подготовки к испытанию, включая расчет и применение правильных входных параметров, настройку испытательного оборудования, измерение температуры тормоза и расположение тормозного механизма в кожухе;
- c) быть в состоянии выполнить цикл испытаний тормозного механизма на основе ВПИМ в соответствии с пунктом 9 и подтвердить его соответствие посредством проведения надлежащих проверок качества;
- d) выполнить этап, предусматривающий регулировку охлаждения тормозов, как указано в пункте 10;
- e) выполнить этап, предусматривающий приработку тормозов, как указано в пункте 11;
- f) выполнить все позиции, указанные в пункте 12 по замеру выбросов в результате работы тормозов, включая массу дисперсного вещества, количество частиц и потерю массы изнашиваемого тормозного оборудования;
- g) оформить отчет о результатах испытаний в соответствии с пунктом 13;
- h) выполнить предписания пункта 14, касающиеся минимальных требований к калибровке и периодической оценки используемых приборов и установок.

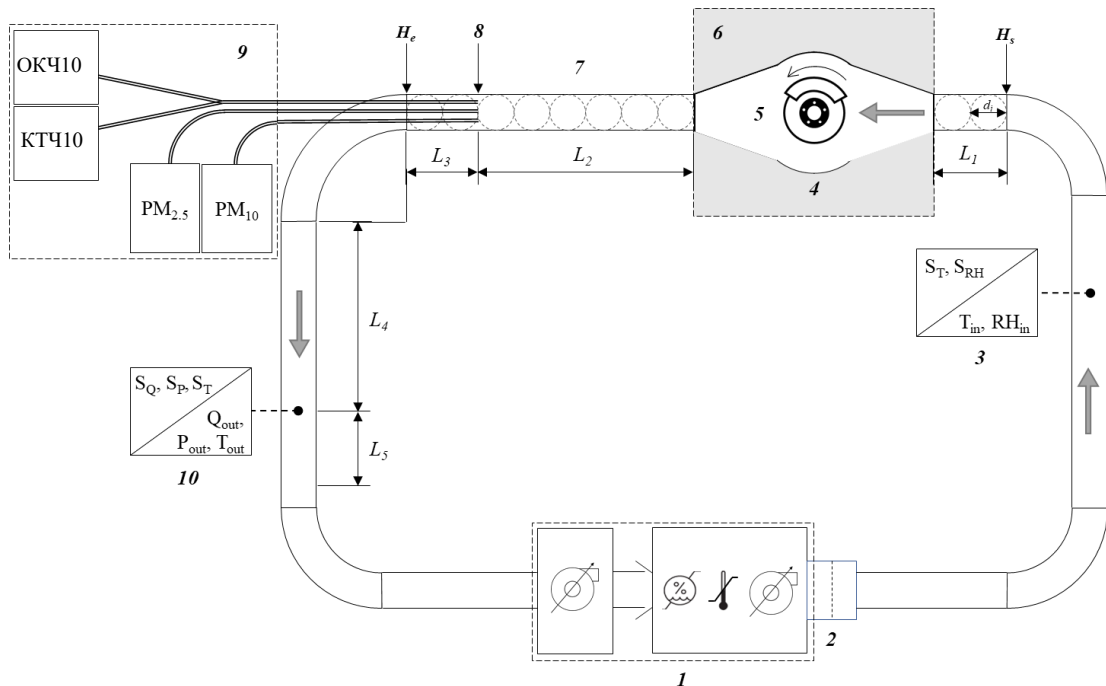
7. Требования, предъявляемые к системе испытаний

7.1 Общая компоновка испытательной системы

Настоящие ГТП ООН определяют стандартный метод испытания на динамометре, позволяющий производить повторные и воспроизводимые замеры выбросов частиц тормозными механизмами. Техническая система проведения испытаний тормозов на выбросы предполагает необходимость системного подхода. Проведение зачетного испытания на выбросы тормозными механизмами также предполагает необходимость надежной интеграции нескольких подсистем, позволяющих обеспечить соответствие ездового цикла, охлаждающего воздуха, управления динамометром, тормозного кожуха, туннеля для отбора проб, систем отбора проб аэрозоля, а также сбора данных всем требованиям, указанным в настоящих ГТП ООН.

Рис. 7.1

Ориентировочная схема проведения испытания тормозов на выбросы в лаборатории



Примечание: В данной схеме туннель для отбора проб подключен непосредственно к кожуху тормоза, при этом предполагается наличие трех пробоотборных зондов (также возможна схема с четырьмя зондами). Кроме того, возможна компоновка с изгибом в туннеле для отбора проб, т. е. ниже по потоку от кожуха и выше по потоку от плоскости отбора проб. Тормозной динамометр не изображен, а только обозначен (серая область) — графическое представление тормозного динамометра приведено на рис. 7.2.

На рис. 7.1 изображена схема, которая включает минимально необходимые подсистемы, позволяющие проводить испытания на выбросы в результате торможения с использованием тормозного динамометра. На иллюстрации показан климатический блок кондиционирования с вентилятором(ами), создающим(и) переменный поток, который подает кондиционированный воздух на установку. Кондиционированный воздух поступает в тормозной кожух с таким расчетом, чтобы он охватывал весь тормозной механизм, подлежащий испытанию. Испытание тормозов обеспечивается и контролируется тормозным динамометром. Кожух непосредственно соединен с туннелем

для отбора проб, в конце которого установлены три (или четыре) пробоотборных зонда. Эти зонды используются для отбора аэрозоля из туннеля в направлении установки для измерения РМ и КЧ. Устройство для измерения расхода устанавливается в туннеле ниже по направлению потока воздуха от плоскости отбора проб. Расположение и размеры различных элементов носят ориентировочный характер и приведены для наглядности; поэтому точное соответствие с рис. 7.1 в данном случае не требуется.

В настоящее время есть несколько принятых конфигураций для компоновки подсистем обработки воздуха и управления. Во всех компоновках может использоваться один и тот же тормозной динамометр, одно и то же программное обеспечение для управления, одна и та же система сбора данных и одно и то же тормозное приспособление (здесь не изображены). Вместе с тем испытательная станция обеспечивает, чтобы все конфигурации включали, как минимум, те подсистемы и характеристики, которые указаны в таблице 7.1. Подробная информация о различных элементах установки приведена в соответствующих пунктах настоящих ГТН ООН, как указано в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Подсистемы и характеристики, требуемые для установки, предназначенной для испытания тормозов на выбросы, как показано на рис. 7.1

<i>Элемент</i>	<i>Подсистема</i>
1	Климатический кондиционер, оснащенный вентилятором(ами) переменного расхода, а также системой контроля температуры и влажности воздуха, согласно пункту 7.2.1
2	Фильтрующая среда для охлаждающего воздуха согласно пункту 7.2.2.1
3	Датчики температуры и влажности охлаждающего воздуха, размещенные перед тормозным кожухом, согласно пунктам 7.2.1.1 и 7.2.1.2
4	Тормозной кожух согласно пункту 7.4
5	Тормозной механизм в сборе, подключенный к тормозному динамометру, согласно пункту 8.4.1
6	Тормозной динамометр (не изображен, а только обозначен серым цветом) согласно пункту 7.3
7	Туннель для отбора проб согласно пункту 7.5
8	Плоскость отбора проб с соответствующими пробоотборными зондами РМ и КЧ согласно пункту 7.6
9	Приборы для сбора массы РМ и измерения концентрации КЧ согласно пунктам 12.1 и 12.2, соответственно
ОКЧ10, КТЧ10	Системы контроля, измерения и вывода сигналов ОКЧ10 и КТЧ10 согласно пункту 12.2
PM_{2,5}, PM₁₀	Системы управления расходом при отборе проб в целом, отборе проб дисперсного вещества, осажденного на фильтрах, и подачи сигналов согласно пункту 12.1
10	Элемент измерения параметров воздушного потока, размещенный ниже по потоку от плоскости отбора проб, согласно пункту 7.2.3

<i>Условное обозначение</i>	<i>Характеристика</i>
L₁	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода перед входом в тормозной кожух согласно пункту 7.4.2
L₂	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от последнего нарушения выше по потоку от одной плоскости отбора проб до другой плоскости отбора проб согласно пункту 7.6
L₃	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от плоскости отбора проб до следующего нарушения ниже по потоку на уровне плоскости отбора проб согласно пункту 7.6
L₄	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от последнего нарушения вверх по потоку на уровне элемента измерения расхода воздуха до следующего элемента измерения расхода воздуха согласно пункту 7.2.3
L₅	Минимальная длина прямолинейного участка воздуховода от элемента измерения расхода воздуха до следующего нарушения ниже по потоку на уровне элемента измерения расхода воздуха согласно пункту 7.2.3
S_Q, S_P, S_T, S_{RH}	Вывод электронных сигналов по параметрам потока охлаждающего воздуха, давления, температуры и влажности согласно пунктам 7.2.1. и 7.2.3
d_i	Контрольный внутренний диаметр воздуховода. Он имеет то же значение, что и внутренний диаметр туннеля для отбора проб
H_s, H_e	Точки, определяющие начало (H _s) и конец (H _e) обязательной горизонтальной и прямолинейной части в схеме (в направлении потока) согласно пункту 7.4.2

7.2 Климатический кондиционер и охлаждающий воздух

Кондиционированный охлаждающий воздух а) обеспечивает чистое и непрерывное охлаждение тормозного механизма и б) переносит аэрозоль из кожуха в туннель для отбора проб и зонды для отбора проб РМ/КЧ. Охлаждающий воздух должен находиться в стабильных условиях температуры и влажности в соответствии со спецификациями, изложенными в пункте 7.2.1, быть чистым с низкими значениями фоновой концентрации, как определено в пункте 7.2.2, и представлять собой постоянный поток, позволяющий обеспечить повторяемость и воспроизводимость условий испытания в соответствии со спецификациями, описанными в пункте 7.2.3.

Кондиционированный охлаждающий воздух подается в испытательную установку с помощью климатического кондиционера. Типичная конфигурация системы может включать охлаждающие устройства для охлаждения и снижения влажности воздуха, нагревательные устройства для повышения температуры воздуха и генераторы пара или водяного тумана для повышения влажности воздуха. Устройство состоит из замкнутого контура пропорционально-интегрального производного регулятора, аварийных сигналов и датчиков для контроля состояния всех устройств и интерфейсов. В состав системы входит вентилятор с переменным расходом, способный подавать в помещение кондиционированный охлаждающий воздух в широком диапазоне воздушных потоков. Система определяется ее минимальным и максимальным эксплуатационными расходами. В случае минимального и максимального рабочих расходов применяются следующие требования:

- минимальный рабочий расход определяется в диапазоне 100–300 м³/ч;
- максимальный рабочий расход должен не менее чем в 5 раз превышать минимальный рабочий расход;
- максимальный рабочий расход должен быть как минимум на 1000 м³/ч больше минимального рабочего расхода.

В составе системы также могут быть объединены два нагнетателя с переменным расходом воздуха (один работает в режиме нагнетания, другой — в режиме вытяжки) для обеспечения в туннеле для отбора проб небольшого разрежения. Система управления климатической установкой кондиционирования оснащается необходимыми интерфейсами для оператора и динамометра.

7.2.1 Кондиционирование охлаждающего воздуха

Испытательная станция постоянно контролирует и регулирует температуру и влажность кондиционированного охлаждающего воздуха. По этой причине испытательная станция должна установить перед тормозным кожухом соответствующие датчики температуры и влажности. Размещение датчиков перед тормозным кожухом позволяет избежать воздействия на сигналы обратной связи тепловой нагрузки, возникающей при торможении. На рис. 7.1 показано ориентировочное положение датчиков температуры и влажности воздуха (элемент 3).

Датчик температуры должен обеспечивать точность ± 1 °C. Датчик, применяемый для измерения абсолютной и относительной влажности, должен иметь точность ± 5 % от номинального значения (т. е. 50 %). Испытательная станция использует сигналы от этих датчиков для оценки стабильности температуры и влажности охлаждающего воздуха. В таблице 7.2 кратко изложены требования к температуре, влажности и расходу охлаждающего воздуха.

Таблица 7.2

Краткое изложение требований к температуре, влажности и расходу охлаждающего воздуха

<i>Параметр</i>	<i>Температура охлаждающего воздуха</i>	<i>Относительная влажность охлаждающего воздуха</i>	<i>Расход охлаждающего воздуха</i>
Номинальное значение	23 °C	50 %	Заданное значение (Q_{set}) согласно пункту 10
Среднее значение: максимальный разрешенный допуск	± 2 °C	± 5 %	± 5 % Q_{set}
Мгновенные значения (1 Гц): максимальный разрешенный допуск	± 5 °C	± 30 %	± 5 % Q_{set}
Мгновенные значения (1 Гц): допустимое отклонение от максимального разрешенного допуска	Не определены	Не определены	± 10 % Q_{set}
Мгновенные значения (1 Гц): максимальное время, превышающее максимально разрешенный допуск	10 % от продолжительности каждого этапа испытания	10 % от продолжительности каждого этапа испытания	5 % от продолжительности каждого этапа испытания

7.2.1.1 Температура охлаждающего воздуха

Температура охлаждающего воздуха в точке измерения должна оставаться постоянной, как определено ниже. Испытательная станция выполняет следующие действия:

- устанавливает температуру охлаждающего воздуха на уровне 23 °C. Средняя температура охлаждающего воздуха не должна отклоняться более чем на ± 2 °C от установленного (номинального) значения. Испытательные станции должны стремиться поддерживать температуру как можно ближе к номинальному значению 23 °C;

- b) требования к средней температуре охлаждающего воздуха, определенные в подпункте а) настоящего пункта, применяются ко всем этапам испытания тормозов на выбросы, включая регулировку охлаждающего воздуха, процедуру приработки и измерения выбросов (этапы выдерживания не включаются);
- c) рассчитывает и регистрирует среднюю температуру охлаждающего воздуха в течение всех этапов, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4;
- d) мгновенная температура охлаждающего воздуха не должна отклоняться более чем на ± 5 °C от номинального значения. Если же мгновенная температура охлаждающего воздуха отклоняется от номинального значения более чем на ± 5 °C, то испытательная станция обеспечивает соблюдение положений, указанных в подпункте е) настоящего пункта;
- e) мгновенная температура охлаждающего воздуха может отклоняться более чем на ± 5 °C от номинального значения ($T < 18$ °C или $T > 28$ °C) не дольше чем на 10 % продолжительности испытания (этапы выдерживания не включаются) при условии, что средняя температура соответствует требованиям, определенным в подпункте а) настоящего пункта:
 - i) общее количество мгновенных показаний температуры охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 18 °C или выше 28 °C должно быть менее 527 на этапе регулировки охлаждения;
 - ii) общее количество мгновенных показаний температуры охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 18 °C или выше 28 °C должно быть менее 1583 на этапе приработки тормозов в течение цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ;
 - iii) общее количество мгновенных показаний температуры охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 18 °C или выше 28 °C должно быть менее 1583 на этапе измерения выбросов в течение цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (этапы выдерживания не включаются);
- f) если средняя или мгновенная температура охлаждающего воздуха падает ниже предельных величин, указанных в настоящем пункте, испытание считают недействительным.

7.2.1.2 Влажность охлаждающего воздуха

Относительная влажность охлаждающего воздуха должна оставаться постоянной, как определено ниже. Испытательная станция выполняет следующие действия:

- a) устанавливает относительную влажность охлаждающего воздуха на номинальное значение на уровне 50 %. Средняя влажность охлаждающего воздуха не должна отклоняться более чем на ± 5 °C от номинального значения. Испытательные станции должны стремиться поддерживать относительную влажность как можно ближе к целевому значению, равному 50 %;
- b) требования к относительной влажности охлаждающего воздуха, определенные в подпункте а) настоящего пункта, применяются ко всем этапам испытания тормозов на выбросы, включая регулировку охлаждающего воздуха, процедуру приработки и измерения выбросов (этапы выдерживания не включаются);

- c) рассчитывает и регистрирует среднюю относительную влажность охлаждающего воздуха в течение всех этапов, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4;
- d) мгновенный показатель средней влажности охлаждающего воздуха не должен отклоняться более чем на $\pm 30\%$ от номинального значения. Если же мгновенный показатель средней влажности охлаждающего воздуха отклоняется от номинального значения более чем на $\pm 30\%$, то испытательная станция обеспечивает соблюдение положений, указанных в подпункте e) настоящего пункта;
- e) мгновенный показатель относительной влажности охлаждающего воздуха может отклоняться более чем на $\pm 30\%$ от номинального значения ($ОВ < 20\%$ или $ОВ > 80\%$) не дольше чем на 10% от продолжительности испытания (этапы выдерживания не включаются) при условии, что средняя относительная влажность соответствует требованиям, определенным в подпункте a) настоящего пункта:
 - i) общее количество мгновенных показаний относительной влажности охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 20% ОВ или выше 80% ОВ должно быть менее 527 на этапе регулировки охлаждения;
 - ii) общее количество мгновенных показаний относительной влажности охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 20% ОВ или выше 80% ОВ должно быть менее 1583 на этапе приработки тормозов в течение цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ;
 - iii) общее количество мгновенных показаний относительной влажности охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 20% ОВ или выше 80% ОВ должно быть менее 1583 на этапе измерения выбросов в течение цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (этапы выдерживания не включаются);
- f) если средняя или мгновенная относительная влажность падает ниже предварительно установленных предельных величин, указанных в настоящем пункте, испытание считают недействительным.

Помимо соблюдения спецификаций, определенных для относительной влажности, испытательная станция должна обеспечивать поддержание средней абсолютной влажности охлаждающего воздуха в пределах от 6 до 11 гН₂О/кг сухого воздуха в течение всего испытания тормозных механизмов на выбросы (в ходе измерения выбросов этапы выдерживания не учитываются). Если средняя абсолютная влажность выходит за рамки предельных величин, указанных в настоящем пункте, испытание считают недействительным.

7.2.2 Очистка охлаждающего воздуха

7.2.2.1 Фильтрация охлаждающего воздуха

Охлаждающий воздух, поступающий в испытательную систему, пропускают через соответствующую среду, позволяющую снизить количество частиц наиболее проникающего размера в материале фильтра не менее чем на $99,95\%$, или через соответствующий фильтр, относящийся по крайней мере к классу Н13 согласно стандарту EN 1822. Любой другой тип фильтра, применяемый для удаления летучих органических веществ (древесный уголь, активированный уголь или эквивалентный материал), устанавливают перед фильтром Н13 (или

эквивалентным фильтром). На рис. 7.1 показано ориентировочное положение устройства фильтрации воздуха (элемент 2).

7.2.2.2 Проверка фона частиц

Фон частиц в общей схеме определяют на основе концентрации КЧ. Испытательная станция замеряет фон частиц с помощью тех же приборов, которые используются для измерения КЧ в выбросах. Подробная информация о системе измерения КЧ приведена в пункте 12.2. Испытательная станция измеряет и регистрирует фоновые концентрации ОКЧ10 и КТЧ10 на двух уровнях: на уровне системы и на уровне испытания тормозных механизмов на выбросы.

7.2.2.2.1 Проверка фона частиц на уровне системы

Первый уровень касается проверки фона на уровне системы при установке испытательного стенда после проведения любого существенного технического обслуживания или при наличии признаков неисправности системы. Испытательная станция принимает следующие меры в порядке полной проверки фона на уровне системы:

- a) проверяет фон, не устанавливая ни тормозное устройство, ни какие-либо компоненты тормозного механизма внутри тормозного кожуха;
- b) проверяет фон с помощью систем измерения ОКЧ10 и КТЧ10, работающих в условиях минимальной калиброванной настройки коэффициента КСКЧ;
- c) начинает проверку фона не ранее, чем через пять минут после стабилизации расхода охлаждающего воздуха до средних значений согласно пункту 7.2.3 в целях обеспечения стабильности расхода охлаждающего воздуха и до средних значений согласно пункту 7.2.1 в целях обеспечения соответствующей температуры и влажности охлаждающего воздуха;
- d) выполняет проверку фона при двух различных настройках расхода охлаждающего воздуха, используя вариант минимального и максимального рабочего расхода системы. Во время проверки фона системы испытательная станция отбирает пробы как на ОКЧ10, так и на КТЧ10. В случае применения различных настроек расхода воздуха испытательная станция может использовать во время проверки фона системы один размер насадки для отбора проб на ОКЧ10 и КТЧ10;
- e) процедуру проверки фона выполняют в течение всего времени, необходимого для стабилизации фоновой концентрации. Фоновая концентрация считается стабильной, если усредненное за 5 минут значение КЧ с поправкой на коэффициент КСКЧ становится ниже максимально допустимого уровня согласно пункту 7.2.2.2.3.

7.2.2.2.2 Проверка фона частиц на уровне испытания

Второй уровень касается проверки фона до и после проведения испытания тормозов на выбросы. Испытательная станция предпринимает следующие шаги по предварительной проверке до проведения испытания:

- a) выполняет регулярную предварительную проверку фона до проведения испытания на этапе до приработки тормозов с установленным тормозным механизмом. Диск/барабан не должен вращаться, а колодки/башмаки должны быть полностью втянуты, при этом во время процедуры проверки фона торможение применять не следует (нулевое давление тормозов);

- b) выполняет проверку на этапе до проведения испытаний, установив расход охлаждающего воздуха, предусмотренный для данного испытания на выбросы в результате торможения. Системы измерения ОКЧ10 и КТЧ10 должны работать в режиме КСКЧ, выбранном для проверки испытуемых тормозов на выбросы;
- c) начинает, на этапе до проведения испытаний, предварительную проверку фона не ранее, чем через пять минут после стабилизации расхода охлаждающего воздуха до средних значений согласно пункту 7.2.3 в целях обеспечения стабильности расхода охлаждающего воздуха и до средних значений согласно пункту 7.2.1 в целях обеспечения соответствующей температуры и влажности охлаждающего воздуха;
- d) выполняет предварительную проверку фона на этапе до проведения испытаний в течение времени, необходимого для стабилизации концентрации фона. Фоновая концентрация считается стабильной, если усредненное за 5 минут значение КЧ с поправкой на коэффициент КСКЧ становится ниже максимального допустимого уровня согласно пункту 7.2.2.2.3.

После проведения испытания испытательная станция предпринимает следующие шаги по дальнейшей проверке:

- e) выполняет обычную проверку фона после проведения испытания на этапе до установки тормозного механизма в сборе. Диск/барабан не должен вращаться, а колодки/башмаки должны быть полностью втянуты. Во время процедуры проверки фона торможение применять не следует (нулевое давление тормозов);
- f) выполняет проверку на этапе после проведения испытаний, установив расход охлаждающего воздуха, предусмотренный для данного испытания тормозов на выбросы. Системы измерения ОКЧ10 и КТЧ10 должны работать в режиме КСКЧ, выбранном для проверки испытуемых тормозов на выбросы;
- g) начинает проверку фона сразу же после испытания на выбросы и в условиях стабилизации расхода охлаждающего воздуха до средних значений согласно пункту 7.2.3 в порядке обеспечения стабильности расхода охлаждающего воздуха и до средних значений согласно пункту 7.2.1 в целях обеспечения установленной температуры и влажности охлаждающего воздуха;
- h) выполняет предварительную проверку фона на этапе после проведения испытаний в течение времени, необходимого для стабилизации концентрации фона. Фоновая концентрация считается стабильной, если усредненное за 5 минут значение КЧ с поправкой на коэффициент КСКЧ становится ниже максимального допустимого уровня согласно пункту 7.2.2.2.3.

7.2.2.2.3 Расчет и регистрация фоновой концентрации частиц

Фон измеряют и указывают с учетом концентрации ОКЧ10 и КТЧ10 в стандартных условиях. Испытательная станция использует следующую процедуру:

- a) проверяет установку счетчика количества частиц (PNC) на ноль. Устанавливает фильтр с соответствующими рабочими характеристиками на входе счетчика PNC в соответствии со спецификацией изготовителя и регистрирует концентрацию КЧ. Показания не должны превышать $0,2 \text{ \#/см}^3$ на входе PNC. После удаления фильтра счетчик PNC должен показать увеличение измеренной концентрации, а после замены фильтра вернуться к

значению $\leq 0,2 \text{ #/см}^3$. Устройство измерения КЧ не должно указывать на какие-либо ошибки;

- b) измеряет среднее значение фоновых концентраций ОКЧ10 (TPN10_{b#}) и КТЧ10 (SPN10_{b#}) на уровне системы и испытания в соответствии с нижеследующими пунктами 7.2.2.2.1 и 7.2.2.2.2. Регистрирует фоновые значения нормализованной количественной концентрации частиц ($\#/H\text{см}^3$), как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4;
- c) 5-минутная средняя фоновая концентрация в туннеле не должна превышать максимальный предел в 20 #/Hсм^3 для каждой пробы на ОКЧ10 и КТЧ10. Предельное значение 20 #/Hсм^3 применяется к фоновой концентрации как на уровне системы, так и на уровне испытания, как описано в пунктах 7.2.2.2.1 и 7.2.2.2.2;
- d) если требование относительно проверки установки счетчика PNC на ноль по подпункту а) и пределы фонового содержания частиц, определенных в подпункте с) настоящего пункта, не соблюдаются, то испытание считают недействительным;
- e) если на этапе измерения выбросов в результате торможения в соответствии с пунктом 12.2.4 выдаются значения концентрации ОКЧ10 и КТЧ10, то испытательная станция значения фоновой концентрации не вычитает.

7.2.2.2.4 Расчет и регистрация фоновой концентрации частиц в зависимости от пройденного расстояния

Испытательная станция также указывает фон, выраженный в количестве частиц в расчете на пройденное расстояние, с целью отразить изменения в настройках охлаждающего воздуха при испытании различных тормозов. Расчет фоновой концентрации в зависимости от пройденного расстояния определяется по уравнениям 7.1 и 7.2:

$$\text{TPN10}_b\text{EF} = 10^6 \times \text{TPN10}_{b\#} \times NQ \div V_{\text{Set}} \quad (\text{Ур. 7.1})$$

$$\text{SPN10}_b\text{EF} = 10^6 \times \text{SPN10}_{b\#} \times NQ \div V_{\text{Set}} \quad (\text{Ур. 7.2}),$$

где:

- TPN10_bEF — фон ОКЧ10 в туннеле для отбора проб в $\#/км$;
- SPN10_bEF — фон КТЧ10 в туннеле для отбора проб в $\#/км$;
- TPN10_{b#} — средняя нормализованная и скорректированная на коэффициент КСКЧ фоновая концентрация ОКЧ10 в туннеле для отбора проб в $\#/H\text{см}^3$;
- SPN10_{b#} — средняя нормализованная и скорректированная на КСКЧ фоновая концентрация КТЧ10 в туннеле для отбора проб в $\#/H\text{см}^3$;
- NQ — средний нормализованный расход воздуха в туннеле для отбора проб в $H\text{м}^3/ч$;
- V_{Set} — средняя номинальная линейная скорость цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ в $км/ч$;

- a) фоновые концентрации КЧ (TPN10_{b#} и SPN10_{b#}) соответствуют средним нормализованным и скорректированным на КСКЧ значениям ОКЧ10 и КТЧ10, рассчитанным в ходе проверки фона на основе заданных параметров в файле с привязкой ко времени;

- b) произвести расчет нормализованного среднего расхода охлаждающего воздуха (NQ) в ходе процедуры проверки фона на основе заданного параметра в файле с привязкой ко времени;
- c) средняя номинальная линейная скорость в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ равна 43,7 км/ч ($V_{set} = 43,7$ км/ч);
- d) рассчитать и указать значения фоновой концентрации частиц в расчете на пройденное расстояние только на уровне испытания, причем как до, так и после него, как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4.

7.2.3 Расход охлаждающего воздуха

Испытательная станция измеряет и указывает показатели расхода охлаждающего воздуха в течение всей процедуры испытания тормозных механизмов на выбросы. Измерение параметров потока охлаждающего воздуха должно удовлетворять следующим требованиям:

- a) метод измерения расхода охлаждающего воздуха должен быть таким, чтобы точность измерения составляла ± 2 % от заданного значения в любых условиях эксплуатации;
- b) измерить расход охлаждающего воздуха ниже по потоку от плоскости отбора проб. На рис. 7.1 показано ориентировочное положение устройства измерения расхода (элемент 10);
- c) в случае измерения в одной точке измерительный элемент следует расположить в центре воздуховода не менее чем на пять диаметров воздуховода вниз по потоку и на два диаметра вверх по потоку от любого нарушения потока. Участок измерения расхода может иметь другой внутренний диаметр, чем туннель для отбора проб. В этом случае диаметром воздуховода будет считаться внутренний диаметр воздуховода, в котором расположен элемент измерения расхода. Установка расходомера не должна вызывать значительных перепадов давления (т. е. давление на элементе измерения расхода должно быть в пределах ± 1 кПа по сравнению с давлением окружающей его среды). Внутренний диаметр воздуховода должен составлять не менее 35 % от внутреннего диаметра туннеля для отбора проб;
- d) в случае многоточечного замера элемент измерения расхода устанавливают перпендикулярно направлению потока не менее чем на пять диаметров воздуховода ниже по потоку и на два диаметра воздуховода выше по потоку от любого нарушения потока. Диаметр воздуховода считается внутренним диаметром воздуховода, в котором расположены элементы измерения расхода. Спецификации на установку расходомера, определенные в подпункте c) настоящего пункта, применяют в том случае, если внутренний диаметр воздуховода отличается от внутреннего диаметра пробоотборного туннеля;
- e) для указания данных о расходе воздуха в стандартных условиях необходимо использовать соответствующее откалиброванное устройство. С тем чтобы обеспечить надлежащую подгонку к рабочим условиям, датчик температуры должен иметь точность ± 1 °C, а замеры давления — точность и погрешность в пределах $\pm 0,4$ кПа;
- f) если устройство для измерения расхода воздуха не откалибровано для выдачи показаний в стандартных условиях, следует убедиться, что оно включает соответствующий встроенный датчик температуры, установленный непосредственно перед

измерительным устройством. Датчик температуры должен удовлетворять требованиям к точности, указанным в подпункте е) настоящего пункта. Это измерение следует использовать для нормализации значений воздушного потока;

- g) если устройство для измерения расхода воздуха не откалибровано для выдачи показаний в стандартных условиях, следует убедиться, что оно включает функцию измерения выше по потоку от измерительного устройства абсолютного давления или разницы давлений по отношению к атмосферному давлению. Замеры давления должны удовлетворять требованиям к точности и погрешности, описанным в подпункте е) настоящего пункта. Это измерение следует использовать для нормализации значений воздушного потока;
- h) при использовании воздушных фильтров для защиты устройства измерения расхода воздуха от загрязнения фильтр следует устанавливать на расстоянии, равном не менее пяти диаметрам воздуховода, перед устройством измерения расхода. Следует постоянно контролировать перепад давления и, при необходимости, соответствующим образом корректировать измеренный расход воздуха. Следует также выполнять рекомендации изготовителя устройства измерения расхода, касающиеся типа и спецификаций защитного фильтра.

Испытательная станция обеспечивает постоянный расход охлаждающего воздуха в течение всего испытания тормозных механизмов на выбросы следующим образом:

- i) заданное (номинальное) значение расхода охлаждающего воздуха (Q_{set}) должно быть одинаковым и постоянным в течение всех этапов испытания тормозных механизмов на выбросы. К этапам регулировки охлаждения, приработки и измерения выбросов (включая выдерживание) должно применяться одно и то же заданное значение. Это не относится к неудачным вариантам прогона на этапе регулировки охлаждения, при которых возможны иные заданные значения расхода охлаждающего воздуха;
- j) на этапе регулировки охлаждения средний измеренный расход охлаждающего воздуха должен находиться в пределах $\pm 5\%$ от заданного значения, определенного в начале испытания;
- k) на этапе приработки средний измеренный расход охлаждающего воздуха должен находиться в пределах $\pm 5\%$ от номинального значения, определенного на этапе регулировки охлаждения для данного тормоза;
- l) на этапе измерения выбросов средний замеренный расход охлаждающего воздуха должен находиться в пределах $\pm 5\%$ от номинального значения, определенного на этапе регулировки охлаждения для данного тормоза;
- m) произвести расчет и указать усредненный по времени замеренный расход охлаждающего воздуха на всех этапах, как определено в пункте 13.4 в таблице 13.6;
- n) если средний номинальный или измеренный расход охлаждающего воздуха не соответствует требованиям, определенным в настоящем пункте, испытание считают недействительным;
- o) мгновенный расход охлаждающего воздуха может отклоняться более чем на $\pm 5\%$ и до $\pm 10\%$ от номинального значения в течение не более 5 % продолжительности цикла при условии, что средний

измеренный расход охлаждающего воздуха соответствует требованиям, определенным в настоящем пункте. Это относится к этапам регулировки охлаждения и измерения выбросов:

- i) в случае этапа регулировки охлаждения мгновенный расход охлаждающего воздуха может отклоняться в пределах от ± 5 до ± 10 % от заданного значения в течение не более 264 с;
 - ii) в случае этапа замера выбросов мгновенный расход охлаждающего воздуха может отклоняться в пределах от ± 5 до ± 10 % от заданного значения в течение не более 792 с (этапы выдерживания не включаются);
- p) помимо соблюдения средних и мгновенных предельных значений, определенных в настоящем пункте, расход охлаждающего воздуха в сочетании с расходом воздуха в линиях отбора проб РМ и КЧ должен соответствовать изокINETическим требованиям по пунктам 12.1.2.3 и 12.2.3.2 соответственно;
- q) проверку герметичности системы на утечку, охватывающую воздухопроводы и кожух, проводят до начала испытаний. Установить расход охлаждающего воздуха на режим охлаждения, определенный для испытания данного тормоза, и производить замеры в течение не менее 2 мин после стабилизации расхода. Если средний измеренный расход находится в пределах ± 5 % от заданного значения, то испытание следует продолжить. Если колебания расхода превышают ± 5 % от заданного значения, то испытание следует прекратить, проверить устройство измерения расхода, выявить возможные источники утечки (утечек), произвести корректировку в целях решения данной проблемы и возобновить испытания, выполнив сначала успешную проверку на отсутствие утечки. Для определения уровня утечки системы можно применять альтернативные методы, соответствующие спецификациям изготовителя данной системы; тем не менее испытательная станция должна всегда регистрировать фактический уровень отклонения расхода от заданного значения;
- г) испытательная станция указывает сведения о расходе охлаждающего воздуха в файле данных с привязкой ко времени, в котором результаты испытания тормозных механизмов на выбросы заносятся в следующем порядке:
- i) указать как фактические, так и нормализованные значения, определенные в таблице 13.6 в пункте 13.4;
 - ii) рассчитать соответствующую мгновенную скорость охлаждающего воздуха в туннеле для отбора проб, используя измеренный расход воздуха и внутренний диаметр туннеля отбора проб, с помощью уравнения 7.3;
 - iii) указать расчетную скорость охлаждающего воздуха, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4;

$$U = (4 \times 10^3 \times Q) / (\pi \times d_i^2) \quad (\text{Ур. 7.3}),$$

где:

U скорость охлаждающего воздуха в км/ч согласно таблице 13.2;

Q измеренный расход охлаждающего воздуха в м³/ч согласно таблице 13.2;

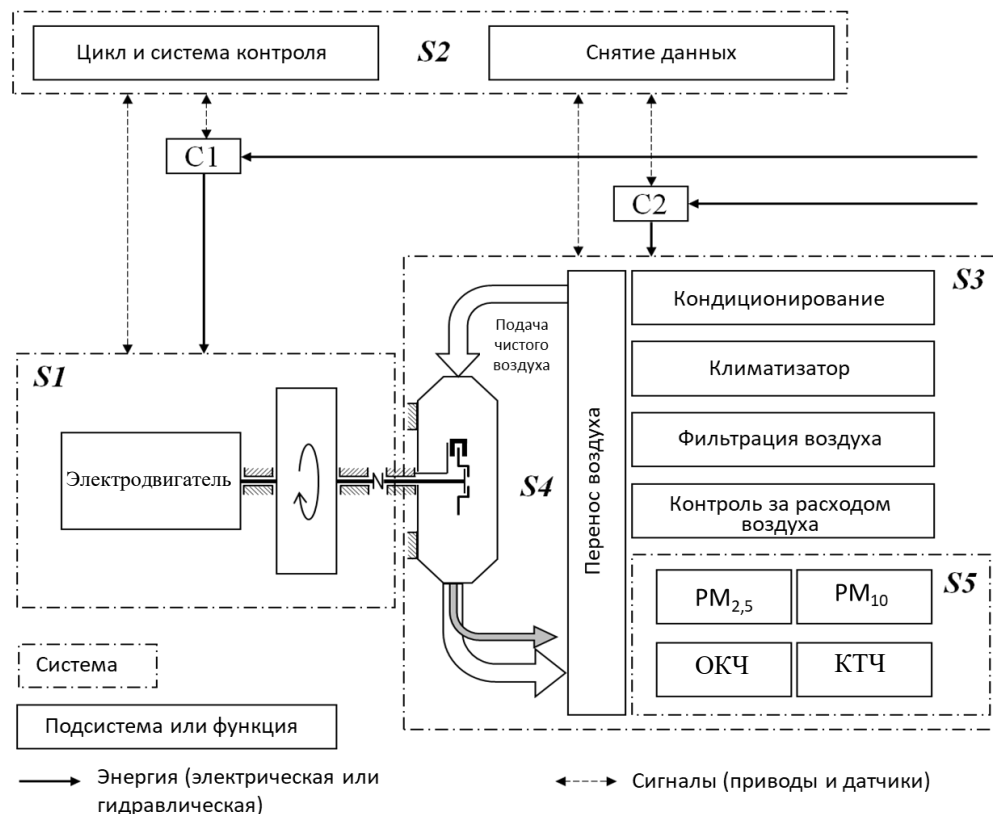
d_i — внутренний диаметр туннеля для отбора проб в мм согласно таблице 7.1.

7.3 Тормозной динамометр и системы автоматизации

Тормозной динамометр — это техническая система, которая передает регулируемую кинетическую энергию испытываемому тормозу. Он в основном преобразует вращательную кинетическую энергию в тепловую (рис. 7.2 — S1). На рис. 7.2 отображена схема испытательной системы с тормозным динамометром и показано взаимодействие с минимальным числом подсистем, которые нужны для проведения испытания тормозов на выбросы в соответствии с настоящими ГТТ ООН.

Рис. 7.2

Тормозной динамометр и системы автоматизации в общей схеме испытаний



Примечание: S1: тормозной динамометр, S2: система автоматизации, управления и сбора данных, S3: блок климатического кондиционирования, S4: кожух тормоза и плоскость отбора проб, S5: система измерения выбросов. C1 и C2: система контроля и мониторинга энергопотребления испытательной станции. Серая стрелка обозначает пробу аэрозоля, взятую из испытываемой тормозной системы.

Тормозной динамометр состоит, как минимум, из следующих элементов:

- электродвигателя с регулируемой скоростью, предназначенного для ускорения или поддержания постоянной скорости вращения. Он также модулирует инерцию в процессе испытания в реальных условиях управления и имитирует нефрикционное торможение;
- сервоконтроллера (гидравлический или электрический) для приведения в действие испытываемого тормоза;
- механического узла в сборе для крепления испытываемого тормоза, обеспечения свободного вращения диска или барабана и поглощения сил реакции в процессе торможения;

- d) жесткой конструкции для монтажа всех обязательных подсистем. Эта конструкция должна быть способна воспринимать усилия и крутящий момент, создаваемые испытываемым тормозом;
- e) датчиков и устройств для сбора данных и контроля работы испытательной системы.

Неотъемлемой частью испытательной системы является система автоматизации, управления и сбора данных (рис. 7.2 — S2). Она непрерывно контролирует скорость вращения двигателя, а также работу и взаимодействие различных систем (рис. 7.2 — S3, S4, S5). Подсистемы S3, S4 и S5 подробно описаны в пунктах 7.2, 7.4–7.5 и 12.1–12.2 соответственно. Различные элементы и подсистемы на рис. 7.2 носят ориентировочный характер, поэтому точное соответствие данному рисунку не обязательно.

Система автоматизации, управления и сбора данных выполняет все функции, обеспечивающие проведение испытания тормозов на выбросы. Она ускоряет тормозную систему во время разгона, поддерживает постоянную скорость в ходе прогона на эксплуатационной скорости и модулирует момент трения во время замедления с целью уменьшить кинетическую энергию вращающихся масс. Кроме того, система автоматизации, управления и сбора данных обеспечивает соответствующий интерфейс для оператора, хранит данные, снятые в ходе испытания, и обеспечивает взаимодействие с другими системами на испытательной станции. Система автоматизации должна быть способна использовать активное управление крутящим моментом электродвигателя для увеличения или уменьшения общей эффективной инерции испытания во время замедления. Электродвигатель также должен быть способен поглощать часть кинетической энергии, эквивалентной дорожной нагрузке и нефрикционному торможению, обусловленному трансмиссией транспортного средства. Программное обеспечение, которое управляет испытательной системой, должно быть рассчитано на выполнение, как минимум, следующих функций:

- f) автоматическое выполнение цикла вождения за счет работы всех процессов замкнутого цикла (в основном для управления тормозами, подачи охлаждающего воздуха и работы приборов для измерения выбросов);
- g) постоянно снимать и регистрировать данные со всех соответствующих датчиков в целях генерирования выходных данных, определенных в пункте 13 настоящих ГТП ООН;
- h) контролировать сигналы, сообщения, предупреждения или аварийные остановки со стороны оператора и различных систем, подключенных к испытательной системе.

7.4 Конструкция тормозного кожуха

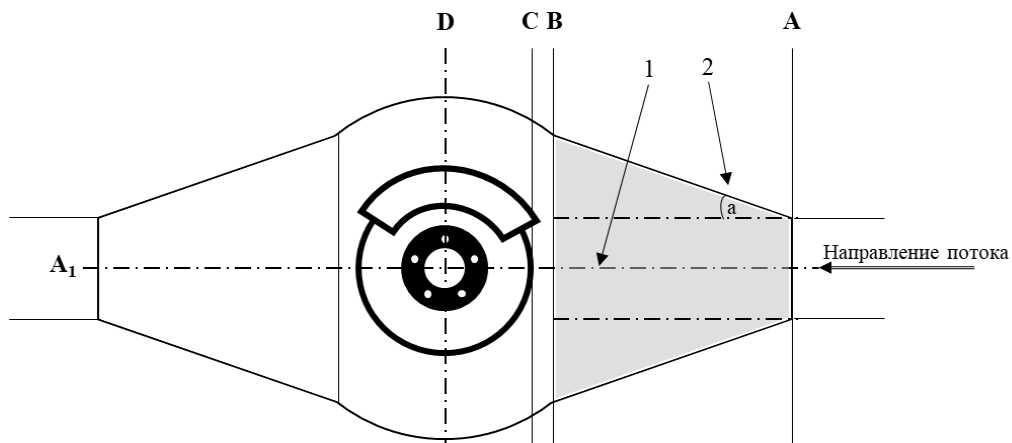
В качестве тормозного кожуха выступает испытательная камера, в которой устанавливается тормозной механизм в сборе во время испытаний тормозов на выбросы. Кожух представляет собой герметичную камеру, которая предотвращает попадание необработанного воздуха и его смешивание с охлаждающим воздухом, циркулирующим вокруг тормозного механизма в сборе. Тормозной кожух направляет равномерный поток кондиционированного воздуха для охлаждения тормоза и переноса аэрозоля в пробоотборный туннель. Требования к конструкции кожуха призваны выполнять функцию общих рекомендаций в целях обеспечения сопоставимости систем, связанных с охлаждением тормозов и эффективностью переноса частиц. На рис. 7.1 показано ориентировочное положение тормозного кожуха (элемент 4).

7.4.1 Общие элементы

Примерная форма кожуха показана на рис. 7.3. Кожух определяется одной горизонтальной и четырьмя вертикальными плоскостями. Плоскость A_1 представляет собой горизонтальную плоскость, в которой расположена ось вращения тормоза и ось впускного и выпускного воздухопроводов. Плоскость А представляет собой вертикальную плоскость, в которой расположено входное отверстие кожуха. Плоскость В представляет собой вертикальную плоскость в конце перехода от впускного канала к центральной части кожуха. Плоскость С определяется самым большим тормозным механизмом в сборе, применяемым на транспортных средствах, подпадающих под сферу действия настоящих ГТП ООН, или любым тормозом с аналогичными размерами (т. е. с диаметром 450 мм). Плоскость D представляет собой вертикальную плоскость, совмещенную с осью вращения тормоза.

Рис. 7.3

Ориентировочное схематическое изображение тормозного кожуха



Переходный объем на входе (рис. 7.3 — 1) определяется как переходной участок кожуха между плоскостями А и В и показан серым цветом. Угол перехода «а» (рис. 7.3 — 2) определяет степень плавности контура переходной зоны в кожухе. На рис. 7.3 охлаждающий воздух циркулирует справа налево.

7.4.2 Технические требования к конструкции

Должны соблюдаться следующие общие требования к конструкции тормозного кожуха и к проверке надлежащего смешивания и однородности проходящего через него потока:

- кожух тормоза должен иметь две конические или трапециевидные секции, пересекающиеся с цилиндром в центре, концентричном к оси вращения тормоза;
- переход от плоскости А к плоскости В должен быть плавным и непрерывным, без резких изменений. Эти требования распространяются на вертикальную плоскость вдоль оси воздухопровода и на горизонтальную плоскость A_1 вдоль поперечного сечения кожуха (пересекающей цилиндр);
- поперечные сечения впускного и выпускного каналов проектируют с соблюдением плавных углов перехода ($15^\circ \leq a \leq 30^\circ$) с целью избежать резких изменений формы или размера поперечного сечения;

- d) места перехода между сегментами не должны иметь каких-либо изъянов или особенностей, допускающих скопление частиц тормозного материала, которые могли бы попасть в воздух во время испытания;
- e) если в местах перехода используются крепежные элементы, они не должны заступать внутрь кожуха;
- f) охлаждающий воздух должен входить в кожух и выходить из него только в горизонтальном направлении (т. е. центральная ось кожуха, определяемая плоскостью A_1 , должна совпадать с направлением воздушного потока). Туннель должен быть горизонтальным и прямолинейным на протяжении не менее двух диаметров воздуховода ($2 \cdot d_i$) перед входом в кожух. Туннельный воздуховод также должен быть горизонтальным после кожуха, как минимум, на участке длиной в два диаметра воздуховода ($2 \cdot d_i$) ниже по потоку от плоскости отбора проб, как указано в пункте 7.5;
- g) поверхности тормозного кожуха, контактирующие с аэрозолем, должны иметь бесшовную конструкцию. Для достижения сверхчистой и ультрамелкозернистой поверхности и повышения коррозионной стойкости используют нержавеющую сталь с электрополированной отделкой (или ее эквивалент);
- h) все материалы (включая уплотнения) выбирают таким образом, чтобы обеспечить в процессе наладки достаточную защиту от используемой среды (например, тормозной жидкости). Все зазоры и стыки кожуха следует герметично закрыть с помощью прокладок или эквивалентных материалов;
- i) воздушный поток на входе в кожух должен оставаться турбулентным с числом Рейнольдса не менее 4 000 во всех режимах регулировки расхода воздуха в целях обеспечения достаточного уровня перемешивания. Рассчитать число Рейнольдса R_e для данного испытания тормозов на выбросы, используя уравнение 7.4:

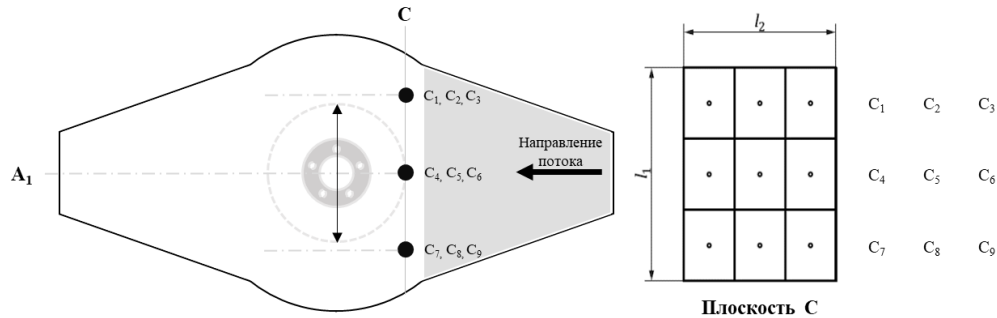
$$R_e = (U \times d_i) / (\nu \times 3,6 \times 1000), \quad (\text{Ур. 7.4}),$$

где:

- R_e число Рейнольдса для данного испытания тормозов на выбросы (безразмерное);
- U средняя скорость охлаждающего воздуха в км/ч согласно таблице 13.2;
- d_i внутренний диаметр туннеля для отбора проб в мм согласно таблице 7.1;
- ν кинематическая вязкость воздуха (по умолчанию используется значение $1,48 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$);
- j) плоскость С проходит по касательной к произвольному диску диаметром 450 мм. Рассчитать площадь поперечного сечения на входе в кожух таким образом, чтобы скорость воздуха в плоскости С оставалась ниже максимально допустимого допуска на равномерность скорости, определенного в подпункте l) настоящего пункта. При необходимости следует использовать выпрямители потока или диффузионные пластины на стороне впуска перед плоскостью В в целях обеспечения максимально возможного уровня равномерности расхода на уровне плоскости С;

- к) значения скорости воздуха рассчитывают в девяти положениях на плоскости С, как определено на рис. 7.4. Плоскость С делят на девять равных участков линиями, параллельными сторонам этой плоскости (l_1 представляет собой высоту плоскости С, а l_2 — глубину плоскости С по оси). Точка С5 должна быть в центре плоскости С. Остальные 8 точек равномерно распределяют вокруг точки С5 и располагают посередине воображаемых линий между точкой С5 и стенками кожуха в плоскости С, как показано на рис. 7.4;

Рис. 7.4

Контрольные позиции для проверки скорости воздуха

Примечание: Левая сторона — проверка надлежащего смешивания и равномерности потока с использованием плоскости С для диска с внешним диаметром 450 мм. Правая сторона — распределение точек измерения на плоскости С (вид в направлении потока).

- л) значения скорости воздуха измеряют в девяти положениях на плоскости С без установленного тормозного механизма в сборе или тормозного приспособления. Во время этих измерений все воздухопроводы охлаждающего воздуха, используемые для испытания на выбросы, остаются подсоединенными к кожуху. Провести измерения при минимальном и максимальном рабочих расходах испытательной системы. Перед проведением каждого измерения дать расходу стабилизироваться в течение не менее 2 минут. Расход воздуха считается стабилизированным, если средний измеренный расход в туннеле для отбора проб находится в пределах $\pm 5\%$ от заданного значения. Выполнять измерение скорости воздуха в течение не менее 2 минут после стабилизации. Время измерения должно быть достаточным для обнаружения любой нестабильности в характере скорости воздуха, которая может повлиять на ее значения. Скорость воздуха в каждом положении не должна отличаться более чем на $\pm 35\%$ от среднего арифметического значения всех измерений для данного расхода.

Очистку и техническое обслуживание тормозного кожуха проводят в соответствии со спецификациями на частоту и средства, предоставленными изготовителем. Перед началом испытания тормозных механизмов на выбросы испытательная станция должна убедиться в чистоте кожуха.

7.4.3

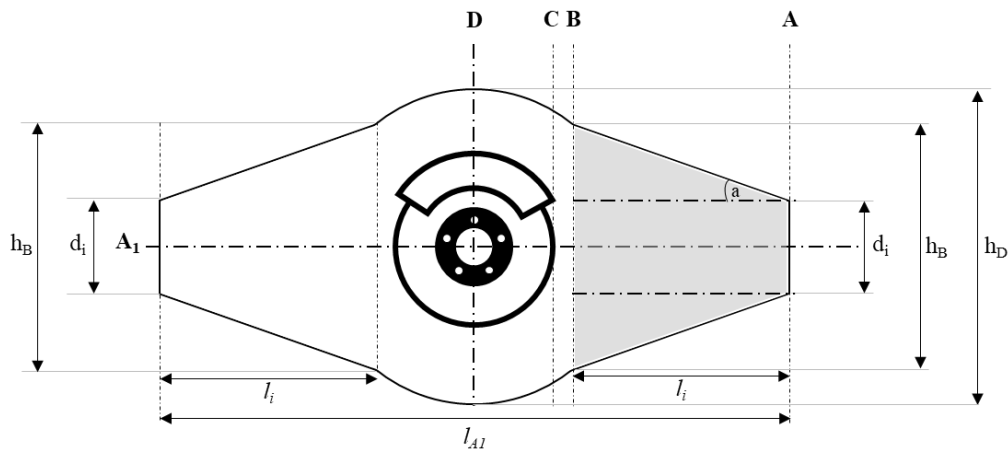
Размеры

Испытательная станция проявляет должную осмотрительность и выбирает тормозной кожух таким образом, чтобы он подходил к самому крупному тормозному узлу, используемому на транспортных средствах, подпадающих под сферу действия настоящих ГТП ООН. Сюда входят возможные дополнительные детали, предназначенные для снижения выбросов частиц (например, фильтрующие устройства тормоза), при условии, что их размеры соответствуют размерам колеса, на котором установлен тормоз. Кроме того, испытательная станция проводит

проверку с целью убедиться, что выбор сделан в пределах возможностей по скорости, инерции при испытании тормозов и тормозному моменту, ожидаемому во время испытания. Крупногабаритные тормозные кожухи могут привести к образованию областей низкого давления, низким скоростям воздуха, не позволяющим достичь целевых температур торможения, и более длительному времени переноса частиц. Ориентировочная схема с основными размерами кожуха показана на рис. 7.5.

Рис. 7.5

Ориентировочное схематическое изображение тормозного кожуха и его основные размеры



Ниже описаны минимальные спецификации, относящиеся к размерам тормозного кожуха. В дополнение к спецификациям размеров, описанным в настоящем пункте, испытательная станция должна убедиться, что выбранные размеры обеспечивают такую конструкцию, которая удовлетворяет всем требованиям, определенным в пункте 7.4.2:

- спроектировать тормозной кожух симметрично плоскости A_1 . Длина плоскости A_1 (l_{A1}) представляет собой наибольшую длину кожуха вдоль направления потока. Длина плоскости A_1 должна составлять от 1200 мм до 1400 мм ($1200 \text{ мм} \leq l_{A1} \leq 1400 \text{ мм}$);
- спроектировать тормозной кожух симметрично плоскости D . Длина плоскости D (h_D) представляет собой наибольший размер (высоту) кожуха, перпендикулярный направлению потока. Высота плоскости D должна составлять от 600 мм до 750 мм ($600 \text{ мм} \leq h_D \leq 750 \text{ мм}$);
- расстояние от плоскости C до плоскости D равно радиусу самого большого из имеющихся на рынке тормозов на транспортных средствах, на которые распространяется действие настоящих ГТП ООН. Положение плоскости C на рис. 7.5 приведено для наглядности и фактической спецификации на реальные размеры не соответствует;
- спроектировать высоту на плоскость B (h_B) таким образом, чтобы соотношение h_B/h_D всегда было больше 60 % ($h_B/h_D > 60 \%$). Спроектировать глубину перехода поперечного сечения на плоскость B таким образом, чтобы она была равной глубине кожуха по оси, как определено в подпункте g) настоящего пункта;
- спроектировать длину (l_i) и высоту (h_B) перехода на выходе таким образом, чтобы они были равны длине (l_i) и высоте (h_B) перехода на входе;

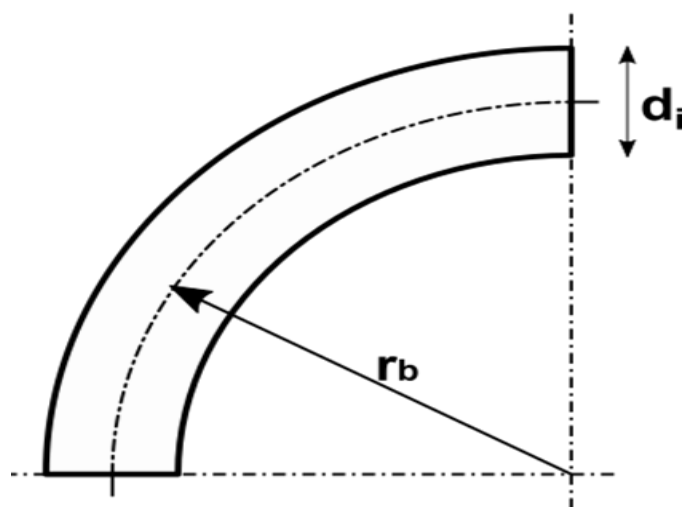
- f) диаметры входа и выхода (d_i) должны быть равны диаметру воздуховода в туннеле для отбора проб, как указано в пункте 7.5;
- g) максимальная глубина тормозного кожуха по оси в плоскости D (параллельно оси вращения тормоза) должна составлять от 400 до 500 мм.

7.5 Конструкция туннеля для отбора проб

Туннель для отбора проб определяется как участок между выходом из тормозного кожуха и входом зондов для отбора проб. На рис. 7.1 показано ориентировочное положение туннеля для отбора проб в общей схеме (элемент 7). В принципе, есть два варианта конструкции туннеля для отбора проб: схема без изгиба и схема с одним изгибом. Испытательная станция обеспечивает соответствие конструкции туннеля для отбора проб следующим требованиям:

- a) охлаждающий воздух проходит по круговым воздуховодам без изменений поперечного сечения между выходом из кожуха и плоскостью отбора проб;
- b) для поверхностей туннеля, контактирующих с аэрозолем, используют нержавеющую сталь с электрополированной отделкой (или ее эквивалент);
- c) любой переход между соседними секторами не должен иметь изъянов или особенностей, которые могут явиться причиной аккумуляции дисперсного вещества в результате торможения. Если это не представляется возможным, следует убедиться, что переходы спроектированы таким образом, чтобы свести до минимума аккумуляцию дисперсного вещества в результате торможения;
- d) воздуховоды должны иметь постоянный внутренний диаметр d_i не менее 175 мм и не более 225 мм ($175 \text{ мм} \leq d_i \leq 225 \text{ мм}$). Внутренний диаметр воздуховода d_i определяется, как показано на рис. 7.6;
- e) в туннеле для отбора проб (т. е. ниже по потоку от тормозного кожуха и выше по потоку от плоскости отбора проб) можно предусмотреть максимум один изгиб на 90° или менее при условии соблюдения технических условий, описанных в подпунктах f) и g);
- f) если в туннеле для отбора проб предусмотрен изгиб, то радиус изгиба r_b должен быть не менее чем в два раза больше внутреннего диаметра воздуховода ($2 \cdot d_i$). Радиус изгиба определяется, как показано на рис. 7.6;

Рис. 7.6

Определение диаметра воздуховода (d_i) и радиуса изгиба (r_b)

- g) если в туннеле для отбора проб есть изгиб, то перед местом расположения плоскости отбора проб за изгибом должен следовать прямолинейный участок воздуховода длиной не менее шестикратного диаметра данного воздуховода ($6 \cdot d_i$). Кроме того, вдоль плоскости отбора проб до места любого нарушения потока (например, второго изгиба в установке) должен проходить прямолинейный участок воздуховода длиной не менее двукратного диаметра данного воздуховода ($2 \cdot d_i$);
- h) если в туннеле для отбора проб нет изгиба, то перед местом расположения плоскости отбора проб за выходом из кожуха должен следовать прямолинейный участок воздуховода длиной не менее шестикратного диаметра данного воздуховода ($6 \cdot d_i$). Кроме того, вдоль плоскости отбора проб до места любого нарушения потока (например, изгиба в установке или фильтра для защиты устройства измерения расхода воздуха от загрязнения) должен проходить прямолинейный участок воздуховода длиной не менее двукратного диаметра данного воздуховода ($2 \cdot d_i$);
- i) нормативные положения для воздуховодов, описанные в подпунктах а), с) и d) настоящего пункта, применяются, как минимум, к туннельному воздуховоду на расстоянии, равном двукратному внутреннему диаметру воздуховода ($2 \cdot d_i$) выше по потоку от входного отверстия кожуха до двукратного внутреннего диаметра воздуховода ($2 \cdot d_i$) ниже по потоку от плоскости отбора проб.

7.6 Плоскость отбора проб

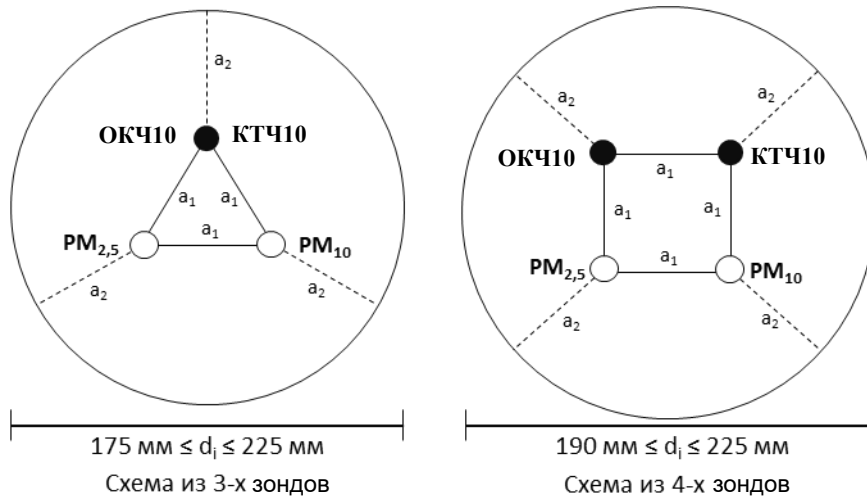
Плоскость отбора проб — это вертикальная плоскость в пробоотборном туннеле, расположенная в месте входного отверстия пробоотборных зондов. В настоящее время есть два варианта конфигурации плоскости отбора проб: схема с тремя зондами отбора проб и схема с четырьмя зондами отбора проб. На рис. 7.1 показано ориентировочное положение туннеля для отбора проб в общей схеме (элемент 8). К плоскости отбора проб применяются следующие требования:

- a) отбор проб РМ и КЧ производится в одной и той же зоне поперечного сечения в туннеле для отбора проб. Что касается отбора проб РМ и КЧ, см. пункты 12.1.1.1 и 12.2.1.1 соответственно;

- b) выбрать конфигурацию из трех или четырех зондов в зависимости от диаметра воздуховода, как определено в подпунктах e) и f) настоящего пункта. На рис. 7.7 показано надлежащее расположение зондов для отбора проб РМ и КЧ в случае схем с тремя и четырьмя пробоотборными зондами;

Рис. 7.7

Графическое отображение расстояния между зондами в туннеле



Примечание: Вид вертикальной части в направлении потока в туннеле отбора проб, определяющей плоскость отбора проб. Белые точки указывают на зонды для отбора проб РМ (РМ_{2,5}/РМ₁₀). Черные точки указывают на зонды для отбора проб на КЧ (ОКЧ10/КТЧ10).

- c) расположить пробоотборные зонды на равном удалении друг от друга вокруг центральной продольной оси пробоотборного туннеля на минимальном расстоянии между ними 47,5 мм (рис. 7.7 — $a_1 \geq 47,5$ мм). Измерить расстояние по внешнему диаметру пробоотборных зондов;
- d) разместить пробоотборные зонды, обеспечив минимальное радиальное расстояние от стенки туннеля (расстояние от зонда до воздуховода), равное 47,5 мм (рис. 7.7 — $a_2 \geq 47,5$ мм). Измерить расстояние между зондом и воздуховодом по внешнему диаметру пробоотборных зондов;
- e) в случае схемы с тремя зондами минимальный диаметр воздуховода должен составлять 175 мм. Использование схемы с тремя зондами обязательно в случае, если диаметр воздуховода меньше 190 мм ($175 \text{ мм} \leq d_i < 190 \text{ мм}$). Схему с тремя зондами можно также использовать в том случае, если диаметр воздуховода больше 190 мм;
- f) в случае схемы с четырьмя зондами минимальный диаметр воздуховода должен составлять 190 мм. Использование схемы с четырьмя зондами допускается только в том случае, если диаметр воздуховода больше или равен 190 мм ($190 \text{ мм} \leq d_i \leq 225 \text{ мм}$).

8. Требования к подготовке испытания

8.1 Вводимые параметры

8.1.1 Полноприводное фрикционное торможение

Для целей проведения испытаний на выбросы при полноприводном фрикционном торможении в соответствии с настоящими ГТП ООН испытательной станции должны быть доступны нижеследующие параметры, относящиеся к тормозу и к транспортному средству, на котором установлен испытуемый тормоз.

Таблица 8.1

Необходимые параметры испытаний в условиях полноприводного фрикционного торможения

№	Параметры и входные сигналы	Краткое описание	Условное обозначение	Единица измерения
1	Марка и модель транспортного средства	Марка и модель транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз		—
2	Ось транспортного средства	Ось транспортного средства, передняя или задняя, на которой установлен испытуемый тормоз	ПО или ЗО	—
3	Место установки тормоза на транспортном средстве	Местоположение испытуемого тормоза на автомобиле — правый угол или левый угол	ПУА или ЛУА	—
4	Испытательная масса транспортного средства	Масса транспортного средства, которая должна быть смоделирована на тормозном динамометре, как определено в подпункте а) настоящего пункта	M_{veh}	кг
5	Распределение тормозного усилия	Соотношение между тормозным усилием на каждой оси и общим тормозным усилием на транспортном средстве, как описано в подпункте b) настоящего пункта	РТПО или РТЗО	%
6	Метод крепления	Опорное приспособление тормозного механизма в сборе согласно пункту 8.4.1	L0-U или L0-P	—
7	Номер детали в случае диска или барабана	Код, нанесенный изготовителем тормозов на диск/барабан		—
8	Номер детали в случае фрикционного материала	Код, нанесенный изготовителем фрикционных изделий на колодки/башмаки		—
9	Номинальная нагрузка на колесо	Нагрузка на испытуемый тормоз (передний или задний) в случае поворота до учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь, как определено в подпункте c) настоящего пункта	WL_{n-f} или WL_{n-r}	кг
10	Испытательная (или прилагаемая) нагрузка на колесо	Нагрузка на испытуемый тормоз (передний или задний) в случае поворота после учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь, как определено в подпункте d) настоящего пункта	WL_{t-f} или WL_{t-r}	кг

<i>№</i>	<i>Параметры и входные сигналы</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Условное обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>
11	Динамический радиус качения шины	Радиус шины, равный числу оборотов на пройденное расстояние, указанный изготовителем шин для конкретного размера шины	r_R	мм
12	Эффективный радиус тормоза	Расстояние от центра тормоза до теоретического центра фрикционного материала, как определено в подпункте e) настоящего пункта	r_{eff}	мм
13	Номинальная инерция тормоза	Нагрузка на колесо при радиусе вращения его центра тяжести, равном динамическому радиусу качения шины, когда на рабочий тормоз передается такая же кинетическая энергия, как и в реальном автомобиле. Она определена в подпункте f) настоящего пункта	I_n	кг·м ²
14	Инерция при испытании (или использовании) тормоза	Номинальная инерция тормоза после вычитания замедляющих сил, вызванных дорожными нагрузками на транспортное средство или любым иным видом потерь, как определено в подпункте g) настоящего пункта	I_t	кг·м ²
15	Внешний максимальный диаметр диска/барабана	Наибольший диаметр испытуемого диска или барабана	ВД	мм
16	Масса диска	Масса диска до испытания: она используется для отнесения испытуемого тормоза к группе номинальной нагрузки на переднее колесо в зависимости от массы диска, как описано в пункте 10	DM	кг
17	Количество поршней в расчете на сторону	Количество поршней (или «горшков») на одной стороне тормозного суппорта		#
18	Средний (или гидравлический) диаметр поршня	Диаметр поршня испытуемого тормоза, определенный в подпункте h) настоящего пункта		мм
19	Момент затяжки болтов дискового суппорта (если применимо)	Предлагаемый момент затяжки болтов, если он указан изготовителем тормозов		Н·м
20	Эффективность тормозного суппорта или тормозного барабана (если применимо)	Эффективность с учетом потерь на трение, хода поршня и т. д., если это указано изготовителем тормозов. Если не указано, используется показатель 100 %	η	%
21	Пороговое давление	Минимальное давление, необходимое для преодоления внутреннего сопротивления до возникновения тормозного момента	$p_{threshold}$	кПа
22	Предельный эксцентриситет тормоза	Максимальное перемещение, допустимое для диска/барабана вдоль его оси/радиуса в случае установки на тормозное приспособление	ЭТ	мкм

При расчете некоторых требуемых параметров испытаний, приведенных в таблице 8.1, надлежит учитывать следующие соображения:

- a) испытательная масса транспортного средства (M_{veh}) — это масса в снаряженном состоянии (МСС) плюс масса дополнительно установленного оборудования автомобиля (кг), на котором установлен испытуемый тормоз, плюс:
- i) 37,5 кг, что соответствует дополнительной массе 0,5 пассажира для транспортных средств категории 1–1,
 - ii) 25 кг плюс 28 % от максимальной нагрузки на транспортное средство (МНТ) для транспортных средств категории 2 с полной массой в груженом состоянии менее 3500 кг;
- b) распределение тормозного усилия (РТПО или РТЗО) представляет собой соотношение между тормозным усилием на каждой оси и общим тормозным усилием на транспортном средстве, соответственно. РТПО представляет собой долю тормозного усилия, приложенного к передней оси. РТЗО представляет собой долю тормозного усилия, приложенного к задней оси. Распределение тормозных усилий выражается в процентах. Данные о распределении тормозных усилий для каждого автомобиля (РТПО или РТЗО) представляются его изготовителем. Распределение тормозных усилий методом по умолчанию в соответствии с Правилами № 90 ООН для замедлений менее 0,65 g применяется только в тех случаях, когда конкретное значение, принятое изготовителем транспортного средства, неизвестно. Это соответствует:
- i) 77 % на переднюю ось и 32 % на заднюю ось для транспортных средств категории 1-1,
 - ii) 66 % на переднюю ось и 39 % на заднюю ось для транспортных средств категории 2 с полной массой транспортного средства в груженом состоянии менее 3500 кг;
- c) номинальная нагрузка на колесо (WL_n) представляет собой нагрузку на испытуемый тормоз (передний или задний) до учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь. Она является функцией испытательной массы транспортного средства и распределения тормозных усилий и рассчитывается по уравнениям 8.1a и 8.1b. Номинальная нагрузка на колесо используется для расчета испытательной нагрузки на тормоза к группе номинальной нагрузки на переднее колесо в зависимости от массы диска с учетом соотношения (WL_{n-f}/DM) при корректировке параметров охлаждения, как указано в пункте 10.

$$WL_{n-f} = 0,5 \times M_{veh} \times \text{РТПО} \quad (\text{Ур. 8.1a})$$

$$WL_{n-r} = 0,5 \times M_{veh} \times \text{РТЗО} \quad (\text{Ур. 8.1b}),$$

где:

WL_{n-f} номинальная нагрузка на переднее колесо в кг согласно таблице 8.1;

WL_{n-r} номинальная нагрузка на заднее колесо в кг согласно таблице 8.1;

M_{veh} испытательная масса транспортного средства в кг согласно таблице 8.1;

- РТПО распределение усилий переднего тормоза в соответствии с таблицей 8.1;
- РТЗО распределение усилий заднего тормоза в соответствии с таблицей 8.1;

- d) испытательная (или прилагаемая) нагрузка на колесо (WL_t) представляет собой нагрузку на испытуемый тормоз (передний или задний) после учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь. Она является функцией номинальной нагрузки на колесо и рассчитывается по уравнениям 8.2a и 8.2b. Показатель WL_t уменьшается на 13 % по сравнению с WL_n в целях учета дорожных нагрузок на транспортное средство в ходе эксплуатации в реальных условиях. WL_t применяется в ходе всего испытания тормозов на выбросы, включая этапы регулировки охлаждения, приработки и измерения выбросов:

$$WL_{t-f} = 0,87 \times WL_{n-f} \quad (\text{Ур. 8.2a})$$

$$WL_{t-r} = 0,87 \times WL_{n-r} \quad (\text{Ур. 8.2b});$$

- e) эффективный радиус тормоза (r_{eff}) определяется как расстояние от центра тормоза (диска или барабана) до теоретического центра трения материала. Окружность, проведенная с таким радиусом, помещается в центр контактной поверхности «диск-колодки» или «барабан-башмаки». В случае дисковых тормозов эффективный радиус тормоза указывается изготовителем тормозов. В случае барабанных тормозов эффективный радиус равен половине внутреннего диаметра барабана;
- f) номинальная инерция тормоза (I_n) означает нагрузку на колесо при радиусе вращения его центра тяжести, равном динамическому радиусу качения шины, когда на рабочий тормоз передается такая же кинетическая энергия, как и в реальном транспортном средстве. Она является функцией номинальной нагрузки на колесо и динамического радиуса качения шины и рассчитывается по уравнению 8.3:

$$I_n = WL_n \times r_R^2 \quad (\text{Ур. 8.3}),$$

где:

I_n номинальная инерция тормоза в $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ согласно таблице 8.1;

WL_n номинальная нагрузка на колесо в кг согласно таблице 8.1;

r_R^2 динамический радиус качения шины в метрах согласно таблице 8.1;

- g) инерция при испытании (или использовании) тормоза (I_t) представляет собой номинальную инерцию тормоза после вычитания замедляющих сил, вызванных дорожными нагрузками на транспортное средство или любыми другими видами потерь. При торможении испытательная инерция тормоза является основным источником кинетической энергии. Она является функцией номинальной инерции тормоза и рассчитывается по уравнению 8.4. Испытательная инерция тормоза уменьшается на 13 % по сравнению с номинальной инерцией тормозов с целью учесть потери от дорожной нагрузки на транспортное средство в реальных условиях эксплуатации. Испытательная инерция тормозов применяется ко всему испытанию тормозов на выбросы, включая этапы регулировки охлаждения, приработки и измерения выбросов:

$$I_t = 0,87 \times I_n \quad (\text{Ур. 8.4});$$

- h) средний (или гидравлический) диаметр поршня (d_{piston}) для барабанных тормозов — это диаметр поршня колесного цилиндра. Диаметр d_{piston} для дисковых тормозов представляет собой эквивалентный диаметр поршня испытуемого тормоза. Если суппорт содержит несколько (n) поршней, то испытательная станция определяет гидравлический диаметр поршня, используя эквивалентные диаметры отдельных поршней, действующих с одной стороны суппорта, с помощью уравнения 8.5:

$$d_{\text{piston}} = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2} \quad (\text{Ур. 8.5}).$$

8.1.2 Нефрикционное торможение

Для целей проведения испытаний на выбросы при нефрикционном торможении в соответствии с настоящими ГТП ООН испытательной станции должны быть доступны нижеследующие параметры, относящиеся к тормозу и к базовому транспортному средству семейства по критерию выбросов при торможении.

Таблица 8.2

Необходимые параметры испытаний в условиях нефрикционного торможения

№	Параметры и входные сигналы	Краткое описание	Условное обозначение	Единица измерения
1	Марка, модель и тип транспортного средства	Марка, модель и тип базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении (т. е. ПЭМ, ГЭМ-ВЗУ, ГЭМ-БЗУ кат. 1, ГЭМ-БЗУ кат. 2, ТС с ДВС), на котором установлен испытуемый тормоз		—
2	Ось транспортного средства	Ось базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении, передняя или задняя, на которой установлен испытуемый тормоз	ПО или ЗО	—
3	Место установки тормоза на транспортном средстве	Местоположение испытуемого тормоза на базовом транспортном средстве семейства по критерию выбросов при торможении — правый угол или левый угол	ПУА или ЛУА	—
4	Испытательная масса транспортного средства	Масса базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении, которая должна быть смоделирована на тормозном динамометре, как определено в подпункте а) настоящего пункта	M_{veh}	кг
5	Распределение тормозного усилия	Соотношение между тормозным усилием на каждой оси и общим тормозным усилием на базовом транспортном средстве семейства по критерию выбросов при торможении, как описано в подпункте б) настоящего пункта	РТПО или РТЗО	%
6	Метод крепления	Опорное приспособление тормозного механизма в сборе согласно пункту 8.4.1	L0-U или L0-P	—
7	Номер детали в случае диска или барабана	Код, нанесенный изготовителем тормозов на диск/барабан		—

<i>№</i>	<i>Параметры и входные сигналы</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Условное обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>
8	Номер детали в случае фрикционного материала	Код, нанесенный изготовителем фрикционных изделий на колодки/башмаки		–
9	Номинальная нагрузка на колесо	Нагрузка на испытуемый тормоз (передний или задний) в случае поворота до учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь, как определено в подпункте с) настоящего пункта	WL _{n-f} или WL _{n-r}	кг
10	Испытательная (или прилагаемая) нагрузка на колесо	Нагрузка на испытуемый тормоз (передний или задний) в случае поворота после учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь, как определено в подпункте d) настоящего пункта	WL _{t-f} или WL _{t-r}	кг
11	Динамический радиус качения шины	Радиус шины, равный числу оборотов на пройденное расстояние, указанный изготовителем шин для конкретного размера шины	r _R	мм
12	Эффективный радиус тормоза	Расстояние от центра тормоза до теоретического центра фрикционного материала, как определено в подпункте e) настоящего пункта	r _{eff}	мм
13	Номинальная инерция тормоза	Нагрузка на колесо при радиусе вращения его центра тяжести, равном динамическому радиусу качения шины, когда на рабочий тормоз передается такая же кинетическая энергия, как и в реальном базовом транспортном средстве семейства по критерию выбросов при торможении. Она определена в подпункте f) настоящего пункта	I _n	кг·м ²
14	Инерция при испытании (или использовании) тормоза	Номинальная инерция тормоза после вычитания замедляющих сил, вызванных дорожными нагрузками на транспортное средство или любым иным видом потерь, как определено в подпункте g) настоящего пункта	I _t	кг·м ²
15	Внешний максимальный диаметр диска/барабана	Наибольший диаметр испытуемого диска или барабана	ВД	мм
16	Масса диска	Масса диска до испытания: она используется для отнесения испытуемого тормоза к группе номинальной нагрузки на переднее колесо в зависимости от массы диска, как описано в пункте 10	DM	кг
17	Количество поршней в расчете на сторону	Количество поршней (или «горшков») на одной стороне тормозного суппорта		#
18	Средний (или гидравлический) диаметр поршня	Диаметр поршня испытуемого тормоза, определенный в подпункте h) пункта 8.1.1		мм
19	Момент затяжки болтов дискового суппорта (если применимо)	Предлагаемый момент затяжки болтов, если он указан изготовителем тормозов		Н·м

№	Параметры и входные сигналы	Краткое описание	Условное обозначение	Единица измерения
20	Эффективность тормозного суппорта или тормозного барабана (если применимо)	Эффективность с учетом потерь на трение, хода поршня и т. д., если это указано изготовителем тормозов. Если не указано, используется показатель 100 %	η	%
21	Пороговое давление	Минимальное давление, необходимое для преодоления внутреннего сопротивления до возникновения тормозного момента	$p_{\text{threshold}}$	кПа
22	Предельный эксцентриситет тормоза	Максимальное перемещение, допустимое для диска/барабана вдоль его оси/радиуса в случае установки на тормозное приспособление	ЭТ	мкм

При расчете некоторых требуемых параметров испытаний, приведенных в таблице 8.2, надлежит учитывать следующие соображения:

- a) испытательная масса транспортного средства (M_{veh}) — это масса базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении в снаряженном состоянии (МСС) плюс масса дополнительно установленного оборудования автомобиля (кг), на котором установлен испытываемый тормоз, плюс:
 - i) 37,5 кг, что соответствует дополнительной массе 0,5 пассажира для транспортных средств категории 1–1,
 - ii) 25 кг плюс 28 % от максимальной нагрузки на транспортное средство (МНТ) для транспортных средств категории 2 с полной массой в груженом состоянии менее 3500 кг;
- b) распределение тормозного усилия (РТПО или РТЗО) представляет собой соотношение между тормозным усилием на каждой оси и общим тормозным усилием на базовом транспортном средстве семейства по критерию выбросов при торможении соответственно. В отношении РТПО или РТЗО применяются положения подпункта b) пункта 8.1.1;
- c) номинальная нагрузка на колесо (WL_n) представляет собой нагрузку на испытываемый тормоз (передний или задний) до учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь. Она является функцией испытательной массы базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении и распределения тормозных усилий и рассчитывается по уравнениям 8.1a и 8.1b;
- d) испытательная (или прилагаемая) нагрузка на колесо (WL_t) представляет собой нагрузку на испытываемый тормоз (передний или задний) после учета дорожных нагрузок на транспортное средство или любого другого вида потерь. Она является функцией номинальной нагрузки на колесо и рассчитывается по уравнениям 8.2a и 8.2b с использованием параметров базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении;
- e) эффективный радиус тормоза (r_{eff}) определяется как расстояние от центра тормоза (диска или барабана) до теоретического центра фрикционного материала. В отношении r_{eff} применяются положения подпункта e) пункта 8.1.1;
- f) номинальная инерция тормоза (I_n) означает нагрузку на колесо при радиусе вращения его центра тяжести, равном динамическому

радиусу качения шины, когда на рабочий тормоз передается такая же кинетическая энергия, как и в реальном базовом транспортном средстве семейства по критерию выбросов при торможении. Она рассчитывается по уравнению 8.3;

- g) инерция при испытании (или использовании) тормоза (I_t) представляет собой номинальную инерцию тормоза после вычитания замедляющих сил, вызванных дорожными нагрузками на транспортное средство или любыми другими видами потерь. Она рассчитывается по уравнению 8.4;
- h) средний (или гидравлический) диаметр поршня (d_{piston}), как он определен в подпункте h) пункта 8.1.1.

8.2 Подготовка схемы испытания

8.2.1 Полноприводное фрикционное и нефрикционное торможение

Перед началом испытания тормозов на выбросы испытательная станция должна выполнить следующие операции:

- a) убедиться в наличии всей документации по испытаниям, информации о тормозах, программе управления, возможностях динамометра и условиях испытаний;
- b) обновить или загрузить соответствующую программу управления, параметры и условия испытания, а также информацию о тормозах в систему управления тормозного динамометра;
- c) установить тормозной механизм в сборе на испытательное приспособление и заднюю опору динамометра в соответствии с техническими условиями, изложенными в пункте 8.4.1, и соединить с помощью переходников с главным валом динамометра;
- d) установить тормозные колодки или тормозные башмаки и выполнить тщательную продувку тормозов с целью удалить пузырьки воздуха из тормозных трубопроводов, идущих от главного цилиндра до тормоза;
- e) произвести визуальный осмотр испытуемого тормоза, тормозного приспособления, проводки термопары и трубопроводов гидравлических тормозов с целью убедиться в правильности схемы прокладки и соединений;
- f) измерить эксцентриситет тормоза (ЭТ), поместив наконечник циферблатного манометра на расстоянии 10 мм (в направлении наружу) от осевой линии наружной поверхности диска (дисковые тормоза) или поместив циферблатный манометр радиально на осевую линию внутренней поверхности барабана (барабанные тормоза). Во время этих измерений тормозные колодки или башмаки устанавливать не следует. Убедиться, что при вращении вручную диска или барабана, установленного на динамометре, ЭТ составляет менее 50 мкм. Если ЭТ превышает 50 мкм, необходимо внести изменения в крепление тормоза и/или проверить детали тормоза с целью снизить ЭТ до значения, составляющего менее 50 мкм. Если перед началом испытания ЭТ все еще превышает предел, определенный в настоящем пункте, испытание считают недействительным;
- g) убедиться, что в соответствии со стандартной рабочей процедурой, определенной изготовителями инструментов по использованию и очистке, все требуемые инструменты есть в наличии. Обеспечить наличие всех фильтрующих материалов в соответствии со стандартной рабочей процедурой, определенной

изготовителем фильтров, по кондиционированию, использованию и хранению фильтров;

- h) выполнить статические испытания тормоза при давлении в диапазоне 3–30 бар для проверки графика вытеснения жидкости в порядке контроля герметичности и визуального контроля утечки жидкости внутри кожуха;
- i) закрыть тормозной кожух, включить систему внешнего кондиционирования и проверить работу системы подачи охлаждающего воздуха в соответствии со спецификациями, указанными в пункте 7.2;
- j) выполнить операции по разгону до различных линейных скоростей (5 км/ч, 50 км/ч и 135 км/ч) и зарегистрировать остаточный крутящий момент во время разгона до заданной скорости и после движения на заданных скоростях в течение 10 секунд (при нулевом давлении на тормоз). Применить показатель ускорения 1 м/с^2 на скорости 5 км/ч и 2 м/с^2 на двух других заданных скоростях. Убедиться, что крутящий момент остается в пределах от 0 до 20 Н·м (без учета момента, поглощаемого подшипниками динамометра). Если крутящий момент превышает эти значения, повторить в указанном ниже порядке диагностики эту же процедуру после повторной проверки ЭТ, рабочего зазора тормоза (включая проводку термпары) и продувки тормозов. Если крутящий момент испытуемого тормоза превышает 20 Н·м, испытание считают недействительным;
- k) повторить первое торможение в соответствии с циклом испытаний тормозного механизма на основе ВПИМ 10 раз с целью проверить сбор данных, параметры испытания, инерцию при испытании на торможение и работу системы в целом;
- l) если расход охлаждающего воздуха в случае проверяемой оси и испытуемого типа тормоза неизвестен, то в этом случае следует подобрать известное значение, используемое для аналогичных тормозов, как описано в пункте 10.2.4. Убедиться, что выбранный расход охлаждающего воздуха соответствует спецификациям, определенным в пункте 10. В противном случае необходимо регулировать его значение, следуя инструкциям в пункте 10.2.4, до тех пор, пока не будет определено номинальное значение;
- m) убедиться, используя номинальный расход охлаждающего воздуха, что уровни фоновых выбросов перед испытанием находятся в допустимых пределах, как определено в пункте 7.2.2.2.2;
- n) убедиться, что все приборы и устройства для измерения выбросов при торможении включены и работают без ошибок или предупредительных сигналов;
- o) если никаких проблем не возникло, продолжить работу на этапах приработки и измерения выбросов, следуя процедурам, определенным в пунктах 11 и 12 соответственно.

Шаги, определенные в настоящем пункте, предпринимаются в том случае, если испытательная станция проводит все этапы испытания тормозов на выбросы с одним и тем же тормозным механизмом в сборе. Если испытательная станция выполняет работу на этапе регулировки охлаждения с тормозным механизмом в сборе, отличным от механизма, используемого для данного испытания, то все шаги, предусмотренные в настоящем пункте, за исключением подпунктов g), m), n) и o), применяются и для этапа регулировки охлаждающего воздуха; кроме

того, все шаги по настоящему пункту, за исключением подпункта 1), применяются также для этапов приработки и измерения выбросов.

8.3 Измерение температуры тормозов

Для измерения температуры тормозного диска или барабана испытательная станция использует встроенные термопары. Ниже приводятся соответствующие спецификации:

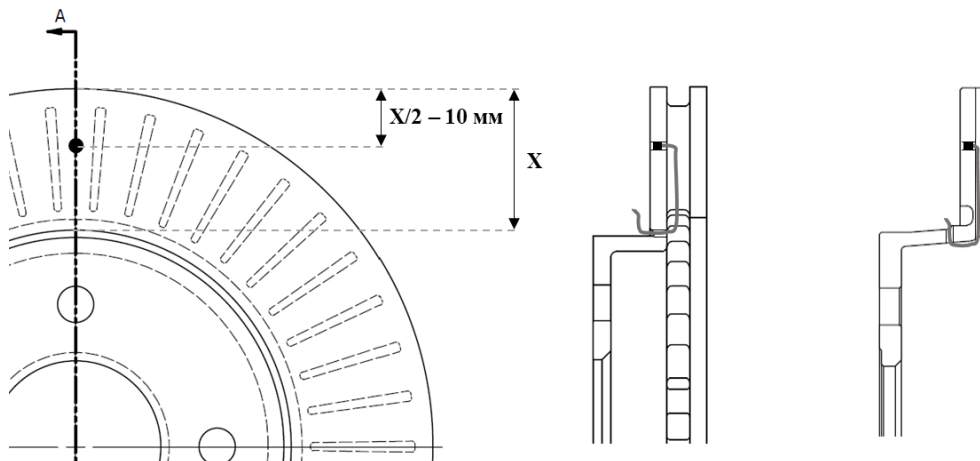
- использовать имеющиеся в продаже датчики температуры с никель-хромовыми («хромель») и никель-алюминиевыми («алюмель») проводниками (термопары типа К);
- использовать встроенные термопары с диапазоном измеряемых температур от 0 °С до минимум 800 °С и максимально допустимой погрешностью (допуском) $\pm 2,2$ °С или $\pm 0,75$ % от измеренного значения;
- использовать встроенные термопары с легко устанавливаемым твердым наконечником, заделав их в детали тормоза.

Кроме того, заделка встроенных термопар в детали тормоза предполагает необходимость выполнения следующих требований:

- дисковые тормоза: поместить встроенную термопару в наружную трущуюся поверхность диска, радиально расположенную в 10 мм от центра дорожки трения в направлении наружу и утопленную на глубину $(0,5 \pm 0,1)$ мм под поверхность диска. На дисках с вентиляцией термопару следует расположить между двумя ребрами диска. На рис. 8.1 изображена схема надлежащей установки встроенной термопары в тормозные диски. Символ 'X' указывает на радиус поверхностного контакта диска и колодок;

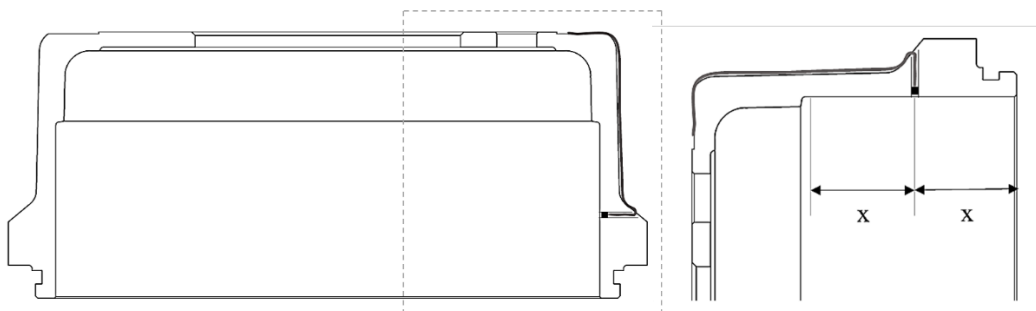
Рис. 8.1

Схема установки встроенных термопар в тормозные диски



- барабанные тормоза: поместить встроенную термопару в центр дорожки трения, утопленной на $(0,5 \pm 0,1)$ мм ниже внутренней поверхности тормозного барабана. На рис. 8.2 показана надлежащая установка встроенных термопар в тормозные барабаны;

Рис. 8.2

Схема установки встроенных термопар в тормозные барабаны

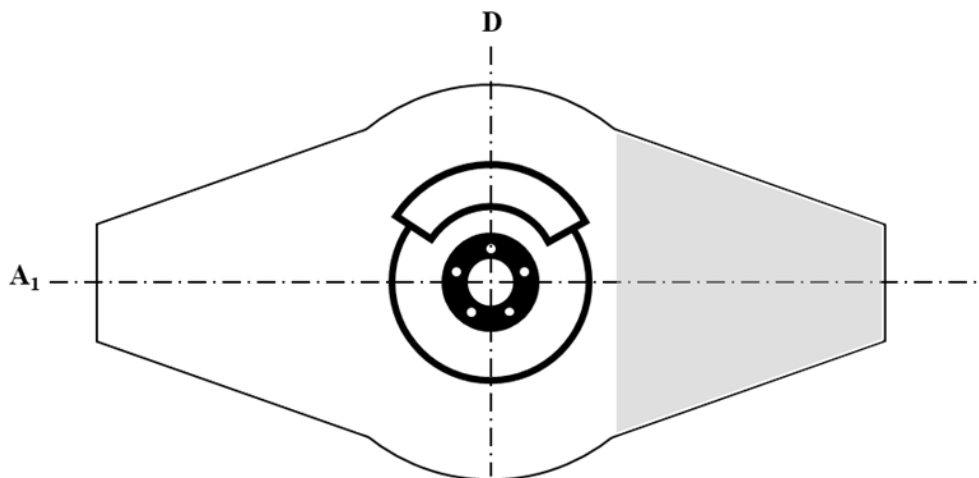
- f) установка встроенных или других типов термопар для измерения температуры тормозных колодок или башмаков во время испытаний тормозов на выбросы частиц в контексте настоящих ГТП ООН крайне нежелательна.

Температура тормозов указывается в файле с привязкой ко времени, как описано в таблице 13.6 в пункте 13.4. Испытательная станция использует эти показания термопары для регистрации показаний температуры тормоза на всех этапах испытаний. В качестве примера испытательная станция использует показания температуры встроенных термопар в файле с привязкой ко времени (T_{brake}) в целях проверки правильности применения начальной температуры на отдельных прогонах цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ в соответствии со спецификациями, описанными в пункте 9.2.

8.4 Расположение тормозов**8.4.1 Тормозной механизм в сборе**

Положение установленного тормозного механизма в сборе предопределяет ось вращения данного тормозного механизма и в то же время расположение плоскостей A_1 и D кожуха. Правильное положение установки показано на рис. 8.3 с плоскостями A_1 и D , которые пересекают ось вращения под прямым углом.

Рис. 8.3

Положение установки тормозного механизма в сборе и суппорта

Испытательная станция использует подходящее приспособление для установки тормоза в сборе посредством соединения задней опоры (невращающаяся сторона) с валом тормозного динамометра (вращающаяся сторона). Минимальный набор подсистем приспособления динамометрического тормоза включает:

- монтажные элементы для крепления испытательного приспособления тормозов к (невращающейся) опоре;
- конструкционные элементы для передачи тормозного момента и усилий на опору;
- монтажные компоненты для установки тормозного суппорта или опорной пластины в сборе для барабанных тормозов;
- вращающиеся детали для установки тормозного диска или тормозного барабана;
- вращающиеся компоненты для соединения вала тормозного динамометра с тормозным диском или тормозным барабаном.

Опорное приспособление тормозного механизма в сборе должно обеспечивать свободное вращение тормоза на 360° с низким коэффициентом трения и без вибрации или колебаний во время испытания. Испытательная станция устанавливает тормозной механизм в сборе на динамометре с помощью универсального (L0-U) или штангового (L0-P) тормозного приспособления.

L0-U позволяет непосредственно закрепить тормозной механизм в сборе на приводном валу динамометра без ступицы. L0-P позволяет установить подшипник конкретного транспортного средства. Рис. 8.4 и 8.5 иллюстрируют некоторые примеры схем крепления дисковых и барабанных тормозов соответственно.

Рис. 8.4

Примеры схемы допустимых видов приспособлений для дисковых тормозов

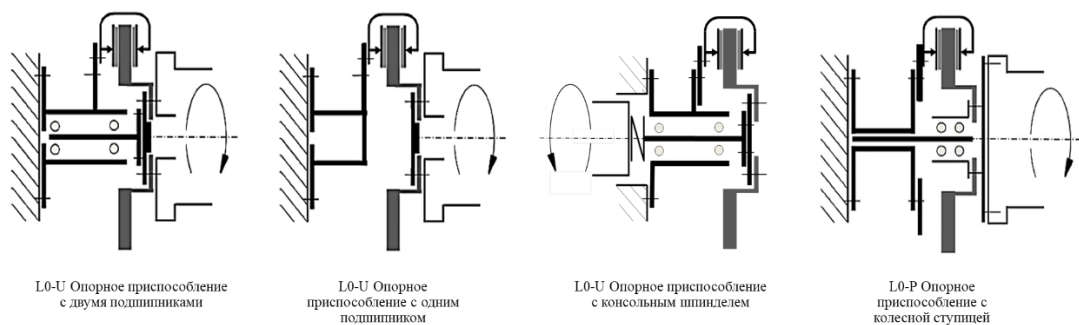
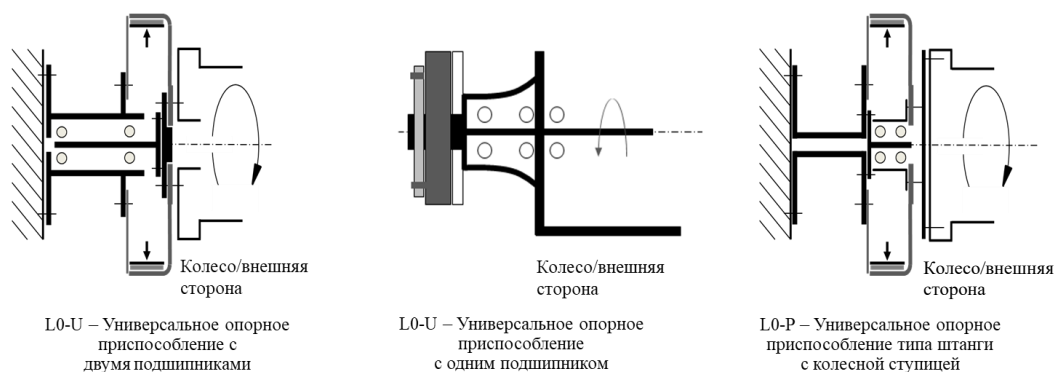


Рис. 8.5

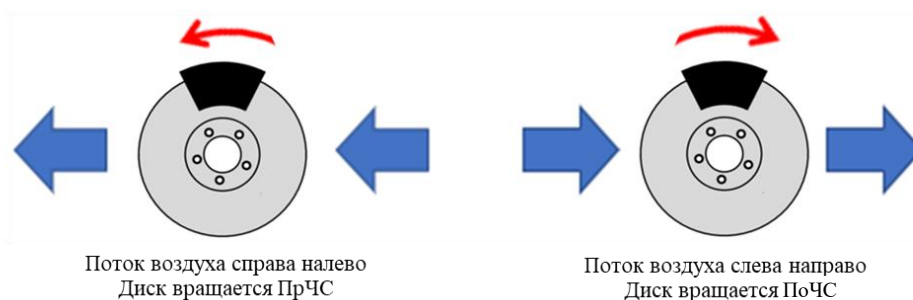
Примеры схемы допустимых видов приспособлений для барабанных тормозов



В принципе, можно применять любые варианты этих приспособлений (с одной стороны, с правой или левой, или же с обеих сторон) при условии, что в качестве исходного приспособления используется приспособление типа L0 (т. е. цилиндрическое и симметричное основание без дополнительных расширений или выступов, отличных от тех, которые необходимы для установки суппорта в сборе). Например, на рис. 8.4 показаны три различных варианта приспособления L0-U: с двумя боковыми подшипниками, с одним боковым подшипником и с консольным шпинделем. В случае уникальных систем крепления тормозов, используемых в области тормозных технологий, которые нельзя применить в L0-U или L0-P, данное требование может не соблюдаться. В этом случае испытательная станция представляет соответствующую документацию, подтверждающую необходимость их использования.

Испытательная станция устанавливает конфигурацию тормоза (тормозной диск и суппорт или барабан в сборе) таким образом, чтобы при движении вперед он всегда вращался в направлении откачки воздуха, как показано на рис. 8.6.

Рис. 8.6
Схематическое изображение вращения диска со стороны колеса (со стороны дороги)



Когда поток охлаждающего воздуха направлен справа налево (рис. 8.6, левая сторона), диск должен вращаться против часовой стрелки (ПрЧС). Когда поток охлаждающего воздуха направлен слева направо (рис. 8.6, правая сторона), диск должен вращаться по часовой стрелке (ПоЧС). Альтернативные направления вращения не допускаются; в противном случае полученные результаты испытания считают недействительными.

8.4.2 Ориентация суппорта

Испытательная станция устанавливает суппорт таким образом, чтобы свести к минимуму возможность нарушения потока поступающего охлаждающего воздуха. Установить суппорт над диском так, чтобы центр суппорта находился в положении «12 часов», как показано на рис. 8.6, независимо от места установки на транспортном средстве. Другие ориентации (т. е. положение установки на автомобиле) или конфигурации суппорта не допускаются; в противном случае полученные результаты испытания считают недействительными. При проведении испытания тормозов на выбросы стояночный тормоз снимается. В качестве альтернативного варианта для проведения данного испытания выбирают суппорт без стояночного тормоза.

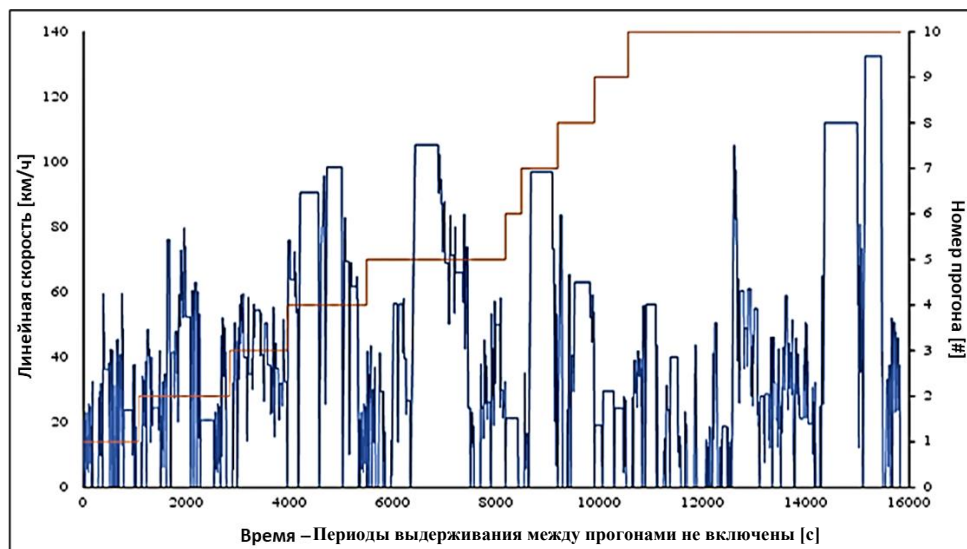
9. Цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ

9.1 Общая информация

Испытательный цикл для всех типов тормозных механизмов представляет собой цикл испытаний тормозов на выбросы на основе ВПИМ в привязке ко времени. Цикл испытаний на основе ВПИМ предполагает необходимость постоянного контроля эквивалентной линейной скорости на тормозном динамометре. На рис. 9.1 показана зависимость динамики скорости за определенный период времени на протяжении цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.

Рис. 9.1

Скорость транспортного средства с разрешением по времени в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ и классификация числа прогонов



В целом цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ включает в себя:

- десять (10) отдельных прогонов (прогоны #1–10), которые моделируют различные условия вождения и торможения. Прогоны разделяются этапами охлаждения. Номера прогонов указаны на правой стороне оси Y на рис. 9.1;
- 15 826 секунд активного регулирования скорости без учета этапов охлаждения между отдельными прогонами цикла. Кривая скорости цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ приведена в приложении А;
- 303 события замедления скорости торможения. Основные свойства каждого отдельного события замедления скорости торможения описаны в приложении В;
- 192 км общего расстояния, проходимого со средней скоростью 43,7 км/ч и максимальной скоростью 132,5 км/ч;
- средний показатель замедления скорости торможения составляет 0,97 м/с². Максимальный же показатель — 2,18 м/с²;
- средняя продолжительность замедления скорости торможения составляет 5,7 с. Максимальная же продолжительность — 15 с.

9.2 Применение цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ

9.2.1 Этап регулировки охлаждения

Регулировка охлаждающего воздуха для испытания различных тормозов производится с использованием прогона #10, предусмотренного циклом испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ, как описано в пункте 10 настоящих ГТП ООН. К этапу регулировки охлаждения относятся конкретные положения, касающиеся температуры тормозов в начале прогона #10. Испытательная станция выполняет следующие действия:

- a) выставляет расход охлаждающего воздуха на номинальное значение, указанное в пункте 10;
- b) прогревает тормоза до $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$ по завершении последовательности событий торможения с #1 по #7 в процессе прогона #10 (события торможения #190–196, если рассматривается весь цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ) с последующей фазой охлаждения до $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$;
- c) если в случае применения последовательности, описанной в подпункте b), достичь заданную температуру невозможно, следует выбрать одно из событий торможения с #1 по #7 из прогона #10 и повторить его несколько раз, пока температура тормоза не достигнет $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$;
- d) начать прогон #10 цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ при температуре тормозов $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$;
- e) выполнить прогон #10 цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ без перерыва. Необходимые действия в случае перерывов описаны в пункте 9.3.1.

При несоблюдении указанных положений, регламентирующих температуру тормозов, регулировка охлаждения считается недействительной. В этом случае испытательная станция повторяет этап охлаждения еще раз, но уже при другом показателе расхода воздуха. Для повторения регулировки охлаждения допускается использование одних и тех же частей тормозного механизма.

9.2.2 Этап приработки

Процедура приработки состоит из пяти последовательных прогонов цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ, как описано в пункте 11 настоящих ГТП ООН. Правильное выполнение каждого цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ предполагает необходимость последовательного выполнения всех десяти прогонов. К процедуре приработки применяются конкретные положения, касающиеся температуры тормозов в начале каждого цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Испытательная станция выполняет следующие действия:

- a) выставляет расход охлаждающего воздуха на номинальное значение для испытуемого тормоза, следуя процедуре, описанной в пункте 10;
- b) начинает первый цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ при температуре тормозов $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- c) не проводит этапы выдерживания между отдельными прогонами цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ во время процедуры приработки;

- d) проводит этапы выдерживания между пятью повторными циклами испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ; начинает каждый из последующих четырех циклов испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ, когда температура тормозов достигнет 40 °С;
- e) если температура тормозов в конце предыдущего цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ составляет от 30 °С до 40 °С, незамедлительно начинает следующий цикл испытаний на основе ВПИМ без какого бы то ни было вмешательства в целях прогрева тормозов;
- f) если температура тормозов в конце предыдущего цикла испытаний на основе ВПИМ ниже 30 °С, прекращает этап приработки и выявляет нарушения в процедуре проведения испытания или повторяет регулировку охлаждения. После устранения выявленной проблемы повторяет этап приработки с самого начала;
- g) выполняет пять отдельных последовательных циклов испытания на основе ВПИМ без какого бы то ни было перерыва. Необходимые действия в случае перерывов описаны в пункте 9.3.2.

Минимальная пороговая температура в 30 °С, указанная в настоящем пункте, применяется ко всем испытанным тормозам. В случае несоблюдения указанных выше положений, регламентирующих температуру тормозов, испытание на приработку считается недействительным, и испытательная станция повторяет этот этап приработки. В случае повторения процедуры приработки она использует новый комплект деталей тормоза.

9.2.3 Этап измерения показателей выбросов

Правильное выполнение каждого цикла испытаний на основе ВПИМ предполагает необходимость последовательного выполнения всех десяти прогонов. Этапы выдерживания между отдельными прогонами в рамках цикла испытаний на основе ВПИМ в процессе выполнения этапа измерения выбросов являются обязательными. К измерению выбросов применяются конкретные положения, касающиеся температуры тормозов в начале каждого прогона в рамках цикла испытаний на основе ВПИМ. Испытательная станция выполняет следующие действия:

- a) выставляет расход охлаждающего воздуха на номинальное значение для испытываемого тормоза в соответствии с процедурой, описанной в пункте 10;
- b) начинает прогон #1 цикла испытаний на основе ВПИМ при температуре тормозов (23 ± 5) °С без каких бы то ни было остановок на прогрев или притормаживаний;
- c) проводит этапы выдерживания между десятью циклами испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ, начиная каждый из последующих прогонов #2–10, как только температура тормозов достигнет 40 °С;
- d) в случае прогонов #2–10, если температура тормозов в конце предыдущего прогона находится в диапазоне 30 °С–40 °С, начинает последующий прогон незамедлительно без какого бы то ни было вмешательства для прогрева тормозного диска;
- e) в случае прогонов #2–10, если температура тормозов в конце предыдущего прогона ниже 30 °С, прекращает испытание на выбросы и выявляет нарушения в процедуре проведения испытания или повторяет регулировку охлаждения. После

устранения выявленной проблемы повторяет все с начала этапа приработки, используя новый комплект деталей тормоза;

- f) выполняет цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ без перерыва. Необходимые действия в случае перерывов описаны в пункте 9.3.3.

Минимальная пороговая температура в 30 °С, указанная в настоящем пункте, применяется ко всем тормозам. В случае несоблюдения указанных выше положений, регламентирующих температуру тормозов, испытание на выбросы считается недействительным.

9.3 Прерывание цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ

9.3.1 Этап регулировки охлаждения

Если испытание прерывается (или динамометр выходит из строя) на этапе регулировки охлаждения, испытательная станция прерывает испытание и начинает процедуру регулировки охлаждения с самого начала. В этом случае, после проведения анализа данных и визуального осмотра без нарушения работы тормозного механизма в сборе, испытательная станция использует тот же тормозной механизм для выполнения следующего варианта прогона #10 и завершения этапа регулировки охлаждения. Если при осмотре будут выявлены причины, по которым испытание может быть поставлено под сомнение (незакрепленные компоненты, утечка тормозной жидкости, неправильный монтаж, чрезмерная вибрация и т. д.), испытательная станция устанавливает новый тормозной механизм в сборе и повторяет эту же процедуру в соответствии со спецификациями, описанными в пункте 8.2.1.

9.3.2 Этап приработки

Если испытание прерывается (или динамометр выходит из строя) во время этапа приработки, испытательная станция продолжает прогон с момента прерывания, учитывая при этом последнюю записанную метку в файле с привязкой ко времени с ненулевыми значениями параметров торможения. Испытательная станция не должна делать никаких остановок для прогрева или притормаживаний для достижения 30 °С, если фактическая температура тормозов ниже. Испытательная станция не должна снимать установленные детали. Если после начала этапа приработки детали тормоза разобраны, то для завершения процесса приработки и последующего измерения выбросов они более не пригодны. В этом случае испытательная станция заменяет их новыми деталями тормоза и повторяет процедуру приработки с самого начала.

9.3.3 Этап измерения показателей выбросов

Если во время одного или более этапов выдерживания между двумя последовательными прогонками испытание прерывается (или динамометр выходит из строя), то испытательная станция продолжает испытание без разборки деталей или проведения каких-либо остановок для прогрева или притормаживаний при условии, что перерыв не превышает 1 ч. В этом случае испытательная станция отключает насосы для отбора проб частиц и подачи охлаждающего воздуха во время перерыва (для этой цели настоятельно рекомендуется использовать автоматическое управление). Испытательная станция возобновляет работу насосов для отбора проб и подачу охлаждающего воздуха после возобновления испытания и стабилизации охлаждающего потока в соответствии со спецификациями, приведенными в пункте 7.2.3.

Если испытание прерывается во время прогонов #1–10, то испытательная станция прерывает этап измерения показателей выбросов. Испытательная станция заменяет использованные фильтры PM_{2,5} и PM₁₀ на новые и возобновляет измерение выбросов начиная с прогона #1 при начальной температуре торможения (23 ±5) °C без разборки частей.

9.4 Проверки качества цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ

Для проверки правильности выполнения цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ проводятся следующие проверки качества. Зачетное испытание на выбросы должно соответствовать всем критериям, описанным ниже.

9.4.1 Проверка нарушений скоростного режима

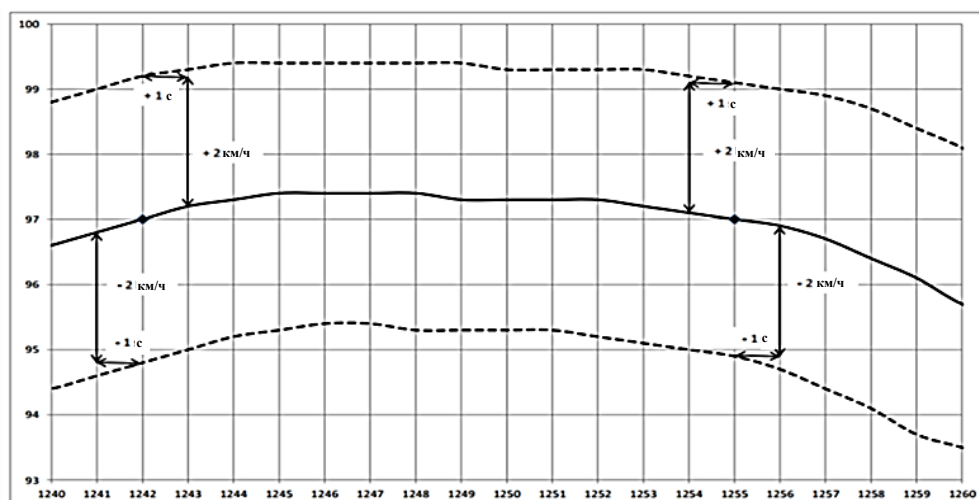
Проверка качества регистрации нарушений скорости необходима для того, чтобы убедиться в правильности регистрации тормозным динамометром кривой скорости в процессе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Нарушение скоростного режима происходит всякий раз, когда фактическая скорость динамометра выходит за пределы допусков кривой скорости, предусмотренных в случае предписанной (номинальной) скорости:

- верхний допуск на скорость: на 2,0 км/ч выше номинальной линейной скорости на кривой в пределах ±1,0 секунды в данный момент времени;
- нижний допуск на скорость: на 2,0 км/ч ниже номинальной линейной скорости на кривой в пределах ±1,0 секунды в данный момент времени;

На рис. 9.2 отображены верхний и нижний пределы допустимой скорости, применяемые в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.

Рис. 9.2

Пределы допустимых нарушений скоростного режима во время цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ



- на этапе регулировки охлаждения количество нарушений скоростного режима не должно превышать 158 за каждый полный прогон #10 цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Это соответствует 3 % от продолжительности прогона #10;
- на этапе приработки количество нарушений скоростного режима не должно превышать 475 за каждый полный цикл испытаний

тормозных механизмов на основе ВПИМ. Это соответствует 3 % от продолжительности цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ и относится ко всем пяти повторным циклам испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ;

- e) на этапе измерения выбросов количество нарушений скоростного режима не должно превышать 475 за каждый полный цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Это соответствует 3 % от продолжительности цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Этапы выдерживания в расчет не включаются;
- f) подсчитать и зарегистрировать среднее количество нарушений скоростного режима на всех этапах, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4. Подсчет нарушений скоростного режима включает все типы событий (торможение с задержкой, ускорение, движение на постоянной скорости и замедление), но не этапы выдерживания;
- g) в случае неспособности выполнить прогон #10 цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ в ходе этапа регулировки охлаждения либо весь цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ в ходе этапов приработки и измерения выбросов в пределах допусков на скорость, определенных в настоящем пункте, испытание тормозов на выбросы считается недействительным.

9.4.2 Количество событий замедления

Эта проверка качества позволяет определить количество выполненных событий торможения. Необходимо убедиться, что на этапе измерения выбросов были реализованы все 303 события торможения в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Нарушение этого критерия происходит всякий раз, когда фактическое количество выполненных событий торможения не равно номинальному значению (т. е. 303).

Испытательная станция проверяет количество произведенных воздействий на тормоз, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4. Параметры «Длительность останова» и «Скорость замедления — усредненное расстояние» должны быть еще раз проверены и перепроверены с целью убедиться, что оба они включают 303 числовых и ненулевых значения, которые соответствуют 303 событиям торможения в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ.

Данная проверка качества относится только к этапу измерения выбросов. В случае неспособности выполнить 303 события торможения в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов, как это определено в настоящем пункте, испытание считается недействительным.

9.4.3 Рассеяние кинетической энергии

Проверка качества рассеяния кинетической энергии призвана обеспечить реализацию правильного объема удельной работы сил трения (W_f) во время выполнения цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ. Она также представляет собой дополнительную проверку качества, подтверждающую, что другие входные параметры (например, инерция при испытании тормозов) были рассчитаны и применены должным образом. Данная проверка качества относится ко всем тормозам, установленным на транспортных средствах, подпадающих под действие настоящих ГТП ООН. При испытании нефрикционных устройств торможения для целей расчетов используют параметры

базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении.

Нарушение порядка проверки качества рассеяния кинетической энергии происходит всякий раз, когда сумма рассчитанной удельной работы сил трения в процессе всех событий торможения в течение прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (для этапа регулировки охлаждения) и всего цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (для этапов приработки или измерения выбросов) выходит за пределы установленных допусков:

- a) верхний допуск на удельную работу сил трения в ходе прогона #10: на 278 Дж/кг выше номинального значения удельной работы сил трения, равного 5555 Дж/кг. Таким образом, верхнее допустимое значение удельной работы сил трения составляет 5833 Дж/кг;
- b) нижний допуск на удельную работу сил трения в ходе прогона #10: на 278 Дж/кг ниже номинального значения удельной работы сил трения, равного 5555 Дж/кг. Таким образом, нижнее допустимое значение удельной работы сил трения составляет 5277 Дж/кг;
- c) верхний допуск на удельную работу сил трения в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ: на 799 Дж/кг выше номинального значения удельной работы сил трения, равного 15 983 Дж/кг. Таким образом, верхнее допустимое значение удельной работы сил трения составляет 16 782 Дж/кг;
- d) нижний допуск на удельную работу сил трения в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ: на 799 Дж/кг ниже номинального значения удельной работы сил трения, равного 15 983 Дж/кг. Таким образом, нижнее допустимое значение удельной работы сил трения составляет 15 184 Дж/кг;
- e) на этапе регулировки охлаждения расчетная удельная работа сил трения в ходе прогона #10 составляет от 5277 Дж/кг до 5833 Дж/кг. Это соответствует ± 5 % от номинального значения;
- f) на этапе приработки расчетная удельная работа сил трения в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ составляет от 15 184 Дж/кг до 16 782 Дж/кг. Это соответствует ± 5 % от номинального значения и относится ко всем пяти повторным циклам испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ;
- g) на этапе измерения выбросов расчетная удельная работа сил трения в ходе цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ составляет от 15 184 Дж/кг до 16 782 Дж/кг. Это соответствует ± 5 % от номинального значения. Этапы выдерживания в расчет не включаются;
- h) испытательная станция рассчитывает удельную работу сил трения методом интегрального исчисления крутящего момента и угловой скорости по времени для каждого события торможения с использованием представленного файла испытаний на выбросы при торможении с привязкой к событиям, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4. Этот расчет также предполагает необходимость использования испытательной нагрузки на колесо (WL_t) и производится по уравнению 9.1:

$$W_f = (2 \times \pi / 60) \times f \times \tau_{\text{brake}} \times t_{\text{brake}} / WL_t \quad (\text{Ур. 9.1}),$$

где:

W_f удельная работа сил трения в Дж/кг;

- | | |
|-----------------------|---|
| f | скорость вращения в об/мин согласно таблице 13.1; |
| τ_{brake} | тормозной момент в Нм согласно таблице 13.1; |
| t_{brake} | длительность остановки в секундах согласно таблице 13.1; |
| WL_t | испытательная (или прилагаемая) нагрузка на колесо в кг согласно таблице 8.1; |
- i) уравнение 9.1 позволяет рассчитать удельную работу сил трения для каждого из 114 и 303 случаев торможения в ходе прогона #10 и цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ соответственно. Испытательная станция рассчитывает общую удельную работу сил трения путем суммирования рассчитанной удельной работы сил трения по отдельным событиям торможения. Общая удельная работа сил трения сопоставляется с предписанным (номинальным) значением удельной работы сил трения, как описано в подпунктах а)–с) настоящего пункта;
- j) если любой из этапов испытания тормозов на выбросы с общей удельной работой сил трения в пределах допусков, определенных в настоящем пункте, не выполнен, испытание считается недействительным.

10. Регулировка расхода охлаждающего воздуха

Различные испытательные системы могут включать в себя различные комбинации конструкции и размеров тормозного кожуха, уровней воздушного потока или скорости воздуха, равно как различные варианты компоновки и геометрии системы воздухопроводов. В настоящем пункте устанавливается надлежащая методика регулировки скорости воздушного потока, позволяющая обеспечить сопоставимые тепловые режимы торможения на уровне всех испытательных станций.

10.1 Описание метода

10.1.1 Определение групп тормозных механизмов в сборе и параметров проверки

Для определения соответствующего расхода охлаждающего воздуха для испытуемого тормоза испытательная станция сначала относит тормоз к соответствующей группе номинальной нагрузки на переднее колесо (WL_{n-f}) в зависимости от массы диска или же барабана (если на переднем колесе используется барабанный тормоз) (DM) с учетом соотношения (WL_{n-f}/DM).

Показатель WL_{n-f}/DM рассчитывают путем деления WL_{n-f} (кг) на массу диска или же барабана (если на переднем колесе используется барабанный тормоз) перед испытанием (кг). Испытательная станция определяет WL_{n-f} в соответствии со спецификациями, изложенными в пункте 8.1.1 с) для полноприводного фрикционного торможения или пункте 8.1.2 с) — для нефрикционного торможения.

На основе соотношения WL_{n-f}/DM определяются следующие четыре различные группы: группа 1: при $WL_{n-f}/DM \leq 45$; группа 2: при $45 < WL_{n-f}/DM \leq 65$; группа 3: при $65 < WL_{n-f}/DM \leq 85$; группа 4: при $WL_{n-f}/DM > 85$.

Во время выполнения всех этапов испытания тормозов на выбросы испытательная станция использует испытательную нагрузку на колесо (WL_t), указанную в пункте 8.1.1 d) для полноприводного фрикционного

торможения или пункте 8.1.2 d) — для нефрикционного торможения, а не номинальную нагрузку на колесо (WL_n).

Для регулировки охлаждающего воздуха испытуемого тормоза определяют три контрольных параметра. Целевые значения и разрешенные допуски для этих параметров различны для каждой группы WL_{n-f}/DM . Испытательная станция использует в качестве эталона следующие параметры, с которыми сопоставляются результаты проверки регулировки охлаждения:

- средняя температура тормозов во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (СТТ);
- средняя начальная температура тормозов в ходе шести выбранных событий торможения во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (НТТ);
- средняя конечная температура тормозов в ходе шести выбранных событий торможения во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (КТТ).

События торможения, упомянутые в подпунктах b) и c) настоящего пункта, это — события #46, #101, #102, #103, #104 и #106 в ходе прогона #10. Подробные данные, относящиеся к событиям целевого торможения, указаны в таблице 10.1. Если рассматривать весь цикл испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ, то в данном случае соответствующими порядковыми номерами событий торможения являются #235, #290, #291, #292, #293 и #295.

Таблица 10.1

Конкретные события торможения в ходе прогона #10 в рамках цикла испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ

Параметр	Единица измерения	Событие замедления					
		#46	#101	#102	#103	#104	#106
Время начала	с	2 088	4 438	4 459	4 494	4 522	4 903
Время окончания	с	2 092	4 447	4 467	4 503	4 529	4 918
Продолжительность торможения	с	4,0	9,0	8,0	9,0	7,0	15,0
Начальная скорость	км/ч	97,4	112,0	68,2	80,9	73,4	132,5
Конечная скорость	км/ч	82,7	56,1	12,0	35,3	39,3	34,0

10.1.2 Проверка параметров и допусков на температуру тормоза

Целевые значения и соответствующие допуски для трех параметров проверки приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2

Температурные показатели по умолчанию и допуски на параметры тормозов во время прогона #10 в ходе цикла испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ

Группа	СТТ [A_1]	НТТ [A_2] ± Допуск	КТТ [A_3] ± Допуск
$WL_{n-f}/DM \leq 45$	≥ 50 °C	65 ± 25 °C	95 ± 35 °C
$45 WL_{n-f}/DM \leq 65$	≤ 55 °C	75 ± 25 °C	115 ± 35 °C
$65 WL_{n-f}/DM \leq 85$	≥ 60 °C	85 ± 25 °C	130 ± 35 °C
$WL_{n-f}/DM \leq 45$	≥ 65 °C	95 ± 25 °C	150 ± 35 °C

- a) Целевые значения и соответствующие допуски для трех параметров проверки применимы ко всем типам передних тормозов, установленных на всех типах транспортных средств, подпадающих под действие настоящих ГТП ООН.
- b) В случае задних дисковых тормозов используют номинальный (или заданный) расход охлаждающего воздуха, определенный для соответствующего применения переднего тормоза (т. е. те же данные транспортного средства). В этом случае отнесение тормоза к категории WL_{n-f}/DM , описанной в пункте 10.1.1, производится на основе данных переднего тормоза.
- c) В случае задних барабанных тормозов используют номинальный (или заданный) расход охлаждающего воздуха, определенный для соответствующего применения переднего тормоза (т. е. те же данные транспортного средства). В этом случае отнесение тормоза к категории WL_{n-f}/DM , описанной в пункте 10.1.1, производится на основе данных переднего тормоза.

10.1.3 Расчет параметров проверки и критерии приемлемости

После отнесения тормоза к группе WL_{n-f}/DM в соответствии с пунктом 10.1.1 испытательная станция выполняет прогон #10 в рамках цикла испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ с новыми деталями тормоза с целью получить значения контрольных параметров для заполнения граф в таблице 10.3. Испытательная станция применяет показатель WL_{t-f} , определенный в пункте 8.1.1 d) для полноприводного фрикционного торможения либо пункте 8.1.2 d) для нефрикционного торможения, в целях регулировки охлаждающего воздуха в соответствии с пунктом 10.1.4. Измеренные значения для контрольных параметров рассчитывают с использованием файлов протокола испытаний следующим образом:

- a) средняя температура тормозов во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (СТТ):
 - i) целевое значение (A_1) зависит от группы WL_{n-f}/DM и определено в таблице 10.2;
 - ii) измеренное значение (B_1) рассчитывают по файлу испытания на выбросы при торможении с привязкой по времени, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4;
 - iii) B_1 равно среднему значению всех показателей температуры тормозов, соответствующих всей продолжительности прогона #10 (5272 с);
- b) средняя начальная температура тормозов в ходе шести выбранных событий торможения во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (НТТ):
 - i) целевое значение (A_2) и допуски зависят от группы WL_{n-f}/DM и определены в таблице 10.2;
 - ii) измеренное значение (B_2) рассчитывают по файлу испытания на выбросы при торможении с привязкой к событиям, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4;
 - iii) B_2 равно среднему значению температуры отдельных значений НТТ, зарегистрированных для каждого из шести выбранных событий торможения, указанных в таблице 10.1. Испытательная станция рассчитывает B_2 по уравнению 10.1:

$$B_2 = (Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6)/6 \quad (\text{Ур. 10.1}),$$

где:

- B_2 средняя НТТ в ходе выбранных событий торможения во время прогона #10 в ходе цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;
- Y_1 НТТ в ходе события торможения #46 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;
- Y_2 НТТ в ходе события торможения #101 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;
- Y_3 НТТ в ходе события торможения #102 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;
- Y_4 НТТ в ходе события торможения #103 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;
- Y_5 НТТ в ходе события торможения #104 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;
- Y_6 НТТ в ходе события торможения #106 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

с) средняя конечная температура тормозов в ходе шести выбранных событий торможения во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ (КТТ):

- i) целевое значение (A_3) и допуски зависят от группы WL_{n-f}/DM и определены в таблице 10.2;
- ii) измеренное значение (B_3) рассчитывают по файлу испытания на выбросы при торможении с привязкой к событиям, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4;
- iii) B_3 равно среднему значению температуры отдельных значений КТТ, зарегистрированных для каждого из шести выбранных событий торможения, указанных в таблице 10.1. Испытательная станция рассчитывает B_3 по уравнению 10.2:

$$B_3 = (Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6)/6 \quad (\text{Ур. 10.2}),$$

где:

B_3 средняя КТТ в ходе выбранных событий торможения во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

Z_1 КТТ в ходе события торможения #46 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

Z_2 КТТ в ходе события торможения #101 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

Z_3 КТТ в ходе события торможения #102 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

Z_4 КТТ в ходе события торможения #103 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

Z_5 КТТ в ходе события торможения #104 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

Z_6 КТТ в ходе события торможения #106 во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С.

После проведения испытания на регулировку охлаждения с выбранным расходом воздуха испытательная станция сравнивает зарегистрированные значения температуры проверяемых параметров с соответствующими целевыми значениями, определенными в таблице 10.2. Разницу между целевыми результатами и результатами испытаний для параметров контрольной температуры рассчитывают по уравнениям 10.3, 10.4 и 10.5:

$$C_1 = B_1 - A_1 \quad (\text{Ур. 10.4}),$$

где:

C_1 разница в средних температурах тормоза в течение прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

B_1 измеренное значение СТТ в течение прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

A_1 целевое значение СТТ в течение прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С согласно таблице 10.2.

$$C_2 = |B_2 - A_2| \quad (\text{Ур. 10.4}),$$

где:

C_2 абсолютная разница в средней НТТ выбранных событий в °С;

B_2 средняя НТТ в ходе выбранных событий торможения во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

A_2 целевое значение НТТ выбранных событий торможения во время прогона #10 в °С согласно таблице 10.2.

$$C_3 = |B_3 - A_3| \quad (\text{Ур. 10.5}),$$

где:

C_3 абсолютная разница в средней КТТ выбранных событий в °С;

B_3 средняя КТТ в ходе выбранных событий торможения во время прогона #10 в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ в °С;

A_3 целевое значение КТТ выбранных событий торможения во время прогона #10 в °С согласно таблице 10.2.

Испытательная станция сравнивает полученные результаты с критериями приемлемости, приведенными в таблице 10.3.

Таблица 10.3

Расчет показателей температуры тормозов [°C] и критерии приемлемости в ходе прогона #10

Прогон #10	Показатель	Целевая температура	Регулировка охлаждения Температура испытания	Разница	Критерии приемлемости
–	СТТ	A_1	B_1	C_1 согласно уравнению 10.3	$C_1 \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$
–	Средняя НТТ	A_2	B_2 согласно уравнению 10.1	C_2 согласно уравнению 10.4	$C_2 \leq 25 \text{ } ^\circ\text{C}$
# 46			Y_1	НП	НП
# 101			Y_2		
# 102			Y_3		
# 103			Y_4		
# 104			Y_5		
# 106			Y_6		
–	Средняя КТТ	A_3	B_3 согласно уравнению 10.2	C_3 согласно уравнению 10.5	$C_3 \leq 35 \text{ } ^\circ\text{C}$
# 46			Z_1	НП	НП
# 101			Z_2		
# 102			Z_3		
# 103			Z_4		
# 104			Z_5		
# 106			Z_6		

- d) Для успешного завершения этапа регулировки расхода охлаждающего воздуха должны быть выполнены все три критерия.

В случае, если испытание на регулировку охлаждения не удовлетворяет всем показателям из таблицы 10.2, испытательная станция повторяет эту процедуру, соответствующим образом отрегулировав расход охлаждающего воздуха;

- e) если надлежащий расход охлаждающего воздуха, отвечающий всем трем показателям, указанным в таблице 10.2, не обеспечивается, то испытательная станция выбирает подходящий расход охлаждающего воздуха, отвечающий приемлемым критериям, как минимум, по двум параметрам, одним из которых всегда должна быть средняя температура в ходе прогона #10 (СТТ). В этом случае, если измеренная температура тормоза в части несоблюденного показателя (НТТ или КТТ) ниже нижнего порогового значения, указанного в таблице 10.2, испытательная станция должна удостоверить, что было проведено соответствующее испытание с минимальным рабочим расходом системы. Если же измеренная температура тормоза в части несоблюденного показателя (НТТ или КТТ) выше верхнего порогового значения, указанного в таблице 10.2, то испытательная станция должна удостоверить, что было проведено испытание в режиме максимального рабочего расхода системы. В случае испытаний на регулировку охлаждения, которые показали неудовлетворительные результаты, соответствующие файлы с привязкой к событиям и с привязкой ко времени включают в конечные результаты испытания;

- f) если используется режим минимального эксплуатационного расхода и оба показателя НТТ и КТТ превышают верхние пороговые значения, указанные в таблице 10.2, то испытательная станция продолжает работу на этапах приработки и измерения выбросов в режиме максимального эксплуатационного расхода системы. В этом случае отчетные данные должны включать значения СТТ, НТТ и КТТ, полученные на этапе регулировки охлаждения в режиме максимального эксплуатационного расхода. Соответствующие файлы с привязкой к событиям и с привязкой ко времени включают в конечные результаты испытания.

Если используется режим минимального эксплуатационного расхода и оба показателя НТТ и КТТ ниже нижних пороговых значений, указанных в таблице 10.2, то испытательная станция продолжает работу на этапах приработки и измерения выбросов в режиме минимального эксплуатационного расхода системы. В этом случае отчетные данные должны включать значения СТТ, НТТ и КТТ, полученные на этапе регулировки охлаждения в режиме минимального эксплуатационного расхода. Соответствующие файлы с привязкой к событиям и с привязкой ко времени включают в конечные результаты испытания;

- g) если используется режим минимального эксплуатационного расхода и все три показателя температуры ниже нижних пороговых значений, указанных в таблице 10.2, то регулировка охлаждающего воздуха считается недействительной.

10.1.4 Испытание на тормозном динамометре для регулировки расхода охлаждающего воздуха

Испытательная станция выполняет следующие действия для регулировки расхода охлаждающего воздуха при первом испытании тормозов на данном динамометре:

- a) действует в соответствии со спецификациями по подготовке испытательной установки, изложенными в пункте 8.2.1;
- b) регулирует расход охлаждающего воздуха до известного значения, используемого для аналогичных тормозов. При отсутствии применимого исходного показателя использует режим расхода воздуха, равный 50 % от максимальной производительности испытательной установки;
- c) производит один прогон #10 цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ, начиная с температуры тормозов 40 °С. Прогревает тормоз до 40 °С в соответствии с инструкциями, приведенными в пункте 9.2.1;
- d) выполняет расчеты в соответствии с пунктом 10.1.3 и оценивает результаты и отклонения по целевым параметрам;
- e) если испытание соответствует всем параметрам, указанным в таблице 10.2, завершает процесс и готовит протокол испытания в соответствии со спецификациями, описанными в пункте 13. В этом случае расход охлаждающего воздуха, используемый в соответствии с подпунктом b), определяется как номинальный расход воздуха для данного тормоза (Q_{set});
- f) в случае передних тормозов переходит к последующим этапам испытания тормозной системы на выбросы, соблюдая те же настройки динамометра, что и в случае процедуры регулировки охлаждения. Для испытания тормозов на выбросы используется один и тот же комплект тормозов;

- g) в случае задних тормозов переходит к последующим этапам испытания тормозной системы на выбросы, обеспечив применение соответствующих настроек динамометра для задней оси. Требуемый расход охлаждающего воздуха должен быть равен значению, определенному для тормоза на передней оси соответствующего транспортного средства;
- h) если в ходе испытаний не были достигнуты все показатели, указанные в таблице 10.2, использует обоснованное инженерное суждение для определения нового уровня расхода охлаждающего воздуха и повторяет весь процесс, начиная с подпункта а). В целях повторного осуществления прогона по регулировке расхода охлаждающего воздуха можно использовать тот же комплект тормозов;
- i) указывает количество вариантов, использованных в целях регулировки расхода охлаждающего воздуха для данного тормоза, как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4.

11. Этап приработки

Процедура приработки необходима для того, чтобы надлежащим образом произвести предварительное кондиционирование тормозного механизма в сборе и стабилизировать его работу в части выбросов до этапа их измерения. Процедура приработки выполняется либо с теми же деталями тормоза, которые использовались на этапе регулировки охлаждения, либо с совершенно новыми деталями тормоза.

11.1 Передние тормоза

Испытательная станция выполняет процедуру приработки всех типов тормозов, установленных на передней оси транспортных средств, подпадающих под действие настоящих ГТП ООН, в соответствии с техническими условиями, описанными ниже:

- a) отрегулировать расход охлаждающего воздуха в соответствии с настройкой параметров охлаждения испытуемого тормоза, как указано в пункте 10.1;
- b) определить все соответствующие параметры испытаний и настройки динамометра (нагрузка на испытуемое колесо, инерция при испытании тормоза и т. д.) так же, как и на этапах регулировки охлаждения и измерения выбросов;
- c) повторить пять раз цикл испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ с целью убедиться в полной приработке испытуемого переднего тормоза;
- d) выполнить пять отдельных последовательных циклов испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ без какого бы то ни было перерыва. Если испытание прерывается в ходе прогона на приработку тормозов, испытательная станция следует инструкциям, определенным в пункте 9.3.2;
- e) выполнить каждый повторный цикл испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ без этапов выдерживания между отдельными прогонами в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ. Этапы выдерживания используются только между пятью повторными циклами испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ (т. е. между прогоном #10 данного цикла испытания тормозов на основе ВПИМ и прогоном #1 следующего цикла испытаний на основе ВПИМ);

- f) начать первый цикл приработки тормозов в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ при температуре тормоза $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$. Начать последующие четыре повторных цикла приработки тормозов на основе ВПИМ в соответствии с положениями, регламентирующими температуру, которые описаны в пункте 9.2.2;
- g) выполнить этап приработки на том же динамометре, что и этап измерения показателей выбросов. Во избежание смещения контактных точек разъединять детали тормоза между двумя этапами не следует. Если после начала процедуры приработки детали тормоза разъединены, то для завершения приработки и последующего измерения показателей выбросов они более не пригодны. В этом случае испытательная станция заменяет их новыми деталями тормоза и повторяет процедуру приработки с самого начала.

При несоблюдении любого из положений, описанных в настоящем пункте, процедура приработки считается недействительной. В этом случае переход на этап измерения показателей выбросов невозможен. Испытательная станция выполняет процедуру приработки с самого начала, используя новые детали тормоза.

11.2 Задние тормоза

Испытательная станция выполняет процедуру приработки всех типов тормозов, установленных на задней оси транспортных средств, подпадающих под действие настоящих ГТП ООН, в соответствии с техническими условиями, описанными ниже:

- a) использовать расход охлаждающего воздуха в соответствии с настройкой параметров охлаждения для соответствующего переднего тормоза, как указано в пункте 10.1.2;
- b) определить все соответствующие параметры испытаний и настройки динамометра (нагрузка на испытательное колесо, инерция при испытании тормоза и т. п.) применительно к задней оси и использовать их же на этапе измерения показателей выбросов;
- c) повторить пять раз цикл испытаний тормозной системы на основе ВПИМ с целью убедиться в полной приработке испытуемого заднего тормоза;
- d) выполнить пять отдельных последовательных циклов испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ без какого бы то ни было перерыва. Если испытание прерывается в ходе прогона на приработку тормозов, испытательная станция следует инструкциям, определенным в пункте 9.3.2;
- e) выполнить каждый повторный цикл испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ без этапов выдерживания между отдельными прогонами в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ. Этапы выдерживания используются только между пятью повторными циклами испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ (т. е. между прогоном #10 данного цикла испытания тормозов на основе ВПИМ и прогоном #1 следующего цикла испытаний на основе ВПИМ);
- f) начать первый цикл приработки тормозов в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ при температуре тормоза $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$. Начать последующие четыре повторных цикла приработки тормозов на основе ВПИМ в

соответствии с положениями, регламентирующими температуру, которые описаны в пункте 9.2.2;

- g) выполнить этап приработки на том же динамометре, что и этап измерения показателей выбросов. Во избежание смещения контактных точек разъединять детали тормоза между двумя этапами не следует. Если после начала процедуры приработки детали тормоза разъединены, то для завершения приработки и последующего измерения показателей выбросов они более не пригодны. В этом случае испытательная станция заменяет их новыми деталями тормоза и повторяет процедуру приработки с самого начала.

При несоблюдении любого из положений, описанных в настоящем пункте, процедура приработки считается недействительной. В этом случае переход на этап измерения показателей выбросов невозможен. Испытательная станция выполняет процедуру приработки с самого начала, используя новые детали тормоза.

12. Этап измерения показателей выбросов

12.1 Измерение массы дисперсного вещества

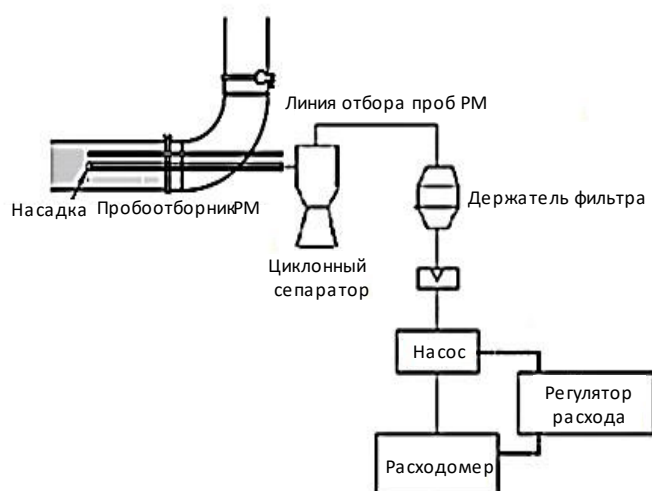
В настоящем пункте описаны технические условия измерения выбросов дисперсного вещества (PM) во время испытания на выбросы при торможении. Система отбора проб PM позволяет количественно определить массу дисперсного вещества, образующегося в результате торможения во время испытания. Выбросы PM и параметры, полученные в результате испытания, позволяют получить соответствующие показатели выбросов испытуемым тормозом в единицах массы на единицу пройденного расстояния. Испытательная система измеряет выбросы тормозным механизмом PM₁₀ и PM_{2,5} гравиметрически, используя отдельные системы отбора проб для каждого диаметра отсечки (2,5 мкм и 10 мкм). Каждая система отбора проб PM состоит из следующих элементов:

- a) в туннеле расположен один зонд для отбора проб PM. Технические требования к конструкции зонда для отбора проб PM описаны в пункте 12.1.1.2;
- b) на кончике зонда для отбора проб PM устанавливается соответствующая насадка. Технические требования к конструкции насадки описаны в пункте 12.1.1.3;
- c) в качестве устройства для разделения PM используется сепаратор циклонного типа. Технические требования к конструкции циклонного сепаратора описаны в пункте 12.1.2.1;
- d) линия отбора проб частиц служит для переноса аэрозоля из устройства разделения PM на держатель фильтра. Технические требования к конструкции линии отбора проб описаны в пункте 12.1.2.2;
- e) фильтр, расположенный внутри держателя фильтра, служит для сбора дисперсного вещества. Технические характеристики держателя фильтра описаны в пункте 12.1.3.1;
- f) один или несколько насосов, оснащенных средствами контроля расхода в режиме реального времени и соответствующими датчиками. Технические параметры расхода при отборе проб оговорены в пункте 12.1.2.3.

Как правило, установка (ее отдельные части и соединения) должна изготавливаться из электропроводящих материалов, которые не вступают в реакцию с частицами, выделяемыми в результате торможения, и заземляться во избежание электрических/электростатических последствий. На рис. 12.1 показана примерная конфигурация устройства для отбора проб РМ. Расположение и размеры различных элементов носят ориентировочный характер и приведены для наглядности; поэтому точное соответствие данному рисунку не обязательно.

Рис. 12.1

Примерная конфигурация устройства для отбора проб РМ



12.1.1 Извлечение дисперсного вещества

12.1.1.1 Плоскость отбора проб

Схема плоскости отбора проб должна соответствовать спецификациям, указанным в пункте 7.6. Нижеследующие дополнительные положения относятся к плоскости отбора проб применительно к установке пробоотборных зондов РМ:

- использовать два пробоотборных зонда с соответствующими насадками для измерения РМ: один для РМ_{2,5} и один для РМ₁₀. Белые точки на рис. 7.7 указывают на зонды для отбора проб РМ в случае схемы с тремя и четырьмя пробоотборными зондами;
- при использовании схемы с тремя зондами разместить два зонда для отбора проб РМ (РМ_{2,5} и РМ₁₀) в одной и той же горизонтальной плоскости в нижней части туннеля, как показано на рис. 7.7 (левая сторона);
- при использовании схемы с четырьмя зондами разместить два зонда для отбора проб РМ (РМ_{2,5} и РМ₁₀) в одной и той же горизонтальной плоскости в нижней части туннеля, как показано на рис. 7.7 (правая сторона);
- использование для целей измерения показателей РМ разделителей потока в системе отбора проб и измерений не допускается нигде.

12.1.1.2 Пробоотборники РМ

Для транспортировки аэрозоля из туннеля в сепарационное устройство используют соответствующие пробоотборные зонды. Пробоотборные зонды должны отвечать следующим конструктивным требованиям:

- a) иметь соответствующую конструкцию, позволяющую свести к минимуму потери частиц при перемещении от наконечника насадки до сепарационного устройства;
- b) быть изготовлены из электропроводящих материалов, которые не вступают в реакцию с частицами, выделяемыми в результате торможения. Во избежание электрических/электростатических последствий зонды следует заземлять. Зонды должны изготавливаться из нержавеющей стали с электрополированной (или эквивалентной) внутренней отделкой для достижения сверхчистой и ультрамелкозернистой поверхности;
- c) иметь постоянный внутренний диаметр (d_p) не менее 10 мм и максимальный внутренний диаметр 18 мм, обеспечивающий ламинарный поток ($10 \text{ мм} \leq d_p \leq 18 \text{ мм}$);
- d) пробоотборные зонды должны быть спроектированы с таким расчетом, чтобы добиться как можно меньшей их длины с целью свести потери и возможное загрязнение трубок к минимуму. Общая длина зондов от наконечника пробоотборной насадки до впускного отверстия устройства для разделения РМ не должна превышать 1 м;
- e) на зондах допускается максимум один изгиб на 90° при условии соблюдения технических требований к конструкции изгиба, указанных в подпункте f) настоящего пункта;
- f) если на зондах делается изгиб, то радиус изгиба r_b должен составлять не менее четырехкратного внутреннего диаметра ($4 \cdot d_p$) зондов.

В соответствии со спецификациями изготовителя, регламентирующими методы и частоту проверки и очистки, пробоотборные зонды следует часто проверять и производить очистку их внутренних стенок. Если таких спецификаций нет, то зонды — при активном использовании — надлежит чистить не реже одного раза в два месяца.

12.1.1.3 Насадки для отбора проб РМ

Для обеспечения изокINETического отбора проб РМ₁₀ и РМ_{2,5} используют надлежащие насадки. Насадки для отбора проб должны отвечать следующим требованиям:

- a) быть совместимыми с зондами для отбора проб РМ, используемыми испытательной станцией для проверки выбросов в процессе торможения;
- b) быть изготовлены из нержавеющей стали с электрополированной (или эквивалентной) внутренней отделкой для достижения сверхчистой и ультрамелкозернистой поверхности;
- c) используют соответствующие насадки для достижения изокINETического коэффициента (*ИК*) 1,0 в соответствии со спецификациями, описанными в пункте 12.1.2.4. Средний изокINETический коэффициент при испытании тормозной системы на выбросы должен быть в пределах 0,90–1,15 ($0,90 \leq ИК \leq 1,15$);
- d) размер насадки выбирают в зависимости от используемого расхода при отборе проб. Насадки должны иметь внутренний диаметр не менее 4 мм;

- e) насадки должны иметь постоянный внутренний диаметр по длине, равный по крайней мере одному внутреннему диаметру или по крайней мере 10 мм от наконечника насадки, в зависимости от того, что больше;
- f) в зоне наконечника насадки должны быть тонкостенными с целью свести нарушение параметров потока до минимума. Отношение наружного диаметра к внутреннему должно составлять на наконечнике насадки менее 1,1;
- g) любое изменение диаметра отверстия насадок должно сходиться на конус с углом конусности менее 30°;
- h) насадки устанавливают таким образом, чтобы их ось была параллельна оси туннеля для отбора проб, следя за тем, чтобы угол всасывания оставался меньше или равным 15°.

Испытательная станция производит очистку насадок перед каждым испытанием тормозной системы на выбросы в соответствии со спецификациями, определенными их изготовителем в отношении средств очистки.

12.1.2 Отбор проб РМ

12.1.2.1 Устройство сепарации РМ

Для отбора проб РМ₁₀ и РМ_{2,5} следует использовать одиночные циклонные сепараторы с последующими гравиметрическими фильтродержателями. Испытательная станция отбирает циклонные сепараторы с соблюдением изложенных ниже положений:

- a) для сбора проб РМ₁₀ и РМ_{2,5} используют имеющиеся в системе сбыта циклонные сепараторы с диаметром отсечки 10 мкм и 2,5 мкм, соответственно;
- b) циклонные сепараторы РМ₁₀ и РМ_{2,5} должны соответствовать спецификациям, регламентирующим эффективность сепарации и указанным в таблицах 12.1 и 12.2, соответственно;
- c) установить циклонные сепараторы на выходе из пробоотборного зонда. Присоединить циклонный сепаратор непосредственно на выходе пробоотборного зонда, используя соответствующие фитинги из токопроводящей нержавеющей стали. Использовать какие бы то ни было пробоотборные трубки между зондом и циклонным сепаратором не допускается.

В соответствии со спецификациями изготовителя прибора, регламентирующими методы и частоту проверки и очистки, испытательная станция часто проверяет циклонные сепараторы и производит очистку их внутренних стенок.

Таблица 12.1

Спецификации на эффективность сепарации циклонного сепаратора РМ₁₀

РМ ₁₀	4 мкм	8 мкм	12,5 мкм	20 мкм
Эффективность сепарации	<20 %	<50 %	>60 %	>90 %

Таблица 12.2

Спецификации на эффективность сепарации циклонного сепаратора РМ_{2,5}

РМ _{2,5}	1,5 мкм	2 мкм	3 мкм	4 мкм
Эффективность сепарации	<20 %	<50 %	>60 %	>90 %

12.1.2.2 Линия отбора проб РМ

Испытательная станция должна убедиться, что конструкция линии отбора проб, по которой аэрозоль переносится из циклонного сепаратора на держатель фильтра, соответствует спецификациям, описанным ниже:

- a) линия отбора проб должна быть спроектирована с таким расчетом, чтобы свести к минимуму потери при переносе частиц на участке между выходом из циклонного сепаратора и входом в держатель фильтра;
- b) линия отбора проб должна изготавливаться из токопроводящей нержавеющей стали и иметь соответствующие фитинги. В качестве альтернативного варианта можно использовать гибкие антистатические линии отбора проб из политетрафторэтилена (ПТФЭ);
- c) линия отбора проб должна иметь постоянный внутренний диаметр (d_s) не менее 10 мм и не более 20 мм ($10 \text{ мм} \leq d_s \leq 20 \text{ мм}$);
- d) общая длина линии отбора проб от выхода циклонного сепаратора до наконечника держателя фильтра не должна превышать 1 м;
- e) часть системы отбора проб РМ вне туннеля (часть системы отбора проб РМ, включающая циклонный сепаратор и линию отбора проб РМ) должна быть спроектирована таким образом, чтобы исключить возможность конденсации воды. Температура внутри пробоотборной трубки должна всегда оставаться выше 15 °C;
- f) линия отбора проб может быть изогнута при условии, что радиус изгиба r_b не менее чем в 25 раз превышает внутренний диаметр ($25 \cdot d_s$) линии отбора проб.

12.1.2.3 Расход при отборе проб РМ

Испытательная станция должна соблюдать следующие положения, регламентирующие регулировку и измерение параметров расхода при отборе проб:

- a) метод измерения расхода системы отбора проб ($Q_{PM2,5}$ и Q_{PM10}) должен обеспечивать максимально допустимую погрешность $\pm 2,5 \%$ от показаний или $\pm 1,5 \%$ от полной шкалы, в зависимости от того, что меньше, во всех условиях эксплуатации;
- b) для выдачи данных о расходе в стандартных условиях следует использовать соответствующее откалиброванное устройство измерения. С тем чтобы обеспечить надлежащую подгонку к рабочим условиям, датчик температуры должен иметь точность $\pm 1,0 \text{ °C}$, а замеры давления — точность и погрешность $\pm 1,0 \text{ кПа}$;
- c) установленные (номинальные) значения объемных расходов при отборе проб ($Q_{PM2,5-set}$ и $Q_{PM10-set}$) должны быть постоянными в течение этапа измерения выбросов испытуемым тормозом;
- d) средний объемный расход при отборе проб должен находиться в пределах $\pm 2 \%$ от установленного значения для данного испытания тормозов на выбросы. Используют устройство с функцией регулирования расхода (например, диафрагму критического расхода, регулятор давления, контроллер обратной связи или другое) для обеспечения стабильного потока через фильтрующую среду;
- e) рассчитать и зарегистрировать отклонение среднего измеренного объемного расхода при отборе проб от установленного значения для PM_{10} и $PM_{2,5}$, используя данные заданных параметров в файле

с привязкой по времени, как определено в таблице 13.6 в пункте 13.4;

- f) расход при отборе проб устанавливается таким образом, чтобы изокинетический коэффициент был как можно ближе к 1,0. Средний изокинетический коэффициент на этапе измерения выбросов конкретным тормозом должен находиться в пределах 0,90–1,15 (пункт 12.1.2.4). Рассчитать и зарегистрировать средний изокинетический коэффициент для $PM_{2,5}$ и PM_{10} в соответствии с процедурой, описанной в пункте 12.1.2.4;
- g) проводят проверки на предмет наличия возможных утечек, загерметизировав насадку и включив всасывающее устройство. Расход должен составлять не более 2 % от нормального расхода в условиях максимального вакуума, достигнутого во время отбора проб. Произвести проверку герметичности при установке системы и после каждого технического обслуживания или каждой модернизации в соответствии со спецификациями изготовителя;
- h) в случае если значение объемного расхода при отборе проб и/или изокинетические требования, указанные в настоящем пункте, не соблюдаются, испытание считают недействительным;
- i) устройство отбора проб PM должно работать непрерывно на протяжении всего этапа измерения выбросов в результате торможения. Это также относится к этапам выдерживания между отдельными прогонами в рамках цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ, в ходе которых поток отбираемых проб PM не должен приостанавливаться или идти в обход основной линии отбора проб. Устройство для отбора проб PM должно работать еще не менее 10 секунд после завершения этапа измерения выбросов в результате торможения.

12.1.2.4 Изокинетический коэффициент

Отбор проб определяется как изокинетический в том случае, когда скорость воздуха в туннеле для отбора проб и в насадке для отбора проб равны. Скорость воздушного потока рассчитывается на основе значений воздушного потока в туннеле и насадке с учетом их внутренних диаметров (d_t и d_n соответственно). Для расчета скорости воздуха в пробоотборном туннеле и в насадке отбора проб применяются уравнения 12.1 и 12.2:

$$U = (4 \times 1000 \times Q) / (\pi \times d_t^2) \quad (\text{Ур. 12.1})$$

$$U_s = (4 \times 1000 \times Q_s) / (\pi \times d_n^2) \quad (\text{Ур. 12.2}),$$

где:

- U средняя скорость воздуха в туннеле в км/ч согласно таблице 13.2;
- U_s средняя скорость воздуха для отбора проб, поступающего в насадку, в км/ч;
- Q средний расход воздуха в туннеле в м³/ч согласно таблице 13.2;
- Q_s средний расход воздуха в насадке для отбора проба в м³/ч;
- d_n внутренний диаметр наконечника насадки в мм;
- d_t внутренний диаметр туннеля для отбора проб в мм согласно таблице 7.1.

Изокинетический коэффициент определяется как отношение скорости воздуха в насадке для отбора проб к скорости воздуха в туннеле для отбора проб. Уравнение 12.3 позволяет рассчитать изокинетический коэффициент, объединив уравнения 12.1 и 12.2. Значения расхода

воздуха в туннеле для отбора проб и в насадке должны относиться к одинаковым условиям температуры и давления; поэтому для обеспечения сопоставимости результатов, в том числе между различными испытательными станциями, используют нормализованные значения:

$$\text{ИК} = (NQ_S/d_n^2)/(NQ/d_i^2) \quad (\text{Ур. 12.3}),$$

где:

ИК — изокинетический коэффициент;

NQ_S — средний нормализованный расход воздуха в насадке для отбора проб в $\text{Hm}^3/\text{ч}$;

NQ — средний нормализованный расход воздуха в туннеле для отбора проб в $\text{Hm}^3/\text{ч}$ согласно таблице 13.2;

d_n — внутренний диаметр наконечника насадки в мм;

d_i — внутренний диаметр туннеля для отбора проб в мм согласно таблице 7.1.

Если перевести условные единицы расхода при отборе проб из $[\text{Hm}^3/\text{ч}]$ в $[\text{Hл}/\text{мин}]$, а условные единицы внутреннего диаметра из $[\text{м}]$ в $[\text{мм}]$, то уравнение 12.3 превращается в уравнение 12.4:

$$\text{ИК} = 0,06 \times (NQ_S/d_n^2)/(NQ/d_i^2) \quad (\text{Ур. 12.4}),$$

где:

ИК — изокинетический коэффициент;

NQ_S — средний нормализованный расход воздуха в насадке для отбора проб в $\text{Hл}/\text{мин}$;

NQ — средний нормализованный расход воздуха в туннеле для отбора проб в $\text{Hm}^3/\text{ч}$ согласно таблице 13.2;

d_n — внутренний диаметр наконечника насадки в мм;

d_i — внутренний диаметр туннеля для отбора проб в мм согласно таблице 7.1.

Испытательная станция рассчитывает средний изокинетический коэффициент на этапе измерения выбросов в ходе испытания на выбросы при торможении отдельно как для $\text{PM}_{2,5}$, так и для PM_{10} , с помощью уравнения 12.4 в следующем порядке:

- a) использует соответствующие значения внутренних диаметров изокинетических насадок для отбора проб $\text{PM}_{2,5}$ ($d_{n-\text{PM}_{2,5}}$) и PM_{10} ($d_{n-\text{PM}_{10}}$);
- b) использует данные среднего нормализованного расхода в туннеле (NQ) и среднего нормализованных расхода пробы ($NQ_{\text{PM}_{2,5}}$ и $NQ_{\text{PM}_{10}}$) в файле с привязкой по времени;
- c) регистрирует рассчитанные значения, как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4.

12.1.3 Пробоотборные средства

12.1.3.1 Держатель фильтра

Пробы PM собирают на отдельных фильтрах диаметром 47 мм для каждого испытания, установленных в специальном держателе. Держатель фильтра располагают как можно ближе к выходу циклонного сепаратора. Испытательная станция действует в соответствии со спецификациями, описанным ниже для держателя фильтра в сборе:

- a) выбрать держатель фильтра, изготовленный из инертного и некорродирующего материала, например из нержавеющей стали или анодированного алюминия;
- b) использовать держатель фильтра, который подходит для установки круглых фильтров. Диаметр рабочей зоны (т. е. площадь пятна фильтра), через которую проходит взятый на пробу воздух, должен составлять от 34 до 44 мм;
- c) использовать держатель фильтра, обеспечивающий равномерное распределение потока по площади пятна фильтра;
- d) спроектировать держатель фильтра таким образом, чтобы исключить возможность конденсации воды. Температура на держателе фильтра должна соответствовать спецификации на весь пробоотборный тракт, определенной в пункте 12.1.2.2, и всегда оставаться выше 15 °C в течение всего испытания тормоза на выбросы.

12.1.3.2 Фильтры для отбора проб

Для измерений PM_{10} и $PM_{2,5}$ используют фильтры из стекловолокна с фторуглеродным покрытием или фильтры с фторуглеродной мембраной. Фильтры всех типов должны обеспечивать эффективность улавливания частиц ДОФ (диоктилфталата) или ПАО (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 противогаса;
- c) Институт научно-технических исследований окружающей среды, IEST-RP-CC021: Испытание фильтрующего материала фильтров HEPA и ULPA.

Требования к эффективности пробоотборных средств, описанные в настоящем пункте, должны быть подтверждены поставщиком фильтров.

12.1.4 Процедура взвешивания

Взвешивается только фильтр, а не любая другая часть измерительного оборудования. Испытательная станция следит за тем, чтобы различные этапы процедуры взвешивания выполнялись с соблюдением следующих требований:

- a) помещение для взвешивания — в помещении для взвешивания не должно быть никаких загрязнителей окружающей среды (таких как пыль, аэрозоль или полуплетучие вещества), которые могут загрязнить фильтры частиц. Отрегулировать условия окружающей среды в помещении для взвешивания: температура на уровне (22 ± 2) °C и ОВ (45 ± 8) %. Убедиться, что поток воздуха для воздухообмена не влияет на стабильность показаний весов;
- b) весы — использовать при данном испытании тормозов на выбросы одни и те же микровесы для взвешивания до и после отбора проб. Изолировать весы от вибраций, электростатических сил и потоков воздуха. Поместить весы в контролируемую среду — весовую камеру или помещение — в соответствии со спецификациями, описанными в подпункте а) настоящего пункта. Разрешающая

способность весов должна быть не менее 1 мкг. Использовать сертифицированные калибровочные грузы для проверки стабильности показаний и правильной работы микровесов. Микровесы должны отвечать требованиям калибровки, описанным в пункте 14.4;

- c) воздействие статического электричества — свести на нет воздействие статического электричества посредством заземления весов, установив их на антистатический коврик и нейтрализовав фильтры для отбора проб частиц перед взвешиванием с помощью полониевого нейтрализатора или другого устройства аналогичного действия. Альтернативным способом сведения на нет статического электричества является снятие статического заряда;
- d) кондиционирование и взвешивание перед отбором проб — провести кондиционирование/стабилизацию фильтров при температуре (22 ± 2) °C и ОВ (45 ± 8) % в течение минимум 2 часов перед взвешиванием. Взвесить фильтр в конце периода стабилизации с соблюдением процедуры, описанной в подпункте g) настоящего пункта, и зарегистрировать его вес во всех соответствующих протоколах испытаний. В процессе взвешивания никакие отклонения от установленных в настоящем пункте условий не допускаются. Хранить фильтр в закрытой чашке Петри (или эквивалентном сосуде) либо в герметичном держателе фильтра до проведения анализа. Поместить фильтр в держатель фильтра в течение 1 часа после его извлечения из камеры (или помещения) для взвешивания. Использовать закрытую чашку Петри (или эквивалентный сосуд) либо герметичный держатель фильтра для переноса фильтра на испытательную установку. В качестве альтернативного варианта установить фильтр в держатель фильтра, который уже находится в камере для взвешивания;
- e) кондиционирование и взвешивание после отбора проб — перенести фильтры в камеру кондиционирования в течение 8 часов после завершения испытания. Использовать закрытую чашку Петри (или эквивалентный сосуд) либо герметичный держатель фильтра для переноса фильтра в камеру кондиционирования. В качестве альтернативного варианта перенести фильтр, не вынимая его из держателя фильтра и следя за тем, чтобы держатель при этом не наклонялся. Провести кондиционирование/стабилизацию фильтров при температуре (22 ± 2) °C и ОВ (45 ± 8) % в течение минимум 2 часов. Взвесить фильтр в конце периода стабилизации с соблюдением процедуры, описанной в подпункте g) настоящего пункта, и зарегистрировать его массу во всех соответствующих протоколах испытаний. В процессе взвешивания никакие отклонения от установленных в настоящем пункте условий не допускаются. Хранить фильтр в закрытой чашке Петри (или эквивалентном сосуде) либо в герметичном держателе фильтра;
- f) взвешивание эталонного фильтра — использовать эталонные фильтры в целях подтверждения результатов взвешивания РМ. В качестве эталонных выбирают, как минимум, два фильтра из стекловолокна с фторуглеродным покрытием либо два фильтра мембранного типа на фторуглеродной основе, которые соответствуют каждой фильтруемой среде. Взвесить эталонные фильтры в начале и в конце сеанса взвешивания (до отбора проб и по окончании отбора проб) и зарегистрировать результаты взвешивания в файле измерения массы. Средняя разница между

начальным и конечным показателями измерения в случае эталонного фильтра должна оставаться в пределах ± 10 мкг. Кроме того, средняя разница между показаниями эталонных фильтров и их скользящим средним (мин. 1 день — макс. 15 дней) должна оставаться в пределах ± 10 мкг. Заменять эталонные фильтры не реже чем через 30 дней, причем таким образом, чтобы ни один фильтр для отбора проб не взвешивался без сравнения с эталонным фильтром, который находился в камере (помещении) для взвешивания не менее одного дня;

- g) взвешивание фильтра для отбора пробы — выполнить описанную ниже процедуру взвешивания фильтра до и после отбора пробы:
- i) взвесить фильтр дважды и зарегистрировать результаты взвешивания в файле измерения массы;
 - ii) если разница между первым и вторым результатами измерения составляет 30 мкг или менее, использовать среднее арифметическое значение для регистрации $Pe_{(Uncorrected)}$ и рассчитать массу $Pe_{(Corrected)}$ в соответствии с подпунктом h) настоящего пункта;
 - iii) если разница между первым и вторым результатами измерения превышает 30 мкг, выполнить два дополнительных взвешивания и зарегистрировать результаты взвешивания в файле измерения массы;
 - iv) если разница между минимальным и максимальным результатами взвешивания по четырем замерам составляет 38 мкг или менее, использовать среднее арифметическое значение четырех результатов взвешивания для регистрации $Pe_{(Uncorrected)}$ и рассчитать массу $Pe_{(Corrected)}$ в соответствии с подпунктом h) настоящего пункта;
 - v) если разница между минимальным и максимальным результатами взвешивания по четырем замерам больше 38 мкг, но не превышает 42 мкг, использовать медианный результат четырех значений для регистрации $Pe_{(Uncorrected)}$ и рассчитать массу $Pe_{(Corrected)}$ в соответствии с подпунктом h) настоящего пункта. Медианное значение — это среднеарифметическое второго и третьего наименьших значений из четырех результатов взвешивания;
 - vi) если разница между минимальным и максимальным результатами взвешивания по четырем замерам больше 42 мкг, признать сеанс взвешивания незачетным и поместить фильтр на «карантин» в камеру кондиционирования. Испытательная станция может решить отбраковать фильтр и заменить его новым фильтром для взвешивания до отбора проб, либо выбросить фильтр и повторить испытание тормозов на выбросы в целях взвешивания после отбора проб;
 - vii) по прошествии, как минимум, 24 часов взять фильтр из «карантина» и дважды взвесить его в соответствии с подпунктами i) и ii) настоящего пункта;
 - viii) если разница между первым и вторым результатами нового измерения превышает 30 мкг, отбраковать фильтр и проигнорировать этот сеанс взвешивания. Использовать новый фильтр для взвешивания до отбора проб либо выбросить фильтр и повторить испытание тормозов на выбросы в целях взвешивания после отбора проб;

- h) поправка на статическое давление — скорректировать массу пробы и массу эталонного фильтра 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 самого дисперсного вещества.

Использовать следующие значения плотности фильтрующего материала (p_f), если она неизвестна: а) для фильтра из стекловолокна с фторуглеродным покрытием: 2300 кг/м³; б) для мембранного фильтра на фторуглеродной основе: 2144 кг/м³.

Использовать плотность (p_w) 8000 кг/м³ для калибровочных грузов из нержавеющей стали или известную плотность для калибровочных грузов из других материалов. 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.

Использовать нескорректированный результат измерения средней массы фильтра для расчета среднего результата измерения массы фильтра с поправкой на статическое давление для фильтров PM_{2,5} и PM₁₀ (до и после отбора проб) в соответствии с уравнением 12.5. Зарегистрировать скорректированные результаты этих измерений в файле измерения массы:

$$Pe_{(\text{Corrected})} = Pe_{(\text{Uncorrected})} \times [1 - (p_a/p_w)]/[1 - (p_a/p_f)] \quad (\text{Ур. 12.5}),$$

где:

$Pe_{(\text{Corrected})}$	скорректированная масса каждого фильтра в мг;
$Pe_{(\text{Uncorrected})}$	нескорректированная масса каждого фильтра в мг согласно таблице 12.4;
p_a	плотность воздуха в помещении для взвешивания согласно уравнению 12.6 в кг/м ³ ;
p_w	плотность калибровочного груза согласно подпункту е);
p_f	плотность (неиспользованного) фильтра для отбора пробы согласно подпункту е).

Для расчета плотности воздуха в соответствии с уравнением 12.6 использовать условия в помещении для взвешивания в момент взвешивания:

$$p_a = (p_b \times M_{\text{mix}})/(R \times T_a) \quad (\text{Ур. 12.6}),$$

где:

p_a	плотность воздуха в помещении для взвешивания в кг/м ³ ;
p_b	атмосферное давление в помещении для взвешивания в кПа;
M_{mix}	молярная масса воздуха в помещении для взвешивания, 28,836 г/моль ⁻¹ ;
R	молярная постоянная массы, 8,3144 Дж/моль ⁻¹ ·К ⁻¹ ;
T_a	температура воздуха в помещении для взвешивания в К;

- i) насыщенность фильтра — вычесть средний результат измерения массы фильтра до отбора проб из результата измерения массы фильтра после отбора проб. Использовать средний результат измерения массы фильтра с поправкой на статическое давление, рассчитанный по подпункту h) настоящего пункта. Рассчитать и зарегистрировать показатель насыщения фильтров $PM_{2,5}$ ($Pe_{(2,5)}$) и PM_{10} ($Pe_{(10)}$) в файле измерения массы. Зарегистрировать показатели насыщения фильтров $PM_{2,5}$ и PM_{10} , как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4;
- j) условия хранения и переноса — взвешенные фильтры хранят в специально изготовленных коробках для фильтров, рассчитанных на конкретный размер фильтра. Для работы с фильтрами использовать пинцет или щипцы из нержавеющей стали. Свести до минимума, насколько это возможно, перемещение фильтров в чашках Петри/мешках и их транспортировку. Осторожно устанавливать фильтр для отбора проб частиц в держатель фильтра. Неосторожное или небрежное обращение с фильтром может привести к искажению результатов определения массы.

12.1.5 Расчет коэффициента выбросов РМ

Испытательная станция регистрирует выбросы РМ в единицах массы на пройденное расстояние. Рассчитать базовые (или начальные) коэффициенты выбросов $PM_{2,5}$ и PM_{10} для испытуемого тормоза (EF_{ref}) по уравнениям 12.7 и 12.8, соответственно:

$$PM_{2,5} EF_{ref} = [Pe_{(2,5)} \times 1000 \times (NQ/60)/NQ_{PM_{2,5}}]/d \quad (\text{Ур. 12.7})$$

$$PM_{10} EF_{ref} = [Pe_{(10)} \times 1000 \times (NQ/60)/NQ_{PM_{10}}]/d \quad (\text{Ур. 12.8}),$$

где:

- $PM_{2,5} EF_{ref}$ базовый коэффициент выбросов $PM_{2,5}$ для испытуемого тормоза по массе на пройденное расстояние в мг/км;
- $PM_{10} EF_{ref}$ базовый коэффициент выбросов PM_{10} для испытуемого тормоза по массе на пройденное расстояние в мг/км;
- $Pe_{(2,5)}$ масса насыщенного фильтра $PM_{2,5}$ в мг согласно таблице 13.3;
- $Pe_{(10)}$ масса насыщенного фильтра PM_{10} в мг согласно таблице 13.3;
- NQ средний нормализованный расход воздуха в туннеле для отбора проб в $Нм^3/ч$ согласно таблице 13.2;
- $NQ_{PM_{2,5}}$ средний нормализованный расход воздуха в насадке для отбора проб $PM_{2,5}$ в $Нл/мин.$ согласно таблице 13.2;
- $NQ_{PM_{10}}$ средний нормализованный расход воздуха в насадке для отбора проб PM_{10} в $Нл/мин.$ согласно таблице 13.2;
- d общее расстояние, пройденное за цикл испытания тормозных механизмов на основе ВПИМ, в км согласно таблице 13.2.
- a) рассчитать массу РМ ($Pe_{(10)}$ и $Pe_{(2,5)}$) по пункту 12.1.4 i) после корректировки показателей на статическое давление, как указано в пункте 12.1.4 h);
- b) рассчитать средний нормализованный расход в туннеле (NQ), средние нормализованные расходы при отборе проб ($NQ_{PM_{2,5}}$ и $NQ_{PM_{10}}$) и общее расстояние, пройденное за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ (d) на этапе измерения выбросов на основе заданных параметров в файле с привязкой ко времени;

- c) рассчитать коэффициенты $PM_{2,5} EF_{ref}$ и $PM_{10} EF_{ref}$ для испытуемого тормоза по уравнениям 12.7 и 12.8 соответственно. Затем, используя долевого коэффициент фрикционного торможения из таблицы 5.1, рассчитать итоговые коэффициенты выбросов $PM_{2,5}$ и PM_{10} для испытуемого тормоза. Надлежит применять долевого коэффициент фрикционного торможения, соответствующий типу транспортного средства, параметры которого использовались при испытании тормоза. Рассчитать итоговые коэффициенты выбросов $PM_{2,5}$ и PM_{10} по уравнениям 12.9 и 12.10, соответственно:

$$PM_{2,5} EF = PM_{2,5} EF_{ref} * c \quad (\text{Ур. 12.9})$$

$$PM_{10} EF = PM_{10} EF_{ref} * c \quad (\text{Ур. 12.10});$$

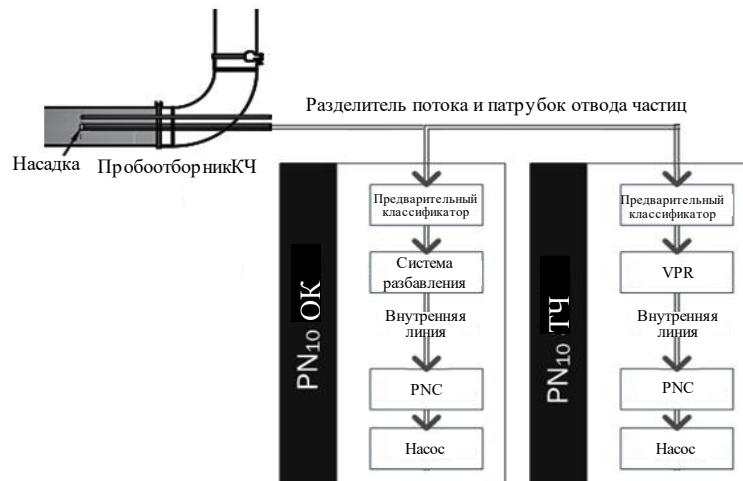
- d) зарегистрировать итоговые КВ $PM_{2,5}$ и PM_{10} , как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4.

12.2 Измерение концентрации количества частиц (КЧ)

В настоящем пункте описаны технические условия измерения КЧ в выбросах во время испытания тормозов на выбросы. Системы отбора проб и измерения КЧ позволяют количественно определить количество частиц, образующихся в процессе торможения при испытании. Измеренные выбросы КЧ вместе с параметрами испытания позволяют рассчитать коэффициенты выбросов испытуемым тормозом в виде количества выброшенных частиц в расчете на единицу пройденного расстояния.

Рис. 12.2

Примерная конфигурация устройства для отбора проб и измерения КЧ



Как правило, установка (ее отдельные части и соединения) должна изготавливаться из электропроводящих материалов, которые не вступают в реакцию с частицами, выделяемыми в результате торможения, и заземляются во избежание электрических/электростатических последствий. На рис. 12.2 показана примерная установка для отбора проб и измерения КЧ. Испытательная система

должна быть способна измерять показатели общего количества частиц (ОКЧ10) и количества твердых частиц (КТЧ10) при номинальном диаметре обладающих электрической подвижностью частиц приблизительно 10 нм и более. Расположение и размеры различных элементов носят ориентировочный характер и приведены для наглядности; поэтому точное соответствие данному рисунку не обязательно.

Системы отбора проб и измерения ОКЧ10 включают следующие элементы:

- a) пробоотборник КЧ, который извлекает соответствующую пробу из пробоотборного туннеля. Технические требования к конструкции зонда для отбора проб на КЧ описаны в пункте 12.2.1.2;
- b) соответствующую насадку, устанавливаемую на наконечнике зонда для отбора проб на КЧ. Технические требования к конструкции насадки описаны в пункте 12.2.1.3;
- c) соответствующую трубку (патрубок отвода частиц — РТТ), по которой аэрозоль переносится от выхода пробоотборного зонда на вход в предварительный классификатор КЧ. Если предварительный классификатор КЧ установлен непосредственно на выходе пробоотборного зонда, то РТТ можно использовать для переноса частиц от выхода предварительного классификатора РМ на вход системы разбавления. Технические требования к конструкции РТТ описаны в пункте 12.2.1.4;
- d) предварительный классификатор КЧ, который используется для удаления более крупных частиц. Технические требования к предварительному классификатору КЧ описаны в пункте 12.2.2.1;
- e) систему разбавления, предусматривающую одну или несколько ступеней разбавления. Технические требования к конструкции системы разбавления описаны в пункте 12.2.2.2;
- f) внутреннюю линию передачи, которая позволяет переносить аэрозоль от выхода системы разбавления на вход устройства для подсчета количества частиц. Технические требования к конструкции линии передачи описаны в пункте 12.2.2.3;
- g) счетчик количества частиц (PNC), который измеряет концентрацию ОКЧ10. Технические требования к PNC описаны в пункте 12.2.3.1.

Системы отбора проб и измерения КТЧ10 включают следующие элементы:

- h) пробоотборник КЧ, который извлекает соответствующую пробу из пробоотборного туннеля. Технические требования к конструкции зонда для отбора проб на КЧ описаны в пункте 12.2.1.2;
- i) соответствующую насадку, устанавливаемую на наконечнике зонда для отбора проб на КЧ. Технические требования к конструкции насадки описаны в пункте 12.2.1.3;
- j) соответствующий РТТ, по которому аэрозоль переносится от выхода пробоотборного зонда на вход в предварительный классификатор КЧ. Если предварительный классификатор КЧ установлен непосредственно на выходе пробоотборного зонда, то РТТ можно использовать для переноса частиц от выхода предварительного классификатора РМ на вход системы отделения летучих частиц. Технические требования к конструкции РТТ описаны в пункте 12.2.1.4;

- k) предварительный классификатор КЧ, который используется для удаления более крупных частиц. Технические требования к предварительному классификатору КЧ описаны в пункте 12.2.2.1;
- l) устройство для отделения летучих частиц (VPR), которое разбавляет пробу и удаляет летучие частицы перед началом измерения КЧ. Технические требования к конструкции VPR описаны в пункте 12.2.2.2;
- m) внутреннюю линию передачи, которая позволяет переносить аэрозоль от выхода VPR на вход PNC. Технические требования к конструкции линии передачи описаны в пункте 12.2.2.3;
- n) PNC, который измеряет концентрацию КТЧ10. Технические требования к PNC описаны в пункте 12.2.3.1.

При отборе проб на ОКЧ10 и КТЧ10 используются разные зонды, как указано в пункте 12.2.1.1 а). Можно использовать один и тот же пробоотборный зонд при условии, что используемый разделитель потока отвечает требованиям, указанным в подпунктах b)–e) пункта 12.2.1.1.

12.2.1 Извлечение пробы

12.2.1.1 Плоскость отбора проб

Схема плоскости отбора проб должна соответствовать спецификациям, указанным в пункте 7.6. Нижеследующие дополнительные требования относятся к плоскости отбора проб применительно к установке пробоотборных зондов КЧ:

- a) использовать два пробоотборных зонда для измерения КЧ в выбросах: один для ОКЧ10 и один для КТЧ10. Черные точки на рис. 7.7 (правая сторона) указывают на пробоотборники КЧ в случае схемы с четырьмя пробоотборниками;
- b) в качестве альтернативного варианта можно использовать один и тот же пробоотборный зонд для ОКЧ10 и КТЧ10 с применением соответствующего устройства разделения потока, как указано в подпунктах c)–e) настоящего пункта. Черная точка на рис. 7.7 (левая сторона) указывает на пробоотборник КЧ в случае схемы с тремя пробоотборниками;
- c) в случае использования устройства для разделения потока оно должно быть изготовлено из нержавеющей стали и иметь электрополированную внутреннюю поверхность, с тем чтобы свести к минимуму потери частиц в результате их осаждения на стенках;
- d) при использовании устройства для разделения потока надлежит поддерживать изменение угла натекания потока в пределах 20° ($\leq 20^\circ$) на каждом выходе с целью обеспечить одинаковые скорости потока во всех ответвлениях. Убедиться, что скорость потока в различных ответвлениях не отличается друг от друга более чем на $\pm 5\%$;
- e) при использовании устройства разделения потока надлежит удостовериться, что в случае номинальных расходов подключенных систем КЧ проницаемость с разделителем и без него остается в пределах $\pm 5\%$. Перед проведением каждого замера дать системам стабилизироваться (скорость потока соответствует номинальному значению с допустимым отклонением $\pm 5\%$) в течение не менее 30 секунд. Произвести сравнение с разделителем потока и без него, измеряя показатель проникновения частиц диаметром 15 нм и 1,5 мкм в течение не менее 30 секунд после периода стабилизации.

12.2.1.2 Пробоотборники КЧ

Для отбора пробы на участке от туннеля до входа в патрубок отвода частиц или предварительный классификатор КЧ следует использовать соответствующий(е) зонд(ы) отбора проб на КЧ. Пробоотборный(е) зонд(ы) КЧ должен (должны) отвечать следующим конструктивным требованиям:

- a) использовать зонд(ы) соответствующей конструкции, позволяющей свести к минимуму потери частиц при перемещении от наконечника насадки до входа в патрубок отвода частиц;
- b) использовать зонд(ы) из электропроводящих материалов, которые не вступают в реакцию с частицами, выделяемыми в результате торможения. Во избежание электрических/электростатических последствий зонд(ы) следует заземлять. Надлежит использовать зонд(ы) из нержавеющей стали с электрополированной (или эквивалентной) внутренней отделкой для достижения сверхчистой и ультрамелкозернистой поверхности;
- c) выбирать зонд(ы) с постоянным внутренним диаметром (d_p) не менее 10 мм и максимум 18 мм, обеспечивающим ламинарный поток ($10 \text{ мм} \leq d_p \leq 18 \text{ мм}$) при любых условиях эксплуатации;
- d) общая длина зонда(ов) от наконечника пробоотборной насадки до входного отверстия патрубка отвода частиц или предварительного классификатора КЧ не должна превышать 1 м;
- e) время пребывания частиц на участке от входа в наконечник насадки до входа в патрубок отвода частиц или предварительный классификатор КЧ должно составлять менее 3 с;
- f) на зондах допускается максимум один изгиб на 90° при условии, что радиус изгиба r_b составляет не менее четырехкратного внутреннего диаметра ($4 \cdot d_p$) зонда(ов) для отбора проб на КЧ.

12.2.1.3 Насадки для отбора проб на КЧ

Для обеспечения изокINETического отбора проб на основе общего расхода отбираемой пробы и среднего расхода охлаждающего воздуха используют надлежащие насадки. Испытательная станция выбирает насадки для отбора проб на КЧ (как ОКЧ10, так КТЧ10), отвечающие следующим требованиям:

- a) использовать насадки из нержавеющей стали с электрополированной (или эквивалентной) внутренней отделкой для достижения сверхчистой и ультрамелкозернистой поверхности;
- b) использовать соответствующие насадки для достижения изокINETического коэффициента в диапазоне от 0,6 до 1,5;
- c) выбрать размер насадки в зависимости от используемого расхода с таким расчетом, чтобы изокINETический коэффициент (пункт 12.1.2.4) оставался в пределах требований, определенных в подпункте b) настоящего пункта. Использование насадок с внутренним диаметром менее 4 мм не допускается;
- d) насадки должны иметь постоянный внутренний диаметр по длине, равной по крайней мере одному внутреннему диаметру или по крайней мере 10 мм от наконечника насадки, в зависимости от того, что больше;

- e) в зоне наконечника насадки должны быть тонкостенными с целью свести нарушение параметров потока до минимума. Отношение наружного диаметра к внутреннему должно составлять на наконечнике насадки менее 1,1;
- f) любое изменение диаметра отверстия насадок должно сходиться на конус с углом конусности менее 30°;
- g) устанавливать насадки таким образом, чтобы их ось была параллельна оси туннеля для отбора проб, следя за тем, чтобы угол всасывания оставался меньше или равным 15°.

Испытательная станция производит очистку насадок перед каждым испытанием тормозной системы на выбросы в соответствии со спецификациями, определенными их изготовителем в отношении средств очистки.

12.2.1.4 Патрубок для отвода частиц

Если предварительный классификатор КЧ не подключен непосредственно к выходу зонда, то для переноса аэрозоля с выхода зонда на вход предварительного классификатора КЧ используют подходящий патрубок для отвода частиц (РГТ). Если предварительный классификатор КЧ подключен непосредственно к выходу зонда, то РГТ используют для передачи аэрозоля с выхода предварительного классификатора КЧ на вход системы кондиционирования пробы. В любом случае использовать можно только один РГТ, причем его конструкция должна отвечать нижеуказанным требованиям в случае отбора проб как на ОКЧ10, так и на КТЧ10:

- a) использовать патрубки для отвода частиц соответствующей конструкции с целью свести к минимуму потери при переносе частиц на участке между выходом зонда и входом предварительного классификатора КЧ либо выходом предварительного классификатора КЧ и входом системы кондиционирования проб;
- b) в случае изменения диаметра между выходным отверстием зонда и входным отверстием предварительного классификатора КЧ либо выходным отверстием предварительного классификатора КЧ и входным отверстием системы кондиционирования проб следует использовать отводные патрубки с постепенным изменением диаметра;
- c) использовать отводные патрубки из электропроводящих материалов, которые не вступают в реакцию с компонентами тормозного аэрозоля;
- d) выбирать отводные патрубки с внутренним диаметром (d_{in}) не менее 4 мм, обеспечивающим ламинарный поток при любых условиях эксплуатации;
- e) соотношение длины патрубков для отвода частиц и расхода пробы должно быть менее 60 000 с/м²;
- f) время пребывания частиц в патрубках для отвода частиц должно составлять менее 1 с;
- g) отводные патрубки могут быть изогнуты при условии, что радиус изгиба r_b не менее чем в 25 раз превышает диаметр ($25 \cdot d_{in}$) патрубка.

12.2.2 Обработка и кондиционирование проб

12.2.2.1 Предварительный классификатор КЧ

Для предохранения системы разбавления и VPR от возможного загрязнения испытательная станция использует циклонный сепаратор. Испытательная станция обеспечивает соответствие предварительного классификатора КЧ для целей отбора и измерения проб как на ОКЧ10, так и на КТЧ10, следующим требованиям:

- a) использовать два циклонных сепаратора в случае применения для целей измерения ОКЧ10 и КТЧ10 в выбросах разных пробоотборных зондов;
- b) если для ОКЧ10 и КТЧ10 используется один пробоотборный зонд, то в этом случае следует использовать один циклонный сепаратор, размещенный перед устройством разделения потока. В качестве альтернативного варианта используют два циклонных сепаратора, размещаемых ниже по потоку от устройства разделения потока;
- c) поместить циклонный сепаратор либо на выходе пробоотборного зонда, либо на входе системы кондиционирования пробы;
- d) использовать имеющиеся в системе сбыта циклонные сепараторы с 50-процентным отсечением частиц диаметром от 2,5 мкм до 10 мкм при объемном расходе пробы, проходящей через циклонный сепаратор;
- e) циклонный сепаратор должен обеспечивать минимальную эффективность проникновения частиц диаметром 1,5 мкм на уровне 80 %.

В соответствии со спецификациями изготовителя прибора, регламентирующими методы и частоту проверки и очистки, испытательная станция часто проверяет циклонные сепараторы и производит очистку их внутренних стенок.

12.2.2.2 Кондиционирование проб

Перед входом в PNC аэрозоль, поступающий в систему КЧ, подвергают кондиционированию. Испытательная станция обеспечивает соответствие системы кондиционирования проб нижеследующим требованиям в зависимости от измеряемого параметра.

ОКЧ10

Система разбавления является обязательной и должна включать в себя по крайней мере один разбавитель частиц. Можно использовать систему разбавления, подобную системе VPR для КТЧ10, описанной в следующем пункте. В этом случае любой активный нагрев испарительной трубки и разбавителей отключают. В случае кондиционирования аэрозоля при измерении ОКЧ10 к системе разбавления применяются следующие спецификации:

- a) все части системы разбавления, контактирующие с пробой, должны изготавливаться из электропроводящих материалов, быть заземлены в целях предотвращения электростатического эффекта и сконструированы таким образом, чтобы свести осаждение частиц к минимуму;
- b) система должна обеспечивать возможность однократного или многократного разбавления пробы для достижения концентрации КЧ, не превышающей верхний предел измерения при работе PNC в режиме подсчета отдельных частиц. Система разбавления должна обеспечивать коэффициент разбавления на уровне не менее 10:1;

- c) она должна быть способна поддерживать коэффициент разбавления постоянным ($\pm 5\%$ от установленного значения) на протяжении всего испытания на выбросы;
- d) она должна быть способна поддерживать температуру разбавленного газа на уровне ниже $38\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- e) в систему должен подаваться воздух для разбавления, отфильтрованный с помощью фильтра HEPA не ниже класса H13 (EN 1822:2008) или равноценной эффективности;
- f) в случае обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15, 30 и 50 нм она должна обеспечивать на уровне всей системы коэффициент снижения концентрации (КСКЧ) не более чем на 100 %, 30 % и 20 % соответственно выше по сравнению с обладающими электрической подвижностью частицами диаметром 100 нм. Кроме того, в случае частиц диаметром 15, 30 и 50 нм она должна обеспечивать на уровне всей системы КСКЧ не ниже 5 % по сравнению с частицами диаметром 100 нм. Расчет КСКЧ применительно к различным размерам должен соответствовать методу, описанному в пункте 14.5.1;
- g) система отслеживает изменение коэффициента разбавления в режиме реального времени и указывает среднее арифметическое значение КСКЧ ($f_{r-TPN10}$) с частотой 1 Гц. Расчет арифметического среднего КСКЧ должен соответствовать методу, описанному в пункте 14.5.1;
- h) она должна регистрировать значения концентрации ОКЧ10 с поправкой на КСКЧ в стандартных условиях с частотой регистрации, равной или превышающей 0,5 Гц;
- i) она должна обеспечивать эффективность прохождения всех обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 100 нм на уровне не менее 70 %;
- j) система должна быть способна работать при давлении пробы в диапазоне 850–1050 мбар и относительной разнице давлений с окружающей средой в диапазоне ± 50 мбар.

КТЧ10

Устройство для отделения летучих частиц (VPR) включает в себя по меньшей мере один разбавитель количества частиц (PND1) и испарительную трубку. Второй разбавитель (PND2) факультативно может быть установлен последовательно с PND1 и испарительной трубкой. В случае кондиционирования аэрозоля при измерении КТЧ10 к VPR применяются следующие спецификации:

- k) все части системы VPR, контактирующие с пробой, должны изготавливаться из электропроводящих материалов, быть заземлены в целях предотвращения электростатического эффекта и сконструированы таким образом, чтобы свести осаждение частиц к минимуму;
- l) система должна обеспечивать возможность однократного или многократного разбавления пробы для достижения концентрации КЧ, не превышающей верхний предел измерения при работе PNC в режиме подсчета отдельных частиц. Вся система в целом должна обеспечивать коэффициент разбавления на уровне не менее 10:1;
- m) она должна быть способна поддерживать температуру газа ниже максимально допустимого значения температуры на входе, указанного изготовителем PNC;

- p) системой может предусматриваться начальная стадия разбавления с подогревом, которая позволяет вывести пробу при температуре стенок в диапазоне от 150 °C до 350 °C. Заданная температура стенок не должна превышать температуру стенок испарительной трубки. Разбавитель подается вместе с воздухом, отфильтрованным с помощью фильтра HEPA не ниже класса H13 (EN 1822:2008) или равноценной эффективности;
- o) система включает каталитически активную испарительную трубку, температура стенок которой поддерживается на уровне не ниже температуры PND1. Температура стенок испарительной трубки остается на фиксированном номинальном рабочем уровне 350 °C;
- p) она должна поддерживать стадии нагревания при постоянной номинальной рабочей температуре с допуском ± 10 °C. Кроме того, система VPR должна показывать, соответствует ли рабочая температура стадий нагревания установленным показателям;
- q) в случае обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15, 30 и 50 нм она должна обеспечивать для VPR в целом КСКЧ не более чем на 100 %, 30 % и 20 % соответственно выше по сравнению с обладающими электрической подвижностью частицами диаметром 100 нм. Кроме того, в случае частиц диаметром 15, 30 и 50 нм она должна обеспечивать для VPR в целом КСКЧ не ниже 5 % по сравнению с частицами диаметром 100 нм. Расчет КСКЧ применительно к различным размерам должен соответствовать методу, описанному в пункте 14.5.1;
- r) система отслеживает изменение коэффициента разбавления в режиме реального времени и указывает среднее арифметическое значение КСКЧ ($f_{r-SPN10}$) с частотой 1 Гц. Расчет арифметического среднего КСКЧ должен соответствовать методу, описанному в пункте 14.5.1;
- s) она должна регистрировать значения концентрации КТЧ10 с поправкой на КСКЧ при стандартных условиях с частотой регистрации, равной или превышающей 0,5 Гц;
- t) система обеспечивает путем нагревания и понижения парциального давления тетраоктана (C_4H_{10}) испарение свыше 99,9 % его частиц учетным медианным диаметром более 50 нм и массой более 1 мг/м³;
- u) она должна обеспечивать эффективность прохождения обладающих электрической подвижностью твердых частиц диаметром 100 нм на уровне не менее 70 %;
- v) система работает при давлении пробы в диапазоне 850–1050 мбар и относительной разнице давлений с окружающей средой в диапазоне ± 50 мбар.

12.2.2.3 Внутренняя линия передачи КЧ

Линии, передающие аэрозоль из системы разбавления (ОКЧ10) и VPR (КТЧ10) на вход PNC, должны соответствовать спецификациям, описанным ниже:

- a) использовать внутренние линии передачи, спроектированные соответствующим образом в целях сведения до минимума потерь при переносе частиц между системой разбавления (ОКЧ10) или VPR (КТЧ10) и входом в PNC;

- b) использовать внутренние линии передачи из электропроводящих материалов, которые не вступают в реакцию с компонентами тормозного аэрозоля;
- c) выбрать внутренние линии передачи с постоянным внутренним диаметром (d_{in}) не менее 4 мм, обеспечивающим ламинарный поток в любых условиях эксплуатации;
- d) общая длина внутренних линий передачи от выхода из системы разбавления (ОКЧ10) или VPR (КТЧ10) до входа в PNC не должна превышать 1 м;
- e) время пребывания частиц во внутренних линиях передачи должно составлять менее 1 с;
- f) внутренние линии передачи КЧ могут быть изогнуты при условии, что радиус изгиба r_b не менее чем в 10 раз превышает внутренний диаметр ($10 \cdot d_{in}$) внутренней линии передачи.

12.2.3 Измерение частиц

12.2.3.1 Счетчик количества частиц

Для измерения концентраций ОКЧ10 и КТЧ10 применяют счетчики количества частиц (PNC). Испытательная станция обеспечивает соответствие PNC следующим требованиям применительно как к ОКЧ10, так и КТЧ10:

- a) функционирует во всех рабочих условиях полного расхода;
- b) обеспечивает точность подсчета на уровне $\pm 10\%$ в диапазоне от 1 #/см^3 до верхнего предела измерения при работе PNC в режиме подсчета отдельных частиц в соответствии с надлежащим стандартом;
- c) обеспечивает считываемость показаний на уровне не менее $0,1 \text{ #/см}^3$ при концентрациях ниже 100 #/на см^3 ;
- d) характеризуется линейной чувствительностью к изменению концентрации частиц по всему диапазону измерений при работе в режиме подсчета отдельных частиц;
- e) обеспечивает время срабатывания t_{90} по всему диапазону измерения значений концентрации на уровне менее 5 с;
- f) включает внутренний коэффициент калибровки, полученный по результатам калибровки линейности согласно применимому стандарту, который используется для определения эффективности подсчета счетчиком PNC. Эффективность подсчета регистрируют с учетом коэффициента калибровки в соответствии со спецификациями, приведенными в пункте 14.6;
- g) в качестве калибровочного материала для PNC используют частицы полиальфаолефина вязкостью 4 сСт (шлифовального масла), сажеподобные частицы (например, образующиеся в процессе горения сажистые частицы либо частицы графита) или частицы серебра;
- h) характеризуется эффективностью подсчета обладающих электрической подвижностью частиц номинальным диаметром 10 и 15 нм на уровне $(65 \pm 15)\%$ и более 90 % соответственно. Такой эффективности подсчета можно добиться за счет внутренних (например, соответствующей конструкции прибора) или внешних (например, предварительной сепарации по размеру) средств;
- i) если в PNC используется рабочая жидкость, то ее замену производят с периодичностью, указанной изготовителем прибора.

12.2.3.2 Расход при отборе проб на КЧ

Система измерения КЧ должна отвечать следующим требованиям, регламентирующим регулирование и измерение параметров расхода при отборе проб (т. е. расхода на зонде отбора проб на КЧ). Они относятся к отбору проб как на ОКЧ10, так и на КТЧ10:

- a) максимально допустимая погрешность метода измерения расхода системы отбора проб и измерения должна составлять $\pm 5\%$ от показаний при всех условиях эксплуатации;
- b) для выдачи данных о расходе как в стандартных, так и рабочих условиях надлежит использовать соответствующее откалиброванное устройство измерения расхода. С тем чтобы обеспечить надлежащую подгонку к рабочим условиям датчик температуры должен иметь точность $\pm 1,0\text{ }^\circ\text{C}$, а замеры давления — точность и погрешность $\pm 1,0\text{ кПа}$;
- c) фактический нормализованный расход пробы (NQ_{TPN10} и NQ_{SPN10}) не должен отклоняться более чем на $\pm 10\%$ от среднего значения для данного испытания. Для обеспечения стабильного расхода следует использовать устройство с функцией регулирования расхода (например, диафрагму критического расхода, регулятор давления, контрольное устройство обратной связи или другое);
- d) регистрировать фактический нормализованный расход при отборе проб и указывать его в файле с привязкой ко времени с частотой 1 Гц. Указать средние фактические нормализованные показатели расхода при отборе проб, как указано в пункте 13.4;
- e) убедиться, что средний изокINETический коэффициент на этапе измерения выбросов конкретным тормозом находится в пределах 0,60–1,50;
- f) использовать уравнение 12.4 для расчета среднего изокINETического коэффициента для ОКЧ10 и КТЧ10. Использовать соответствующие значения внутренних диаметров изокINETических насадок для отбора проб на ОКЧ10 и КТЧ10. Использовать данные среднего нормализованного расхода в туннеле (NQ) и средних нормализованных расходов проб (NQ_{TPN10} и NQ_{SPN10}) в файле с привязкой ко времени. Указать рассчитанные значения, как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4;
- g) если значение расхода пробы или изокINETические требования, указанные в данном пункте, не соблюдаются, испытание считают недействительным;
- h) устройства отбора проб на КЧ должны работать непрерывно на протяжении всего этапа измерения выбросов в результате торможения. Это также относится к этапам охлаждения между отдельными прогонами в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ, в ходе которых поток отбираемых проб на КЧ не должен приостанавливаться или идти в обход основной линии отбора проб. Устройства отбора проб на КЧ должны работать до завершения проверки фона после испытания.

12.2.4 Расчет КЧ в выбросах

Испытательная станция регистрирует выбросы КЧ в количестве частиц на пройденное расстояние. Расчет базовых (или начальных) коэффициентов выбросов ОКЧ10 и КТЧ10 для испытуемого тормоза (EF_{ref}) производится по уравнениям 12.11 и 12.12, соответственно:

$$\text{TPN10 EF}_{ref} = 10^6 \times (\text{TPN}_{10\#} \times NQ) / V \quad (\text{Ур. 12.11})$$

$$\text{SPN10 EF}_{ref} = 10^6 \times (\text{SPN}_{10\#} \times NQ) / V \quad (\text{Ур. 12.12}),$$

где:

TPN10 EF_{ref} количество ОКЧ10 на пройденное расстояние для испытуемого тормоза в #/км;

SPN10 EF_{ref} количество КТЧ10 на пройденное расстояние для испытуемого тормоза в #/км;

TPN_{10#} средние нормализованные и скорректированные на КСКЧ выбросы ОКЧ10 в #Н/см³ согласно таблице 13.2;

SPN_{10#} средние нормализованные и скорректированные на КСКЧ выбросы КТЧ10 в #Н/см³ согласно таблице 13.2;

NQ средний нормализованный расход воздуха в туннеле для отбора проб в Нм³/ч согласно таблице 13.2;

V средняя фактическая скорость цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ в км/ч согласно таблице 13.2;

- a) рассчитать средние нормализованные и скорректированные на КСКЧ выбросы ОКЧ10 и КТЧ10 по заданным параметрам в файле с привязкой ко времени;
- b) рассчитать средний нормализованный расход в туннеле (NQ) и среднюю скорость цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ (V) на этапе измерения выбросов на основе заданных параметров в файле с привязкой ко времени;
- c) рассчитать коэффициенты TPN10 EF_{ref} и SPN10 EF_{ref} для испытуемого тормоза по уравнениям 12.11 и 12.12 соответственно. Затем, используя долевого коэффициент фрикционного торможения из таблицы 5.1, рассчитать итоговые коэффициенты выбросов TPN10 и SPN10 для испытуемого тормоза. Надлежит применять долевого коэффициент фрикционного торможения, соответствующий типу транспортного средства, параметры которого использовались при испытании тормоза. Рассчитать итоговые коэффициенты выбросов TPN10 и SPN10 по уравнениям 12.13 и 12.14, соответственно:

$$\text{TPN10 EF} = \text{TPN10 EF}_{ref} * c \quad (\text{Ур. 12.13})$$

$$\text{SPN10 EF} = \text{SPN10 EF}_{ref} * c \quad (\text{Ур. 12.14})$$

- d) зарегистрировать итоговые КВ ОКЧ10 и КТЧ10, как указано в таблице 13.6 в пункте 13.4;
- e) если измеренные выбросы ОКЧ10 или КТЧ10 выходят за пределы указанного диапазона измерений устройства (устройств) PNC, испытание считают недействительным.

12.2.5 Процедуры проверки системы КЧ

Испытательная станция использует следующие процедуры проверки системы КЧ с целью убедиться в полной работоспособности всей системы:

- a) при проверке с использованием калиброванного расходомера измеренный расход потока, поступающего в счетчик PNC, должен соответствовать номинальному расходу счетчика PNC с отклонением $\pm 5\%$. Здесь термин «номинальный расход»

относится к расходу, указанному в документации по последней калибровке PNC. Испытательная станция проводит эту проверку ежемесячно;

- b) по результатам проверки PNC при помощи нулевого газа с использованием установленного на входе PNC фильтра с надлежащими характеристиками концентрация должна составлять $\leq 0,2$ частицы на см^3 . После удаления фильтра счетчик количества частиц должен показать увеличение измеренной концентрации и возврат при замене фильтра к значению $0,2 \text{ #/см}^3$ или меньше. Должна исключаться регистрация любых ошибочных показаний PNC. Испытательная станция проводит эту проверку при каждом испытании тормозов на выбросы;
- c) PNC должен отображать измеренную концентрацию менее $0,5 \text{ #/см}^3$ (без применения какой-либо поправки на КСКЧ), если на входе системы кондиционирования проб установлен фильтр HEPA не ниже класса H13 (EN 1822:2008) или эквивалентной эффективности. Испытательная станция проводит эту проверку перед каждым испытанием тормозов на выбросы;
- d) перед началом каждого испытания тормозов на выбросы испытательная станция подтверждает тот факт, что — по показаниям системы измерения — система кондиционирования проб достигла надлежащих рабочих температур.

12.3 Измерение потери массы

Потеря массы испытуемого тормоза дает полезную информацию о надежности и правильности общей процедуры испытания. Этот момент можно использовать в качестве показателя возможных проблем во время испытания тормозов на выбросы. Испытательная станция измеряет начальную и конечную массу тормозного механизма в сборе до и после испытания. Необходимо следить за тем, чтобы не повредить тормозной механизм в сборе во время испытания тормозной системы на выбросы. Если для этапов регулировки охлаждающего воздуха, приработки и измерения выбросов используются одни и те же детали, то начальная масса соответствует массе, которая была измерена перед началом регулировки охлаждающего воздуха. Если же после регулировки охлаждающего воздуха используется новый комплект деталей, то начальная масса соответствует массе, измеренной перед началом этапа приработки. В обоих случаях конечная масса должна соответствовать массе, измеренной после этапа измерения выбросов. Все измерения проводят с соблюдением следующей процедуры:

- a) перед проведением измерений очистить детали пылесосом, с тем чтобы удалить любое возможное загрязнение;
- b) осмотреть все детали тормоза на наличие забоин, трещин, пустот или отслоений и записать соответствующие данные. Если таких проблем нет, перейти к начальным измерениям;
- c) взвесить каждую деталь отдельно с установленной термопарой и снятым разъемом термопары (в случае дисков и барабанов). Занести начальную массу в файл измерения массы;
- d) взвесить фрикционный материал тормоза, включая противозумные прокладки, пружины колодок и другие элементы, если они входят в данный узел в сборе. Занести начальную массу в файл измерения массы;
- e) для деталей общим весом менее 20 кг использовать весы с разрешением не менее 0,1 г или лучше. Использовать сертифицированные калибровочные грузы для ежемесячной

проверки стабильности и правильной работы весов. Микровесы должны отвечать требованиям калибровки, изложенным в пункте 14.4. Весы рекомендуется устанавливать в помещении с контролируемыми условиями воздуха и влажности: температура (22 ± 2) °C и ОВ (45 ± 8) %;

- f) по завершении испытания тормозов на выбросы охладить детали тормозов до температуры 30 °C или ниже, поместив их не более чем на 24 ч на хранение в помещение с контролируемыми условиями воздуха и влажности;
- g) после того как тормоза остынут, очистить детали с целью удалить смазку или грязь перед выполнением окончательных измерений массы;
- h) взвесить тормозной диск или барабан и тормозные колодки или башмаки. Занести конечную массу в файл измерения массы;
- i) рассчитать потерю массы диска или барабана и тормозных колодок или башмаков путем вычитания конечной массы из начальной общей массы соответственно. Занести данные о потере массы каждой детали в файл измерения массы, следуя инструкциям, приведенным в таблице 13.5;
- j) рассчитать общую потерю массы испытуемого тормоза путем суммирования значений по отдельным частям, рассчитанных по подпункту i) настоящего пункта. Указать общую потерю массы, следуя инструкциям, приведенным в таблице 13.5;
- k) рассчитать усредненный коэффициент потери массы путем деления общей потери массы, рассчитанной по подпункту j) настоящего пункта, на общее расстояние, пройденное во время испытания тормозов на выбросы с учетом всех этапов. Общее расстояние должно охватывать все варианты проверки с целью регулировки охлаждающего воздуха, если одни и те же детали используются как для регулировки охлаждающего воздуха, так и для испытания тормозов на выбросы. Указать усредненный коэффициент потери массы, следуя инструкциям, приведенным в таблице 13.5.

13. Результаты испытаний

В настоящем разделе описаны четыре основных результата испытания тормозов на выбросы. Они резюмируются, как указано ниже:

- a) файл с привязкой к событиям — детальное описание файла и необходимых параметров приведено в пункте 13.1;
- b) файл с привязкой ко времени — детальное описание файла и необходимых параметров приведено в пункте 13.2;
- c) файл измерения массы — детальное описание файла и необходимых параметров приведено в пункте 13.3;
- d) файл отчетности — детальное описание файла и необходимых параметров приведено в пункте 13.4.

13.1 Файл с привязкой к событиям

Испытательная станция создает файл CSV или «ODS Event-Based» (файл с привязкой к событиям) для испытания тормозов на выбросы. Файл содержит необходимые данные по каждому событию замедления торможения в течение всего испытания тормозов на выбросы. Этот формат файла не зависит от техники управления и программного

обеспечения. Протоколы по каждому этапу испытания тормозов на выбросы отражаются в отдельной вкладке следующим образом:

- a) вкладка 1 под названием «ИД испытания — ФПС — необработанные данные», включает все необработанные данные по указанным в настоящем пункте параметрам испытания, снятые или рассчитанные тормозным динамометром в течение всего испытания;
- b) вкладка 2 под названием «ИД испытания — ФПС — охлаждение» включает данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к этапу регулировки охлаждения. В этой вкладке отображаются только данные успешного варианта прогона #10 (если имеется несколько вариантов прогона #10);
- c) вкладки 3–7 под названием «ИД испытания — ФПС — приработка 1–5» включают данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к этапу приработки. Каждая вкладка соответствует одному повторному циклу испытания тормозов на основе ВПИМ. Во вкладки 3–7 не включаются данные по этапам выдерживания, используемым между повторными 5 циклами испытания тормозов на основе ВПИМ;
- d) вкладка 8 под названием «ИД испытания — ФПС — выбросы» включает данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к этапу измерения выбросов в результате торможения. Вкладка 8 не включает данные по этапам выдерживания, используемым между отдельными прогонами в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ.

Испытательная станция постоянно и в автоматическом режиме отбирает пробы и/или рассчитывает параметры, перечисленные в таблице 13.1. Подробная информация о применяемых единицах измерения, количестве десятичных знаков и частоте дискретизации каждого параметра приведена в таблице 13.1. Частота дискретизации в контексте настоящих ГТП ООН — это частота, с которой система автоматизации снимает показатели и регистрирует различные параметры.

Независимо от частоты дискретизации, в файле с привязкой к событиям параметры должны отображаться по каждому отдельному событию торможения. Событие торможения (или замедления) определяется временем его начала и завершения. Время начала события торможения — это момент времени, когда заданное значение времени замедления выше нуля. Время окончания события торможения — это момент времени, когда заданное значение времени замедления вернулось к нулю или приобрело отрицательное значение. Некоторые параметры, представленные в файле с привязкой к событиям, определяются временем начала и завершения данного события торможения, поскольку они представляют собой мгновенные значения в этих временных точках (например, время остановки, длительность остановки, измеренная начальная скорость торможения, измеренная скорость отпускания тормоза, начальная температура тормоза, конечная температура тормоза). Остальные параметры усредняются (по расстоянию или с привязкой ко времени) по событию торможения с целью отразить уникальное значение каждого параметра. Усреднение этих параметров производят с использованием данных с частотой 250 Гц, снятых за период от 0,5 с после начала события торможения до 0,5 с до завершения события торможения.

Таблица 13.1
Необходимые параметры для отбора проб и регистрации данных в файле с привязкой к событиям при испытании тормозов на выбросы

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Условное обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Частота дискретизации</i>	<i>Колонка в файле</i>
Этап испытания	–	#	НП	Трехзначный идентификационный код «АВС» для каждого события замедления. «А» означает порядковый номер цикла в данном испытании тормозов на выбросы (А=1 для регулировки охлаждения, А=2-6 для приработки, А=7 для измерения выбросов). «ВС» означает порядковый номер прогона (В=01-10). Он не относится к выборке, но автоматически указывается на уровне отдельных событий торможения	НП	А
Номер прогона «стоп»	–	#	НП	Порядковый номер события замедления в ходе отдельного прогона (он может иметь значения от 1 до 114). Он не относится к выборке, но автоматически указывается на уровне отдельных событий торможения	НП	В
Номер цикла «стоп»	–	#	НП	Порядковый номер события замедления в ходе отдельного цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (он может иметь значения от 1 до 303). Он не относится к выборке, но автоматически указывается на уровне отдельных событий торможения	НП	С
Длительность остановки	t _{brake}	с	1	Общая продолжительность события замедления. Она определяется моментом времени в начале и моментом времени в конце события замедления	250 Гц	Д
Время остановки	–	чч:мм:сс	НП	Время в начале события замедления, зарегистрированного тормозным динамометром	250 Гц	Е
Дата остановки	–	гггг\мм\дд	НП	Время в начале события замедления, зарегистрированного тормозным динамометром. Оно не относится к выборке, но автоматически указывается на уровне отдельных событий торможения	НП	F
Начальная заданная скорость торможения	–	км/ч	1	Номинальная линейная скорость в начале события замедления, как определено в цикле испытания тормозов на выбросы на основе ВПИМ. Она не относится к выборке, но автоматически указывается на уровне отдельных событий торможения	НП	G
Начальная измеренная скорость торможения	–	км/ч	1	Фактическая линейная скорость в начале события замедления, зарегистрированная тормозным динамометром	250 Гц	Н
Заданная скорость отпущения	–	км/ч	1	Номинальная линейная скорость в конце (отпускание) события замедления, как определено в цикле испытания тормозов на выбросы на основе ВПИМ. Она не относится к выборке, но автоматически указывается на уровне отдельных событий торможения	НП	I

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Условное обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Частота дискретизации</i>	<i>Колонка в файле</i>
Измеренная скорость отпускания	–	км/ч	1	Фактическая линейная скорость в конце (отпускание) события замедления, зарегистрированная тормозным динамометром	250 Гц	J
Скорость вращения	<i>f</i>	об/мин	1	Усредненная по времени скорость вращения тормоза, зарегистрированная тормозным динамометром. Показатель скорости вращения, снятый в ходе торможения с частотой 250 Гц, регистрируют на уровне отдельного события торможения как усредненный по времени. Усреднение производят с использованием данных, снятых с частотой 250 Гц, за период от 0,5 с после начала события торможения до 0,5 с до завершения события торможения	250 Гц	K
Заданная скорость замедления	–	м/с ²	2	Номинальная скорость замедления для события, как определено в цикле испытания тормозов на основе ВПИМ. Она не относится к выборке, но автоматически указывается на уровне отдельных событий торможения	НП	L
Расчетная скорость замедления	–	м/с ²	2	Скорость замедления для данного события торможения, рассчитанная на основе параметров в колонках D, H и J	НП	M
Тормозной момент — усредненный по расстоянию	–	Нм	1	Усредненный по расстоянию тормозной момент, зарегистрированный тормозным динамометром. Показатель тормозного момента, снятый во время торможения с частотой 250 Гц, регистрируют на уровне отдельного события торможения как усредненный по расстоянию. Усреднение производят с использованием данных, снятых с частотой 250 Гц, за период от 0,5 с после начала события торможения до 0,5 с до завершения события торможения	250 Гц	N
Тормозной момент — усредненный по времени	<i>t_{brake-avg}</i>	Нм	1	Усредненный по времени тормозной момент, зарегистрированный тормозным динамометром. Показатель тормозного момента, снятый в ходе торможения с частотой 250 Гц, регистрируют на уровне отдельного события торможения как усредненный по времени. Усреднение производят с использованием данных, снятых с частотой 250 Гц, за период от 0,5 с после начала события торможения до 0,5 с до завершения события торможения	250 Гц	O
Давление в тормозной системе	–	бар	2	Усредненное по расстоянию давление в тормозной системе, зарегистрированное тормозным динамометром. Показатель давления в тормозной системе, снятый во время торможения с частотой 250 Гц, регистрируют на уровне отдельного события торможения как усредненный по расстоянию. Усреднение производят с использованием данных, снятых с частотой 250 Гц, за период от 0,5 с после начала события торможения до 0,5 с до завершения события торможения	250 Гц	P

Измеряемый параметр	Условное обозначение	Единица измерения	Десятичные числа	Описание	Частота дискретизации	Колонка в файле
Коэффициент трения	μ	—	3	Усредненный по расстоянию коэффициент трения как функция тормозного момента, эффективного радиуса тормоза и площади поршня. Коэффициент трения, рассчитанный на основе этих параметров, регистрируют на уровне отдельного события торможения как усредненный по расстоянию. Усреднение производят с использованием данных, снятых с частотой 250 Гц, за период от 0,5 с после начала события торможения до 0,5 с до завершения события торможения	НП	Q
Начальная температура тормоза	НТТ	°C	1	Температура тормоза в начале события замедления, измеренная в соответствии с пунктом 8.3	250 Гц	R
Конечная температура тормоза	КТТ	°C	1	Температура тормоза в конце события замедления, измеренная в соответствии с пунктом 8.3	250 Гц	S
Пиковая температура тормоза	ПТТ	°C	1	Пиковая температура тормоза в ходе события замедления, измеренная в соответствии с пунктом 8.3	250 Гц	T
Удельная работа сил трения	W_f	Дж/кг	1	Фактическая удельная работа сил трения, приложенных к тормозу в ходе данного события замедления, рассчитанная на основе параметров в колонках D, K и O с помощью уравнения 10.1	НП	U

13.2 Файл с привязкой ко времени

Испытательная станция создает файл CSV или «ODS Time-Based» (файл с привязкой ко времени) для испытания тормозов на выбросы. Этот файл содержит информацию о конкретных параметрах испытаний, снятых в ходе всего испытания тормозов на выбросы. Протоколы по каждому этапу испытания тормозов на выбросы отражаются в отдельной вкладке следующим образом:

- a) вкладка 1 под названием «ИД испытания — ФПВ — необработанные данные» включает все необработанные данные, снятые или рассчитанные тормозным динамометром, пробоотборными приборами и измерительными устройствами, как указано в настоящем пункте;
- b) вкладка 2 под названием «ИД испытания — ФПВ — предварительная проверка фона (ПФ) перед испытанием» включает зарегистрированные данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к процедуре проверки фона перед испытанием. Хотя шаблон является таким же, как и в случае других этапов испытания тормозов на выбросы, тем не менее испытательной станции предлагается сообщать только те соответствующие параметры, которые необходимы для расчета фоновых выбросов, как указано в пункте 7.2.2;
- c) вкладка 3 под названием «ИД испытания — ФПВ — охлаждение» включает зарегистрированные данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к этапу регулировки охлаждения. В этой вкладке отображаются только данные успешного варианта прогона #10 (если имеется несколько вариантов прогона #10);

- d) вкладки 4–8 под названием «ИД испытания — ФПВ — приработка 1–5» включают зарегистрированные данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к этапу приработки. Каждая вкладка соответствует одному повторному циклу испытания тормозов на основе ВПИМ. Во вкладки 3–7 не включаются данные по этапам выдерживания, используемым между повторными 5 циклами испытания тормозов на основе ВПИМ;
- e) вкладка 9 под названием «ИД испытания — ФПВ — выбросы» включает данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к этапу измерения выбросов в результате торможения. Вкладка 9 не включает данные по этапам выдерживания, используемым между отдельными прогонами в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ;
- f) вкладка 10 под названием «ИД испытания — ФПВ — ПФ после испытания» включает зарегистрированные данные по указанным в настоящем пункте параметрам применительно к процедуре проверки фона после испытания. Хотя шаблон является таким же, как и в случае других этапов испытания тормозов на выбросы, тем не менее испытательной станции предлагается сообщать только те соответствующие параметры, которые необходимы для расчета фоновых выбросов, как указано в пункте 7.2.2.

Испытательная станция постоянно и в автоматическом режиме отбирает пробы и/или рассчитывает параметры, перечисленные в таблице 13.2. Подробная информация о применяемых единицах измерения, количестве десятичных знаков и частоте дискретизации каждого параметра приведена в таблице 13.2. Частота дискретизации в контексте настоящих ГТП ООН — это частота, с которой система автоматизации снимает показатели и регистрирует различные параметры.

В файле с привязкой по времени параметры отображаются с частотой 1 Гц независимо от частоты дискретизации. По этой причине для расчета значений, снимаемых с частотой 1 Гц, показатели выборки усредняются. Таблица 13.2 также содержит краткое описание каждого параметра и условное обозначение, используемое в тексте.

Таблица 13.2

Необходимые параметры для отбора проб и регистрации данных в файле с привязкой ко времени при испытаниях тормозов на выбросы

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Условное обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Частота дискретизации</i>	<i>Колонка в файле</i>
Временная метка	–	сек	0	Временная метка в ходе испытания тормозов на выбросы	10 Гц	A
Линейная скорость, номинальная	V_{set}	км/ч	1	Номинальная линейная скорость в данный момент времени, как определено в цикле испытания тормозов на выбросы на основе ВПИМ. Этот показатель определяется не методом выборки, а снимается с частотой 1 Гц	НП	B
Линейная скорость, фактическая	V	км/ч	1	Фактическая линейная скорость, зарегистрированная тормозным динамометром в данный момент времени	10 Гц	C
Пройденное расстояние	d	км	1	Общее расстояние, пройденное в ходе цикла до данного момента времени	10 Гц	D

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Условное обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Частота дискретизации</i>	<i>Колонка в файле</i>
Скорость замедления	α	м/с ²	2	Скорость замедления, зарегистрированная тормозным динамометром в данный момент времени	10 Гц	E
Тормозной момент	T_{brake}	Н·м	1	Тормозной момент, зарегистрированный тормозным динамометром в данный момент времени	10 Гц	F
Давление в тормозной системе	P_{brake}	бар	2	Давление в тормозной системе, зарегистрированное тормозным динамометром в данный момент времени	10 Гц	G
Коэффициент трения	μ	–	3	Мгновенный коэффициент трения, рассчитанный в данный момент времени	10 Гц	H
Температура тормоза	T_{brake}	°С	1	Температура тормоза в данный момент времени	10 Гц	I
Заданный расход охлаждающего воздуха	Q_{set}	м ³ /ч	1	Заданный (номинальный) расход охлаждающего воздуха для данного испытания тормозов на выбросы. Этот показатель определяется не методом выборки, а снимается с частотой 1 Гц	НП	J
Фактический расход охлаждающего воздуха	Q	м ³ /ч	1	Измеренный расход охлаждающего воздуха в данный момент времени	10 Гц	K
Нормализованный расход охлаждающего воздуха	MQ	Нм ³ /ч	1	Нормализованный расход охлаждающего воздуха в стандартных условиях в данный момент времени	10 Гц	L
Фактическая скорость охлаждающего воздуха	U	км/ч	1	Скорость охлаждающего воздуха в данный момент времени (измеренная или рассчитанная)	10 Гц	M
Температура охлаждающего воздуха	T	°С	1	Температура охлаждающего воздуха в данный момент времени	10 Гц	N
Относительная влажность охлаждающего воздуха	OB	%	1	Относительная влажность охлаждающего воздуха в данный момент времени	10 Гц	O
Абсолютная влажность охлаждающего воздуха	AB	мг/г	1	Абсолютная влажность охлаждающего воздуха в данный момент времени	10 Гц	P
Давление охлаждающего воздуха	P	кПа	1	Давление охлаждающего воздуха в данный момент времени	10 Гц	Q
Заданный расход при отборе проб $PM_{2,5}$	$Q_{PM_{2,5}-set}$	л/мин	2	Заданный (номинальный) расход при отборе проб $PM_{2,5}$ для данного испытания тормозов на выбросы. Этот показатель определяется не методом выборки, а снимается с частотой 1 Гц	НП	R
Фактический расход при отборе проб $PM_{2,5}$	$Q_{PM_{2,5}}$	л/мин	2	Расход при отборе проб $PM_{2,5}$, измеренный в данный момент времени	10 Гц	S

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Условное обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Частота дискретизации</i>	<i>Колонка в файле</i>
Нормализованный фактический расход при отборе проб PM _{2,5}	NQ _{PM2,5}	л/мин	2	Нормализованный расход при отборе проб PM _{2,5} при стандартных условиях в данный момент времени	10 Гц	T
Заданный расход при отборе проб PM ₁₀	Q _{PM10-set}	л/мин	2	Заданный (номинальный) расход при отборе проб PM ₁₀ для данного испытания тормозов на выбросы. Этот показатель определяется не методом выборки, а снимается с частотой 1 Гц	НП	U
Фактический расход при отборе проб PM ₁₀	Q _{PM10}	л/мин	2	Расход при отборе проб PM ₁₀ , измеренный в данный момент времени	10 Гц	V
Нормализованный фактический расход при отборе проб PM ₁₀	NQ _{PM10}	л/мин	2	Нормализованный расход при отборе проб PM ₁₀ в стандартных условиях в данный момент времени	10 Гц	W
Нормализованный фактический расход при отборе проб на ОКЧ10	NQ _{TPN10}	л/мин	2	Расход при отборе проб на ОКЧ10, измеренный в данный момент времени и указанный в стандартных условиях. Испытательная станция уточняет, отличается ли частота дискретизации от номинальной	10 Гц	X
ОКЧ10 — средний КСКЧ	f _{r-TPN10}	—	1	Средний арифметический коэффициент снижения концентрации частиц при измерении ОКЧ10	10 Гц	Y
Нормализованная концентрация ОКЧ10 с поправкой на КСКЧ	TPN _{10#}	#/лсм ³	1	Нормализованная концентрация ОКЧ10 в стандартных условиях, измеренная PNC и скорректированная на КСКЧ в данный момент времени	10 Гц	Z
Нормализованный фактический расход при отборе проб на КТЧ10	NQ _{SPN10}	л/мин	2	Расход при отборе проб на КТЧ10, измеренный в данный момент времени и зарегистрированный в стандартных условиях. Испытательная станция уточняет, отличается ли частота дискретизации от номинальной	10 Гц	AA
КТЧ10 — средний КСКЧ	f _{r-SPN10}	—	1	Средний арифметический коэффициент снижения концентрации частиц при измерении КТЧ10	10 Гц	AB
Нормализованная концентрация КТЧ10 с поправкой на КСКЧ	SPN _{10#}	#/лсм ³	1	Нормализованная концентрация КТЧ10 в стандартных условиях, измеренная PNC и скорректированная на КСКЧ в данный момент времени	10 Гц	AC

13.3

Файл измерения массы

Испытательная станция создает файл CSV или «ODS Mass Measurement» (файл измерения массы) для всего испытания в целом. Этот файл содержит информацию о взвешивании фильтров, как указано в пункте 12.1, а также о взвешивании частей тормоза, как указано в пункте 12.3. Данные о массе PM указываются в одной вкладке, как указано в таблице 13.3. Информация об эталонных фильтрах отражается в другой вкладке, как указано в таблице 13.4. Наконец, информация о потере массы частей тормоза отражается в отдельной вкладке, как указано в таблице 13.5.

13.3.1 Данные измерений РМ

Испытательная станция указывает и рассчитывает связанные с измерением массы РМ параметры, перечисленные в таблице 13.3. Подробная информация о применяемых единицах измерения, количестве десятичных знаков и частоте дискретизации каждого параметра приведена в таблице 13.3. Кроме того, в ней дается краткое описание каждого параметра. Данные о взвешивании РМ заносятся во вкладку «ИД испытания — ФИМ-П — масса РМ» файла измерения массы.

Таблица 13.3

Необходимые параметры, относящиеся к процедуре измерения массы РМ, для указания в файле измерения массы при испытании тормозов на выбросы

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Колонка в файле</i>
ИД испытания	#	НП	Уникальный код, позволяющий испытательной станции идентифицировать испытуемый тормоз. Он должен быть таким же, как в «ИД испытания» в таблице 13.6	A
Материал фильтра	#	НП	Указывает тип фильтра, используемого для отбора проб РМ согласно пункту 12.1.3.2	B
РМ _{2,5}	#	НП	Указывает, относятся ли входные данные к отбору проб и измерению РМ _{2,5}	C
РМ ₁₀	#	НП	Указывает, относятся ли входные данные к отбору проб и измерению РМ ₁₀	D
Дата взвешивания	гггг/мм/дд	НП	Дата, на которую производится взвешивание ненасыщенного фильтра	E
Время взвешивания	чч:мм	НП	Время, когда производится взвешивание ненасыщенного фильтра	F
Время стабилизации перед взвешиванием	чч:мм	НП	Время стабилизации ненасыщенного фильтра перед взвешиванием и его использованием для отбора проб согласно пункту 12.1.4	G
Время, прошедшее с момента взвешивания до начала испытания	чч:мм	НП	Время, прошедшее с момента взвешивания ненасыщенного фильтра до начала испытания на выбросы согласно пункту 12.1.4	H
Ненасыщенный фильтр — измерение 1	мг	3	Масса ненасыщенного фильтра, измеренная при первом взвешивании согласно пункту 12.1.4	I
Ненасыщенный фильтр — измерение 2	мг	3	Масса ненасыщенного фильтра, измеренная при втором взвешивании согласно пункту 12.1.4	J
Ненасыщенный фильтр — измерение 3 (при необходимости)	мг	3	Масса ненасыщенного фильтра, измеренная при третьем взвешивании согласно пункту 12.1.4 — Это измерение необходимо только в том случае, если отклонение между первыми двумя измерениями превышает 30 мкг	K
Ненасыщенный фильтр — измерение 4 (при необходимости)	мг	3	Масса ненасыщенного фильтра, измеренная при четвертом взвешивании согласно пункту 12.1.4 — Это измерение необходимо только в том случае, если отклонение между первыми двумя измерениями превышает 30 мкг	L
Среднее значение	мг	3	Средняя масса ненасыщенного фильтра, указанная в пункте 12.1.4 ($P_{e(Uncorrected)}$)	M
Среднее значение — скорректированное	мг	3	Скорректированная средняя масса ненасыщенного фильтра с учетом поправки на статическое давление согласно пункту 12.1.4 ($P_{e(Corrected)}$)	N
Температура окружающего воздуха	°C	1	Температура в помещении для взвешивания — Указать среднюю температуру в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	O

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Колонка в файле</i>
Относительная влажность окружающего воздуха	%	1	Относительная влажность воздуха в помещении для взвешивания — Указать среднюю относительную влажность в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	P
Дата взвешивания	гггг/мм/дд	НП	Дата, на которую производится взвешивание насыщенного фильтра	Q
Время взвешивания	чч:мм	НП	Время, когда производится взвешивание насыщенного фильтра	R
Время стабилизации перед взвешиванием	чч:мм	НП	Время стабилизации насыщенного фильтра после отбора проб и перед взвешиванием согласно пункту 12.1.4	S
Время, прошедшее с момента завершения испытания до взвешивания	чч:мм	НП	Время, прошедшее с момента завершения испытаний на выбросы до взвешивания насыщенного фильтра согласно пункту 12.1.4	T
Насыщенный фильтр — измерение 1	мг	3	Масса насыщенного фильтра, измеренная при первом взвешивании согласно пункту 12.1.4	U
Насыщенный фильтр — измерение 2	мг	3	Масса насыщенного фильтра, измеренная при втором взвешивании согласно пункту 12.1.4	V
Насыщенный фильтр — измерение 3 (при необходимости)	мг	3	Масса насыщенного фильтра, измеренная при третьем взвешивании согласно пункту 12.1.4 — Это измерение необходимо только в том случае, если отклонение между первыми двумя измерениями превышает 30 мкг	W
Насыщенный фильтр — измерение 4 (при необходимости)	мг	3	Масса насыщенного фильтра, измеренная при четвертом взвешивании согласно пункту 12.1.4 — Это измерение необходимо только в том случае, если отклонение между первыми двумя измерениями превышает 30 мкг	X
Среднее значение	мг	3	Средняя масса насыщенного фильтра, как указано в пункте 12.1.4 ($P_{e(Uncorrected)}$)	Y
Среднее значение — скорректированное	мг	3	Скорректированная средняя масса насыщенного фильтра с учетом поправки на статическое давление согласно пункту 12.1.4 ($P_{e(Corrected)}$)	Z
Температура окружающего воздуха	°C	1	Температура в помещении для взвешивания — Указать среднюю температуру в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	AA
Относительная влажность окружающего воздуха	%	1	Относительная влажность воздуха в помещении для взвешивания — Указать среднюю относительную влажность в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	AB
Насыщенная масса	мг	3	$P_{e(2,5)}$ и $P_{e(10)}$: разница между средним скорректированным значением насыщенного и ненасыщенного фильтра — Вычесть значение в колонке M из значения в колонке X	AC

13.3.2 Данные по эталонным фильтрам

Испытательная станция сообщает параметры, относящиеся к эталонным фильтрам, используемым для измерения массы PM для данного тормоза. Подробная информация о параметрах, применяемых единицах измерения и количестве десятичных знаков в каждом параметре приведена в таблице 13.4. Данные по эталонному фильтру заносятся во вкладку «ИД испытания — ФИМ-П — эталонный фильтр» файла измерения массы.

Таблица 13.4

Необходимые параметры, относящиеся к эталонным фильтрам, используемым в ходе процедуры измерения массы PM, для указания в файле измерения массы при испытании тормозов на выбросы

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Колонка в файле</i>
ИД испытания	#	НП	Уникальный код, позволяющий испытательной станции идентифицировать испытуемый тормоз. Он должен быть таким же, как в «ИД испытания» в таблице 13.6	A
Материал фильтра	#	НП	Тип фильтра, используемого в качестве эталонного согласно пункту 12.1.4 — Должен быть таким же, что и фильтр, используемый при испытании на выбросы	B
Дата взвешивания, начало	гггг/мм/дд	НП	Дата, на которую производится первоначальное взвешивание эталонного фильтра	C
Время взвешивания, начало	чч:мм	НП	Время, когда производится первоначальное взвешивание эталонного фильтра	D
Начало измерений	мг	3	Масса эталонного фильтра, измеренная вначале согласно пункту 12.1.4	E
Температура окружающего воздуха	°C	1	Температура в помещении для взвешивания — Средняя температура в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	F
Относительная влажность окружающего воздуха	%	1	Относительная влажность в помещении для взвешивания — Средняя ОВ в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	G
Дата последнего взвешивания	гггг/мм/дд	НП	Дата, на которую производится последнее взвешивание эталонного фильтра	H
Время последнего взвешивания	чч:мм	НП	Время, когда производится последнее взвешивание эталонного фильтра	I
Конец измерения	мг	3	Масса эталонного фильтра, измеренная в конце согласно пункту 12.1.4	J
Температура окружающего воздуха	°C	1	Температура в помещении для взвешивания — Средняя температура в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	K
Относительная влажность окружающего воздуха	%	1	Относительная влажность в помещении для взвешивания — Средняя ОВ в помещении в течение последнего часа перед процедурой взвешивания	L
Разница в массе	мг	3	Разница между значением взвешенного эталонного фильтра в начале и конце процедуры испытания — Вычесть значение в колонке E из значения в колонке L	M

13.3.3 Данные измерений потери массы

Испытательная станция заносит параметры, касающиеся общей потери массы испытуемого тормоза, в отдельную вкладку, как указано в пункте 12.3. Подробная информация о параметрах, применяемых единицах измерения и количестве десятичных знаков в каждом параметре приведена в таблице 13.5. Данные о потере массы заносятся во вкладку «ИД испытания — ФИМ-П — потеря массы» файла измерения массы.

Таблица 13.5
**Необходимые параметры, касающиеся общей потери массы тормоза,
 для указания в файле измерения массы при испытании тормозов на выбросы**

<i>Измеряемый параметр</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Десятичные числа</i>	<i>Описание</i>	<i>Колонка в файле</i>
ИД испытания	#	НП	Уникальный код, позволяющий испытательной станции идентифицировать испытуемый тормоз. Он должен быть таким же, как в «ИД испытания» в таблице 13.6	A
Дисковый тормоз	#	НП	Уточняет, состоит ли испытуемая тормозная пара из диска и пары колодок	B
Барабанный тормоз	#	НП	Уточняет, состоит ли испытуемая тормозная пара из барабана и пары башмаков	C
Начальные показатели массы внутренней колодки/ведущего башмака	г	3	Масса внутренней колодки или ведущего башмака перед началом общего испытания тормозов на выбросы. Ведущий башмак — это первый башмак после колесного цилиндра в направлении вращения колеса	D
Начальные показатели массы внешней колодки/ведомого башмака	г	3	Масса внешней колодки или ведомого башмака перед началом общей процедуры испытаний. Ведомый башмак — это башмак, расположенный за колесным цилиндром в направлении вращения колеса	E
Начальные показатели массы диска/барабана	г	3	Масса диска или барабана перед началом общей процедуры испытания	F
Конечные показатели массы внутренней колодки/ведущего башмака	г	3	Масса внутренней колодки или ведущего башмака после завершения общей процедуры испытания	G
Конечные показатели массы внешней колодки/ведомого башмака	г	3	Масса внешней колодки или ведомого башмака после завершения общей процедуры испытания	H
Конечные показатели массы диска/барабана	г	3	Масса диска или барабана после завершения общей процедуры испытания	I
Потеря массы внутренней колодки/ведущего башмака	мг	3	Разница между значением массы внутренней колодки или ведущего башмака в начале и конце общей процедуры испытания — Вычтеть значение в колонке D из значения в колонке G	J
Потеря массы внешней колодки/ведомого башмака	мг	3	Разница между значением массы внешней колодки или ведомого башмака в начале и конце общей процедуры испытания — Вычтеть значение в колонке E из значения в колонке H	K
Потеря массы диска/барабана	мг	3	Разница между значением массы диска или барабана в начале и конце общей процедуры испытания — Вычтеть значение в колонке F из значения в колонке I	L
Общая потеря массы	мг	3	Общая потеря массы тормозного механизма в сборе в ходе общей процедуры испытания — Сложить значения в колонках J, K и L	M
Общее расстояние	км	1	Общее расстояние, пройденное во время всего испытания тормозов на выбросы, включая все этапы (и все варианты прогона #10 на этапе регулировки охлаждения, если применимо)	N
Показатель потери массы — усредненный	мг/км	1	Усредненный показатель потери массы тормозного механизма в сборе в ходе общей процедуры испытания — Разделить значения в колонках M/N	O

13.4 Файл протокола испытаний

Испытательная станция создает уникальный, полный и прослеживаемый набор данных в качестве файла входных данных для составления протокола испытания конкретного испытуемого тормоза. Таблица 13.6 содержит всю необходимую информацию для включения в протокол. Вся информация в протоколе относится к конкретному тормозу. Испытательная станция представляет протокол в формате *.pdf или эквивалентном формате.

Таблица 13.6

Параметры испытания, подлежащие включению в протокол после испытания тормозов на выбросы частиц

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
1	8.1.1	Идентификатор испытания тормозов на выбросы	Уникальный код, присваиваемый испытательной станцией испытанию тормозов на выбросы применительно к испытуемому тормозу — этот показатель используется во всех файлах выходных данных	—
2	8.1.1	Марка и модель транспортного средства	Указать марку и модель транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз	—
3	3.7	Тип транспортного средства	Указать тип транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз	—
4	5.2	Долевой коэффициент фрикционного торможения	Указать долевой коэффициент фрикционного торможения для транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз	—
5	8.1.1	Ось (передняя или задняя)	Указать положение оси транспортного средства (ПО или ЗО), на которой установлен испытуемый тормоз	—
6	8.1.1	Ориентация тормоза (место установки на транспортном средстве)	Указать местоположение испытуемого тормоза на транспортном средстве: правый угол или левый угол (ПУА или ЛУА)	—
7	8.1.1	Испытательная масса транспортного средства	Указать массу транспортного средства, смоделированную на тормозном динамометре во время всех этапов испытания тормозов на выбросы (M_{veh}). В случае нефрикционного торможения указать используемое при испытании тормозов на выбросы значение M_{veh} базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении	кг
8	8.1.1	Распределение тормозного усилия	Указать соотношение тормозного усилия на оси испытуемого тормоза и общего тормозного усилия на транспортном средстве (РТПО или РТЗО). В случае нефрикционного торможения указать используемые при испытании тормозов на выбросы величины РТПО или РТЗО для базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении	%
9	8.4.1	Метод крепления	Указать схему опорного приспособления тормозного механизма в сборе (L0-U или L0-P)	—
10	8.1.1	Номер детали в случае диска или барабана	Указать код, нанесенный изготовителем тормозов на диск/барабан	#
11	8.1.1	Номер детали в случае фрикционного материала	Указать код, нанесенный изготовителем фрикционных изделий на колодки/башмаки	#

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
12	8.1.1	Номинальная нагрузка на колесо	Рассчитать и указать номинальную нагрузку на колесо для испытуемого тормоза (WL_{n-f} или WL_{n-t}) в соответствии с уравнением 8.1. В случае нефрикционного торможения использовать для расчета и указания номинальной нагрузки на колесо параметры базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении	кг
13	8.1.1	Испытательная (или прилагаемая) нагрузка на колесо	Рассчитать и указать испытательную нагрузку на колесо, приложенную к тормозному динамометру (WL_{t-f} или WL_{t-t}), в соответствии с уравнением 8.2. В случае нефрикционного торможения использовать для расчета и указания испытательной нагрузки на колесо параметры базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении	кг
14	8.1.1	Динамический радиус качения шины	Указать динамический радиус качения шины, относящейся к испытуемому тормозу (r_R)	мм
15	8.1.1	Эффективный радиус тормоза	Указать эффективный радиус испытуемого тормоза (r_{eff})	мм
16	8.1.1	Номинальная инерция тормоза	Рассчитать и указать номинальный момент инерции испытуемого тормоза (I_n) в соответствии с уравнением 8.3. В случае нефрикционного торможения использовать для расчета и указания номинального момента инерции параметры базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении	кг·м ²
17	8.1.1	Инерция при испытании (или использовании) тормоза	Рассчитать и указать момент инерции, приложенный к тормозному динамометру во время испытания (I_t), в соответствии с уравнением 8.4. В случае нефрикционного торможения использовать для расчета и указания момента инерции, приложенного к тормозному динамометру во время испытания, параметры базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении	кг·м ²
18	8.1.1	Внешний диаметр диска/барабана	Указать внешний диаметр испытуемого тормоза	мм
19	8.1.1	Масса диска	Указать фактическую массу неиспользованного диска, позволяющую отнести тормоз к соответствующей группе номинальной нагрузки на переднее колесо в зависимости от массы диска	кг
20	8.1.1	Количество поршней в расчете на сторону	Указать количество поршней на одной стороне тормозного суппорта	#
21	8.1.1	Средний (или гидравлический) диаметр поршня	Указать диаметр поршня испытуемого тормоза в соответствии с уравнением 8.5	мм
22	8.1.1	Эффективность тормозного суппорта или тормозного барабана (если применимо)	Указать эффективность с учетом потерь на трение, ход поршня и т. д., если это указано изготовителем тормозов	%
23	8.1.1	Пороговое давление	Указать минимальное давление, необходимое для преодоления внутреннего сопротивления до возникновения тормозного момента	кПа
24	8.1.1	Предельный эксцентриситет тормоза	Указать максимальное перемещение, допустимое для испытуемого тормоза в направлении, перпендикулярном фрикционной контактной поверхности, в случае установки на тормозное приспособление	мкм

<i>№</i>	<i>Пункт</i>	<i>Параметры и входные данные</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Единица измерения</i>
25	7.2	Минимальный рабочий расход системы	Указать минимальный расход охлаждающего воздуха, который может быть обеспечен компоновкой испытательной станции при соблюдении всех соответствующих требований к кондиционированию охлаждающего воздуха и измерениям, определенных в настоящих ГТП ООН	м ³ /ч
26	7.2	Максимальный рабочий расход системы	Указать максимальный расход охлаждающего воздуха, который может быть обеспечен компоновкой испытательной станции при соблюдении всех соответствующих требований к кондиционированию и измерению расхода охлаждающего воздуха, определенных в настоящих ГТП ООН	м ³ /ч
27	7.2.1.1	Средняя температура охлаждающего воздуха — этап регулировки охлаждения	Рассчитать и указать среднюю температуру охлаждающего воздуха, измеренную во время успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Температура охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по прогону #10	°C
28	7.2.1.1	Средняя температура охлаждающего воздуха — этап приработки	Рассчитать и указать среднюю температуру охлаждающего воздуха, измеренную на этапе приработки. Указать среднюю температуру охлаждающего воздуха отдельно по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Температура охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по 5 циклам испытания тормозов на основе ВПИМ	°C
29	7.2.1.1	Средняя температура охлаждающего воздуха — этап измерения выбросов	Рассчитать и указать среднюю температуру охлаждающего воздуха, измеренную на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Температура охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по циклу испытания тормозов на основе ВПИМ	°C
30	7.2.1.1	Средняя температура охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания соответствуют спецификациям, регламентирующим среднюю температуру охлаждающего воздуха, определенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
31	7.2.1.1	Нарушения мгновенной температуры воздуха — этап регулировки охлаждения	Рассчитать и указать процентное соотношение показаний мгновенной температуры охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 18 °C или выше 28 °C во время успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Температура охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета количества таких случаев и их доли в процентах в ходе прогона #10	%
32	7.2.1.1	Нарушения мгновенной температуры воздуха — этап приработки	Рассчитать и указать процентное соотношение показаний мгновенной температуры охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 18 °C или выше 28 °C на этапе приработки. Указать процентное соотношение отдельно по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Температура охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета количества таких случаев и их доли в процентах в ходе 5 циклов испытаний тормозов на основе ВПИМ	%

<i>№</i>	<i>Пункт</i>	<i>Параметры и входные данные</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Единица измерения</i>
33	7.2.1.1	Нарушения мгновенной температуры воздуха — этап измерения выбросов	Рассчитать и указать процентное соотношение показаний мгновенной температуры охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 18 °C или выше 28 °C на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Температура охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета количества таких случаев и их доли в процентах в ходе цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ	%
34	7.2.1.1	Мгновенная температура охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания соответствуют спецификациям, регламентирующим мгновенную температуру охлаждающего воздуха, определенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
35	7.2.1.2	Средняя относительная влажность охлаждающего воздуха — этап регулировки охлаждения	Рассчитать и указать среднюю относительную влажность охлаждающего воздуха, измеренную во время успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Относительная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по прогону #10	%
36	7.2.1.2	Средняя относительная влажность охлаждающего воздуха — этап приработки	Рассчитать и указать среднюю относительную влажность охлаждающего воздуха, измеренную на этапе приработки. Указать среднюю относительную влажность охлаждающего воздуха отдельно по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Относительная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ	%
37	7.2.1.2	Средняя относительная влажность охлаждающего воздуха — этап измерения выбросов	Рассчитать и указать среднюю относительную влажность охлаждающего воздуха, измеренную на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Относительная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по циклу испытания тормозов на основе ВПИМ	%
38	7.2.1.2	Средняя относительная влажность охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания соответствуют спецификациям, регламентирующим среднюю относительную влажность охлаждающего воздуха, определенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
39	7.2.1.2	Нарушения мгновенной относительной влажности воздуха — этап регулировки охлаждения	Рассчитать и указать процентное соотношение мгновенных показаний относительной влажности охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 20 % или выше 80 % во время успешного прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Относительная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета количества таких случаев и их доли в процентах в ходе прогона #10	%

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
40	7.2.1.2	Нарушения мгновенной относительной влажности воздуха — этап приработки	Рассчитать и указать процентное соотношение мгновенных показаний относительной влажности охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 20 % или выше 80 % на этапе приработки. Указать процентное соотношение отдельно по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Относительная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета количества таких случаев и их доли в процентах в ходе 5 циклов испытаний тормозов на основе ВПИМ	%
41	7.2.1.2	Нарушения мгновенной относительной влажности воздуха — этап измерения выбросов	Рассчитать и указать процентное соотношение мгновенных показаний относительной влажности охлаждающего воздуха (1 Гц) со значением ниже 20 % или выше 80 % на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Относительная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по данному циклу испытания тормозов на основе ВПИМ	%
42	7.2.1.2	Мгновенная относительная влажность охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания соответствуют спецификациям, регламентирующим мгновенную относительную влажность охлаждающего воздуха, определенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
43	7.2.1.2	Средняя абсолютная влажность охлаждающего воздуха — этап регулировки охлаждения	Рассчитать и указать среднюю абсолютную влажность охлаждающего воздуха, измеренную во время успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Абсолютная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по прогону #10	мг Н ₂ О/г сухого воздуха
44	7.2.1.2	Средняя абсолютная влажность охлаждающего воздуха — этап приработки	Рассчитать и указать среднюю абсолютную влажность охлаждающего воздуха, измеренную на этапе приработки. Указать среднюю относительную влажность охлаждающего воздуха отдельно по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Абсолютная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по 5 циклам испытания тормозов на основе ВПИМ	мг Н ₂ О/г сухого воздуха
45	7.2.1.2	Средняя абсолютная влажность охлаждающего воздуха — этап измерения выбросов	Рассчитать и указать среднюю абсолютную влажность охлаждающего воздуха, измеренную на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Абсолютная влажность охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по данному циклу испытания тормозов на основе ВПИМ	мг Н ₂ О/г сухого воздуха
46	7.2.1.2	Средняя абсолютная влажность охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания соответствуют спецификациям, регламентирующим среднюю абсолютную влажность охлаждающего воздуха, определенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
47	7.2.2.1	Фильтрация охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что охлаждающий воздух, поступающий в систему, соответствует спецификациям фильтрации, определенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
48	7.2.2.2.1	Проверка фона системы — ОКЧ10 при минимальном рабочем расходе воздуха	Указать фоновую концентрацию ОКЧ10 установки, измеренную при минимальном рабочем расходе воздуха	#/Нсм ³

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
49	7.2.2.2.1	Проверка фона системы — КТЧ10 при минимальном рабочем расходе воздуха	Указать фоновую концентрацию КТЧ10 установки, измеренную при минимальном рабочем расходе воздуха	#/Нсм ³
50	7.2.2.2.1	Проверка фона системы — ОКЧ10 при максимальном рабочем расходе воздуха	Указать фоновую концентрацию ОКЧ10 установки, измеренную при максимальном рабочем расходе воздуха	#/Нсм ³
51	7.2.2.2.1	Проверка фона системы — КТЧ10 при максимальном рабочем расходе воздуха	Указать фоновую концентрацию КТЧ10 установки, измеренную при максимальном рабочем расходе воздуха	#/Нсм ³
52	7.2.2.2.3	Проверка фона системы — полное соответствие	Убедиться, что фоновые концентрации ОКЧ10 и КТЧ10, измеренные в условиях различного расхода воздуха, ниже максимально допустимого предела, определенного в подпункте с) пункта 7.2.2.2.3	Да/Нет
53	7.2.2.2.2	Проверка фона на уровне испытания — настройка КСКЧ для ОКЧ10	Указать сертифицированное значение настройки КСКЧ, применяемой во время проверки фона ОКЧ10 на этапах до и после испытания	#
54	7.2.2.2.2	Проверка фона на уровне испытания — настройка КСКЧ для КТЧ10	Указать сертифицированное значение настройки КСКЧ, применяемой во время проверки фона КТЧ10 на этапах до и после испытания	#
55	7.2.2.2.2	Фон перед испытанием — концентрация ОКЧ10	Рассчитать и указать фоновую концентрацию ОКЧ10, измеренную во время проверки фона перед испытанием (ОКЧ10 _{б#}). Использовать данные параметра «Концентрация ОКЧ10 нормализованная — с поправкой на КСКЧ», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени (фон перед испытанием) для расчета среднего значения за 5 минут, как описано в пункте 7.2.2.2.2 d)	#/Нсм ³
56	7.2.2.2.2	Фон перед испытанием — концентрация КТЧ10	Рассчитать и указать фоновую концентрацию КТЧ10, измеренную во время проверки фона перед испытанием (КТЧ10 _{б#}). Использовать данные параметра «Концентрация КТЧ10 нормализованная — с поправкой на КСКЧ», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени (фон перед испытанием) для расчета среднего значения за 5 минут, как описано в пункте 7.2.2.2.2 d)	#/Нсм ³
57	7.2.2.2.2	Фон после испытания — концентрация ОКЧ10	Рассчитать и указать фоновую концентрацию ОКЧ10, измеренную во время проверки фона после испытания (ОКЧ10 _{б#}). Использовать данные параметра «Концентрация КТЧ10 нормализованная — с поправкой на КСКЧ», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени (фон после испытания) для расчета среднего значения за 5 минут, как описано в пункте 7.2.2.2.2 h)	#/Нсм ³
58	7.2.2.2.2	Фон после испытания — концентрация КТЧ10	Рассчитать и указать фоновую концентрацию КТЧ10, измеренную во время проверки фона после испытания (КТЧ10 _{б#}). Использовать данные параметра «Концентрация КТЧ10 нормализованная — с поправкой на КСКЧ», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени (фон после испытания) для расчета среднего значения за 5 минут, как описано в пункте 7.2.2.2.2 h)	#/Нсм ³
59	7.2.2.2.3	Проверка фона на уровне испытания — полное соответствие	Убедиться, что фоновые концентрации ОКЧ10 и КТЧ10, измеренные при настройке расхода воздуха, определенной для испытываемого тормоза, ниже максимально допустимого предела, определенного в подпункте с) пункта 7.2.2.2.3	Да/Нет

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
60	7.2.2.2.4	Фон перед испытанием — количество ОКЧ10 в расчете на расстояние	Рассчитать и указать фон ОКЧ10, измеренный во время проверки фона перед испытанием, в # на единицу пройденного расстояния по уравнению 7.1	#/км
61	7.2.2.2.4	Фон перед испытанием — количество КТЧ10 в расчете на расстояние	Рассчитать и указать фон КТЧ10, измеренный во время проверки фона перед испытанием, в # на единицу пройденного расстояния по уравнению 7.2	#/км
62	7.2.2.2.4	Фон после испытания — количество ОКЧ10 в расчете на расстояние	Рассчитать и указать фон ОКЧ10, измеренный во время проверки фона после испытания, в # на единицу пройденного расстояния по уравнению 7.1	#/км
63	7.2.2.2.4	Фон после испытания — количество КТЧ10 в расчете на расстояние	Рассчитать и указать фон КТЧ10, измеренный во время проверки фона после испытания, в # на единицу пройденного расстояния по уравнению 7.2	#/км
64	7.2.3	Устройство измерения расхода воздуха — полное соответствие	Проверить соответствие элемента измерения воздушного потока всем требованиям по подпунктам а)–h) пункта 7.2.3	Да/Нет
65	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — номинальное (или заданное) значение	Указать номинальный (или заданный) расход охлаждающего воздуха для испытуемого тормоза (Q_{set})	м ³ /ч
66	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — номинальное (или заданное) значение	Убедиться, что на всех этапах испытания тормозов на выбросы использовался один и тот же номинальный (или заданный) расход охлаждающего воздуха	Да/Нет
67	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — среднее значение (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать средний измеренный расход охлаждающего воздуха на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Фактический расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по прогону #10. В случае нескольких вариантов этапа регулировки охлаждения указать только тот, который использовался для определения Q_{set}	м ³ /ч
68	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — разница с номинальным расходом (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать разницу в процентах между средним измеренным расходом и номинальным расходом охлаждающего воздуха на этапе регулировки охлаждения	%
69	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — среднее нормализованное значение (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать средний нормализованный измеренный расход охлаждающего воздуха на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по прогону #10. В случае нескольких вариантов этапа регулировки охлаждения указать только тот, который использовался для определения Q_{set}	Нм ³ /ч
70	7.2.3	Скорость охлаждающего воздуха — среднее значение (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать в файле с привязкой ко времени мгновенную скорость охлаждающего воздуха на этапе регулировки охлаждения по уравнению 7.3. Рассчитать и указать среднюю скорость охлаждающего воздуха, измеренную на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Фактическая скорость охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по прогону #10. В случае нескольких вариантов этапа регулировки охлаждения указать только тот, который использовался для определения Q_{set}	км/ч

<i>№</i>	<i>Пункт</i>	<i>Параметры и входные данные</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Единица измерения</i>
71	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — среднее значение (этап приработки)	Рассчитать и указать средний измеренный расход охлаждающего воздуха на этапе приработки. Указать средний измеренный расход охлаждающего воздуха для всех 5 циклов испытания тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Фактический расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по 5 циклам испытания тормозов на основе ВПИМ	м ³ /ч
72	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — разница с номинальным расходом (этап приработки)	Рассчитать и указать разницу в процентах с номинальным расходом охлаждающего воздуха на этапе приработки. Указать разницу в процентах для всех 5 циклов испытания тормозов на основе ВПИМ	%
73	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — среднее нормализованное значение (этап приработки)	Рассчитать и указать средний измеренный нормализованный расход охлаждающего воздуха на этапе приработки. Указать средний измеренный нормализованный расход охлаждающего воздуха для всех 5 циклов испытания тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по 5 циклам испытания тормозов на основе ВПИМ	Нм ³ /ч
74	7.2.3	Скорость охлаждающего воздуха — среднее значение (этап приработки)	Рассчитать и указать в файле с привязкой ко времени мгновенную скорость охлаждающего воздуха на этапе приработки по уравнению 7.3. Рассчитать и указать среднюю скорость охлаждающего воздуха на этапе приработки для всех циклов испытания тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметра «Фактическая скорость охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по 5 циклам испытания тормозов на основе ВПИМ	км/ч
75	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — среднее значение (этап измерения выбросов)	Рассчитать и указать средний измеренный расход охлаждающего воздуха на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Фактический расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы выдерживания не включаются)	м ³ /ч
76	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — разница с номинальным расходом (этап измерения выбросов)	Рассчитать и указать разницу в процентах с номинальным расходом охлаждающего воздуха на этапе измерения выбросов	%
77	7.2.3	Расход охлаждающего воздуха — среднее нормализованное значение (этап измерения выбросов)	Рассчитать и указать средний нормализованный измеренный расход охлаждающего воздуха на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы выдерживания не включаются)	Нм ³ /ч

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
78	7.2.3	Скорость охлаждающего воздуха — среднее значение (этап измерения выбросов)	Рассчитать и указать в файле с привязкой ко времени мгновенную скорость охлаждающего воздуха на этапе измерения выбросов по уравнению 7.3. Рассчитать и указать среднюю скорость охлаждающего воздуха на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Фактическая скорость охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы выдерживания не включаются)	км/ч
79	7.2.3	Средний расход охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания соответствуют требованиям, изложенным в настоящих ГТП ООН, в отношении разницы между номинальным расходом и средним измеренным расходом охлаждающего воздуха	Да/Нет
80	7.2.3	Нарушения мгновенного расхода воздуха — этап регулировки охлаждения	Подсчитать и указать количество считываний показания расхода охлаждающего воздуха (1 Гц) с разницей в пределах от 5 до 10 % по сравнению с номинальным значением во время успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметра «Фактический расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета количества таких случаев в ходе прогона #10	#
81	7.2.3	Нарушения мгновенного расхода воздуха — этап измерения выбросов	Подсчитать и указать количество считываний показания расхода охлаждающего воздуха (1 Гц) с разницей в пределах от 5 до 10 % по сравнению с номинальным значением на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметра «Фактический расход охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета количества таких случаев в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы выдерживания не включаются)	#
82	7.2.3	Мгновенный расход охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что этапы регулировки охлаждения и измерения выбросов соответствуют максимально допустимому количеству показаний мгновенного расхода охлаждающего воздуха (1 Гц) с разницей от 5 до 10 % по сравнению с номинальным значением, определенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
83	7.2.3	Мгновенный расход охлаждающего воздуха — полное соответствие	Убедиться, что мгновенные показания расхода охлаждающего воздуха (1 Гц) не превышают 10-процентной разницы по сравнению с номинальным значением расхода охлаждающего воздуха в любой момент времени на этапах регулировки охлаждения и измерения выбросов	Да/Нет
84	7.2.3	Проверка системы на герметичность — средний измеренный расход воздуха	Рассчитать и указать средний измеренный расход воздуха во время проверки на герметичность	м ³ /ч
85	7.2.3	Проверка системы на герметичность — полное соответствие	Убедиться, что средний измеренный расход воздуха во время проверки на герметичность соответствует требованиям, изложенным в настоящих ГТП ООН	Да/Нет
86	7.3	Тормозной динамометр и система автоматизации — полное соответствие	Убедиться, что обязательные спецификации тормозного динамометра, изложенные в подпунктах а)–е) пункта 7.3, соблюдаются	Да/Нет
87	7.3	Тормозной динамометр и система автоматизации — полное соответствие	Убедиться, что обязательные спецификации системы автоматизации, управления и сбора данных, изложенные в подпунктах f)–h) пункта 7.3, соблюдаются	Да/Нет

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
88	7.4.2	Конструкция тормозного кожуха — число Рейнольдса на входе в кожух	Рассчитать и указать число Рейнольдса воздушного потока на входе в кожух испытуемого тормоза. Рассчитывать число Рейнольдса только на этапе измерения выбросов по уравнению 7.4. Использовать данные параметра «Фактическая скорость охлаждающего воздуха», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения скорости охлаждающего воздуха в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы выдерживания не включаются)	—
89	7.4.2	Конструкция тормозного кожуха — проверка равномерности скорости при минимальном рабочем расходе воздуха	Убедиться, что скорость воздуха в каждом положении плоскости С, используемой для проверки равномерности скорости, не отличается более чем на ± 35 % от среднего арифметического значения всех измерений для минимального рабочего расхода воздуха установки	Да/Нет
90	7.4.2	Конструкция тормозного кожуха — проверка равномерности скорости при максимальном рабочем расходе воздуха	Убедиться, что скорость воздуха в каждом положении плоскости С, используемой для проверки равномерности скорости, не отличается более чем на ± 35 % от среднего арифметического значения всех измерений для максимального рабочего расхода воздуха установки	Да/Нет
91	7.4.2	Конструкция тормозного кожуха — полное соответствие	Проверить соответствие тормозного кожуха всем спецификациям, определенным в подпунктах а)–l) пункта 7.4.2	Да/Нет
92	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — длина	Указать длину плоскости А1 (l_{A1} — длина кожуха), как определено в пункте 7.4.3	мм
93	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — высота	Указать длину плоскости D (h_D — высота кожуха), как определено в пункте 7.4.3	мм
94	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — глубина	Указать максимальную глубину кожуха по оси в плоскости D, как определено в пункте 7.4.3	мм
95	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — входной и выходной диаметр	Указать входной и выходной диаметр (d_i) кожуха	мм
96	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — длина перехода на входе и выходе	Указать длину перехода на входе и выходе (l_i)	мм
97	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — высота перехода на входе и выходе	Указать высоту перехода на входе и выходе (h_v)	мм
98	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — отношение высоты на входе кожуха к его высоте на выходе	Указать отношение высоты на входе кожуха (h_v) к его высоте на выходе (h_D)	%
99	7.4.3	Размеры тормозного кожуха — полное соответствие	Проверить соответствие размеров тормозного кожуха всем спецификациям, определенным в подпунктах а)–g) пункта 7.4.3	Да/Нет
100	7.5	Конструкция пробоотборного туннеля — внутренний диаметр воздуховода	Указать внутренний диаметр (d_i) воздуховода в пробоотборном туннеле	мм
101	7.5	Конструкция пробоотборного туннеля — наличие изгиба	Указать, предусмотрен ли в пробоотборном туннеле соответствующий изгиб (ниже по потоку от выхода из тормозного кожуха и выше по потоку от плоскости отбора проб)	Да/Нет
102	7.5	Конструкция пробоотборного туннеля — спецификации на изгиб (угол)	Если в пробоотборном туннеле имеется изгиб, указать угол изгиба. Если изгиба нет, указать «НП»	°
103	7.5	Конструкция пробоотборного туннеля — спецификации на изгиб (радиус изгиба)	Если в пробоотборном туннеле имеется изгиб, указать радиус изгиба, как показано на рис. 7.6. Если изгиба нет, указать «НП»	X· d_i

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
104	7.5	Конструкция пробоотборного туннеля — полное соответствие	Проверить соответствие пробоотборного туннеля всем спецификациям, определенным в подпунктах а)–i) пункта 7.5	Да/Нет
105	7.6	Схема плоскости отбора проб — количество зондов	Указать количество зондов для отбора проб, использованных при испытании тормозов на выбросы	#
106	7.6	Схема плоскости отбора проб — расстояние между зондами	Указать минимальное расстояние между зондами (a_1), как показано на рис. 7.7	мм
107	7.6	Схема плоскости отбора проб — расстояние между зондами и стенками	Указать минимальное расстояние между зондами и стенкой туннеля (a_2), как показано на рис. 7.7	мм
108	7.6	Схема плоскости отбора проб — полное соответствие	Проверить соответствие плоскости отбора проб всем спецификациям, касающимся расстояний и мест размещения, определенным в подпунктах а)–f) пункта 7.6	Да/Нет
109	8.3	Измерение температуры тормозов — термодатчики: полное соответствие	Проверить соответствие используемых термодатчиков требованиям по подпунктам а)–f) пункта 8.3	Да/Нет
110	8.3	Измерение температуры тормозов — измерение температуры фрикционного материала	Указать, измерялась ли температура тормозных колодок или башмаков в дополнение к температуре тормозного диска или барабана	Да/Нет
111	8.4.1	Тормозной механизм в сборе — тип приспособления	Указать тип опорного приспособления, используемого для установки тормозного механизма в сборе на инерционном динамометре (L0-U или L0-P или иной)	–
112	8.4.1	Тормозной механизм в сборе — полное соответствие	Убедиться, что место установки и тип опорного приспособления, используемого для тормозного механизма в сборе, соответствуют требованиям, указанным в пункте 8.4.1	Да/Нет
113	8.4.1	Тормозной механизм в сборе — вращение тормоза	Указать направление вращения тормозного диска или барабана (ПоЧС или ПрЧС) относительно направления откачки воздуха	–
114	8.4.1	Тормозной механизм в сборе — вращение тормоза	Убедиться, что проверенный тормозной диск или барабан вращается в направлении откачки воздуха	Да/Нет
115	8.4.2	Ориентация тормозного суппорта — полное соответствие	Убедиться, что ориентация суппорта испытуемого тормоза соответствует требованиям, указанным в пункте 8.4.2	Да/Нет
116	9.2.1	Начальная температура — этап регулировки охлаждения	Указать начальную температуру тормозов во время успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать соответствующее значение параметра «Температура тормозов» в файле с привязкой ко времени (т. е. использовать запись температуры тормозов в начале прогона #10)	°C
117	9.2.2	Начальная температура — этап приработки	Указать начальную температуру тормозов на этапе приработки. Указать начальную температуру тормозов отдельно по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать соответствующие значения параметра «Температура тормозов» в файле с привязкой ко времени (т. е. использовать записи температуры тормозов в начале каждого из 5 циклов испытаний тормозов на основе ВПИМ)	°C

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
118	9.2.3	Начальная температура — этап измерения выбросов	Указать начальную температуру тормозов в ходе всех десяти прогонов в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов, как определено в пункте 9.2.3. Использовать соответствующие значения параметра «Температура тормозов» в файле с привязкой ко времени (т. е. использовать записи температуры тормозов в начале прогонов с #1 по #10 цикла испытания тормозов на основе ВПИМ)	°С
119	9.2.1, 9.2.2, 9.2.3	Начальная температура — полное соответствие	Убедиться, что начальная температура тормозов в ходе всех этапов испытания соответствует критериям, определенным в пунктах 9.2.1, 9.2.2 и 9.2.3	Да/Нет
120	9.3.1, 9.3.2, 9.3.3	Прерывание цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ — наличие	Указать, происходил ли какой-либо перерыв во время любого этапа испытания тормозов на выбросы	Да/Нет
121	9.3.1, 9.3.2, 9.3.3	Прерывание цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ — полное соответствие	Если произошел один или несколько перерывов, следует убедиться, что в этой связи были предприняты все необходимые шаги для возобновления испытаний в соответствии со спецификациями, определенными в пунктах 9.3.1, 9.3.2 и 9.3.3	Да/Нет/ НП
122	9.3.1, 9.3.2, 9.3.3	Прерывание цикла испытаний тормозов на основе ВПИМ — полное соответствие	Убедиться, что испытуемый тормоз не разбирался ни на одном из этапов общего испытания тормозов на выбросы	Да/Нет
123	9.4.1	Нарушения скоростного режима — этап регулировки охлаждения	Рассчитать и указать процентную долю нарушений скоростного режима во время успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения. Использовать данные параметров «Фактическая линейная скорость» и «Номинальная линейная скорость», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени. Сопоставить данные двух параметров, снимаемые с частотой 1 Гц, для расчета количества и общего процента нарушений скоростного режима в ходе прогона #10	%
124	9.4.1	Нарушения скоростного режима — этап приработки	Рассчитать и указать процентную долю нарушений скоростного режима на этапе приработки. Выполнить отдельно расчет по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметров «Фактическая линейная скорость» и «Номинальная линейная скорость», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени. Сопоставить данные двух параметров, снимаемые с частотой 1 Гц, для расчета количества и общего процента нарушений скоростного режима по 5 циклам испытания тормозов на основе ВПИМ	%
125	9.4.1	Нарушения скоростного режима — этап измерения выбросов	Рассчитать и указать процентную долю нарушений скоростного режима на этапе измерения выбросов. Использовать данные параметров «Фактическая линейная скорость» и «Номинальная линейная скорость», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени. Сопоставить данные двух параметров, снимаемые с частотой 1 Гц, для расчета количества и общего процента нарушений скоростного режима в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ	%
126	9.4.1	Нарушения скоростного режима — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания тормозов на выбросы соответствуют критериям, касающимся нарушения скоростного режима, определенным в подпунктах а)–г) пункта 9.4.1	Да/Нет

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
127	9.4.2	Количество событий замедления — подсчет с помощью функции «Длительность остановки»	Указать количество числовых и ненулевых значений параметра «Длительность остановки» в файле с привязкой к событиям на этапе измерения выбросов	#
128	9.4.2	Количество событий замедления — подсчет с помощью функции «Степень замедления»	Указать количество числовых и ненулевых значений параметра «Степень замедления — усредненное расстояние» в файле с привязкой к событиям на этапе измерения выбросов	#
129	9.4.2	Количество событий замедления — полное соответствие	Убедиться, что количество событий торможения равно 303, как указано в пункте 9.4.2	Да/Нет
130	9.4.3	Рассеяние кинетической энергии — W_f на этапе регулировки охлаждения	Рассчитать и указать показатель рассеяния кинетической энергии (W_f) в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения в соответствии с уравнением 9.1. Использовать данные параметров «Длительность остановки», «Скорость вращения — усредненная по времени» и «Тормозной момент — усредненный по времени» в файле с привязкой к событиям. Суммировать рассчитанную удельную работу сил трения по отдельным событиям торможения с целью указать общую удельную работу сил трения в ходе прогона #10 на этапе регулировки охлаждения	Дж/кг
131	9.4.3	Рассеяние кинетической энергии — отклонение от номинального значения (на этапе регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать разницу в процентах с номинальным показателем работы сил трения в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения	%
132	9.4.3	Рассеяние кинетической энергии — W_f на этапе приработки	Рассчитать и указать показатель рассеяния кинетической энергии (W_f) на этапе приработки в соответствии с уравнением 9.1. Указать показатель рассеяния кинетической энергии отдельно по всем 5 циклам испытаний тормозов на основе ВПИМ. Использовать данные параметров «Длительность остановки», «Скорость вращения — усредненная по времени» и «Тормозной момент — усредненный по времени» в файле с привязкой к событиям. Суммировать рассчитанную удельную работу сил трения по отдельным событиям торможения с целью указать общую удельную работу сил трения за каждый цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе приработки	Дж/кг
133	9.4.3	Рассеяние кинетической энергии — отклонение от номинального значения (на этапе приработки)	Рассчитать и указать разницу в процентах с номинальным показателем работы сил трения на этапе приработки. Указать отклонение от номинального значения для всех 5 циклов испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе приработки	%
134	9.4.3	Рассеяние кинетической энергии — W_f на этапе измерения выбросов	Рассчитать и указать показатель рассеяния кинетической энергии (W_f) на этапе измерения выбросов в соответствии с уравнением 9.1. Использовать данные параметров «Длительность остановки», «Скорость вращения — усредненная по времени» и «Тормозной момент — усредненный по времени» в файле с привязкой к событиям. Суммировать рассчитанную удельную работу сил трения по отдельным событиям торможения с целью указать общую удельную работу сил трения за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	Дж/кг

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
135	9.4.3	Рассеяние кинетической энергии — отклонение от номинального значения (на этапе измерения выбросов)	Рассчитать и указать разницу в процентах с номинальным показателем работы сил трения на этапе измерения выбросов	%
136	9.4.3	Рассеяние кинетической энергии — полное соответствие	Убедиться, что все этапы испытания тормозов на выбросы соответствуют критериям в отношении рассеяния кинетической энергии, указанным в подпунктах а)–j) пункта 9.4.3	Да/Нет
137	10.1.1	Соотношение номинальной нагрузки на переднее колесо/массы диска или барабана (WL_{n-f}/DM)	Рассчитать и указать для испытуемого тормоза соотношение номинальной нагрузки на переднее колесо и массы диска (или массы барабана в случае передних барабанных тормозов) (WL_{n-f}/DM). В случае нефрикционного торможения использовать для расчета и указания соотношения номинальной нагрузки на переднее колесо и массы диска параметры базового транспортного средства семейства по критерию выбросов при торможении	—
138	10.1.3	СТТ в ходе прогона #10 в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ — измеренное значение (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать для испытуемого тормоза среднюю температуру тормоза в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения (B_1). Использовать данные параметра «Температура тормоза», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения по прогону #10	°C
139	10.1.3	СТТ в ходе прогона #10 в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ — разница по сравнению с целевым значением (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать для испытуемого тормоза разницу между средней температурой тормоза в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения и целевой средней температурой (C_1) в соответствии с уравнением 10.3	°C
140	10.1.3	Средняя НТТ для отдельных событий торможения за прогон #10 в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ — измеренное значение (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать среднее значение НТТ для отдельных событий торможения в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения испытуемого тормоза (B_2). Использовать соответствующие данные параметра «Начальная температура тормоза» для целевых событий в файле с привязкой к событиям для расчета среднего значения НТТ в соответствии с пунктом 10.1.3 b)	°C
141	10.1.3	Средняя НТТ для отдельных событий торможения за прогон #10 в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ — разница по сравнению с целевым значением (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать разницу между средним значением НТТ для отдельных событий торможения в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения и целевым средним значением НТТ испытуемого тормоза (C_2) в соответствии с уравнением 10.4	°C
142	10.1.3	Средняя КТТ для отдельных событий торможения за прогон #10 в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ — измеренное значение (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать среднее значение КТТ для отдельных событий торможения в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения испытуемого тормоза (B_3). Использовать соответствующие данные параметра «Конечная температура тормоза» для целевых событий в файле с привязкой к событиям для расчета среднего значения КТТ в соответствии с пунктом 10.1.3 c)	°C
143	10.1.3	Средняя КТТ для отдельных событий торможения за прогон #10 в рамках цикла испытания тормозов на основе ВПИМ — разница по сравнению с целевым значением (этап регулировки охлаждения)	Рассчитать и указать разницу между средним значением КТТ для отдельных событий торможения в ходе успешного варианта прогона на этапе регулировки охлаждения и целевым средним значением КТТ испытуемого тормоза (C_3) в соответствии с уравнением 10.5	°C

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
144	10.1.2, 10.1.3	Определение номинального (заданного) расхода охлаждающего воздуха для конкретного тормоза — полное соответствие	Убедиться, что значения температуры для целевых параметров испытуемого тормоза, измеренные на этапе регулировки охлаждения, соответствуют целевым значениям, определенным в таблице 10.2	Да/Нет
145	10.1.4	Определение номинального (заданного) расхода охлаждающего воздуха для конкретного тормоза — число вариантов	Указать число вариантов (т. е. повторений прогона #10), использованных для данного тормоза на этапе регулировки охлаждения	#
146	11.1, 11.2	Этап приработки — количество полных циклов испытания тормозов на основе ВПИМ	Указать количество полных циклов испытания тормозов на основе ВПИМ, выполненных на этапе приработки	#
147	11.1, 11.2	Этап приработки — полное соответствие	Убедиться, что этап приработки был выполнен и завершен с соблюдением всех спецификаций, описанных в подпунктах а)–г) пункта 11.1 или подпунктах а)–г) пункта 11.2	Да/Нет
148	11.1, 11.2	Этап приработки — использование новых деталей в случае несоблюдения предписаний	В случае неудачной процедуры приработки, как указано в пунктах 11.1 и 11.2, убедиться, что для проведения еще одного этапа приработки были использованы новые детали тормоза	Да/Нет/ НП
149	12.1.1.1	Плоскость отбора проб РМ — разделение потока	Убедиться, что в любом месте между входом зонда для отбора проб РМ и фильтрами разделение потока устройствами отбора проб РМ _{2,5} и РМ ₁₀ не производится	Да/Нет
150	12.1.1.1	Плоскость отбора проб РМ — полное соответствие	Убедиться, что схема плоскости отбора проб и размещение зондов для отбора проб РМ _{2,5} и РМ ₁₀ соответствуют спецификациям, описанным в подпунктах а)–д) пункта 12.1.1.1	Да/Нет
151	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — размеры зонда РМ _{2,5} (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_p) зонда для отбора проб РМ _{2,5} , используемого в случае испытуемого тормоза	мм
152	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — размеры зонда РМ ₁₀ (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_p) зонда для отбора проб РМ ₁₀ , используемого в случае испытуемого тормоза	мм
153	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — размеры зонда РМ _{2,5} (длина)	Указать общую длину зонда для отбора проб РМ _{2,5} от наконечника пробоотборной насадки до входного отверстия устройства сепарации РМ	мм
154	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — размеры зонда РМ ₁₀ (длина)	Указать общую длину зонда для отбора проб РМ ₁₀ от наконечника пробоотборной насадки до входного отверстия устройства сепарации РМ	мм
155	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — использование изгиба	Указать, предусмотрен ли изгиб в случае зондов для отбора проб РМ _{2,5} и/или РМ ₁₀ , используемых для испытуемого тормоза	Да/Нет
156	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — применение зонда РМ _{2,5} с изгибом (радиус изгиба)	При наличии изгиба пробоотборного зонда РМ _{2,5} указать радиус изгиба в диаметрах зонда. Если изгиба нет, указать «НП»	$X \cdot d_p$
157	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — применение зонда РМ ₁₀ с изгибом (радиус изгиба)	При наличии изгиба пробоотборного зонда РМ ₁₀ указать радиус изгиба в диаметрах зонда. Если изгиба нет, указать «НП»	$X \cdot d_p$
158	12.1.1.2	Пробоотборные зонды РМ — полное соответствие	Убедиться, что зонды для отбора проб РМ _{2,5} и РМ ₁₀ , используемые в случае испытуемого тормоза, соответствуют всем требованиям, указанным в подпунктах а)–г) пункта 12.1.1.2	Да/Нет
159	12.1.1.3	Насадки для отбора проб РМ — размеры насадки для РМ _{2,5} (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_n) насадки для отбора проб РМ _{2,5} , используемой в случае испытуемого тормоза	мм

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
160	12.1.1.3	Насадки для отбора проб РМ — размеры насадки для РМ ₁₀ (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_n) насадки для отбора проб РМ ₁₀ , используемой в случае испытываемого тормоза	мм
161	12.1.1.3	Насадки для отбора проб РМ — угол всасывания насадки для РМ _{2,5}	Указать угол всасывания насадки для отбора проб РМ _{2,5} , используемой в случае испытываемого тормоза	°
162	12.1.1.3	Насадки для отбора проб РМ — угол всасывания насадки для РМ ₁₀	Указать угол всасывания насадки для отбора проб РМ ₁₀ , используемой в случае испытываемого тормоза	°
163	12.1.1.3	Насадки для отбора проб РМ — полное соответствие	Убедиться, что зонды для отбора проб РМ _{2,5} и РМ ₁₀ , используемые в случае испытываемого тормоза, соответствуют всем требованиям, указанным в подпунктах а)–h) пункта 12.1.1.3	Да/Нет
164	12.1.2.1	Устройство для сепарации РМ — диаметр отсечки циклонного сепаратора РМ _{2,5}	Указать диаметр отсечки циклонного сепаратора РМ _{2,5} , используемого в случае испытываемого тормоза	мкм
165	12.1.2.1	Устройство для сепарации РМ — диаметр отсечки циклонного сепаратора РМ ₁₀	Указать размер отсечки циклонного сепаратора РМ ₁₀ , используемого в случае испытываемого тормоза	мкм
166	12.1.2.1	Устройство для сепарации РМ — полное соответствие	Убедиться, что циклонные сепараторы РМ _{2,5} и РМ ₁₀ , используемые в случае испытываемого тормоза, соответствуют всем требованиям, указанным в подпунктах а)–с) пункта 12.1.2.1	Да/Нет
167	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — размеры линии РМ _{2,5} (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_s) пробоотборной линии РМ _{2,5} , используемой в случае испытываемого тормоза	мм
168	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — размеры линии РМ ₁₀ (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_s) пробоотборной линии РМ ₁₀ , используемой в случае испытываемого тормоза	мм
169	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — размеры линии РМ _{2,5} (длина)	Указать общую длину линии отбора проб РМ _{2,5} от циклонного сепаратора до наконечника держателя фильтра, используемого в случае испытываемого тормоза	мм
170	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — размеры линии РМ ₁₀ (длина)	Указать общую длину линии отбора проб РМ ₁₀ от циклонного сепаратора до наконечника держателя фильтра, используемого в случае испытываемого тормоза	мм
171	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — использование изгиба	Указать, предусмотрен ли изгиб в случае линий отбора проб РМ _{2,5} и/или РМ ₁₀ , используемых для испытываемого тормоза	Да/Нет
172	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — радиус изгиба линии РМ _{2,5}	При наличии изгиба пробоотборной линии РМ _{2,5} указать радиус изгиба в диаметрах линии отбора проб. Если изгиба нет, указать «НП»	X· d_s
173	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — радиус изгиба линии РМ ₁₀	При наличии изгиба пробоотборной линии РМ ₁₀ указать радиус изгиба в диаметрах линии отбора проб. Если изгиба нет, указать «НП»	X· d_s
174	12.1.2.2	Пробоотборная линия РМ — полное соответствие	Убедиться, что пробоотборные линии РМ _{2,5} и РМ ₁₀ , используемые в случае испытываемого тормоза, соответствуют всем требованиям, указанным в подпунктах а)–f) пункта 12.1.2.2	Да/Нет
175	12.1.2.3	Расход при отборе проб РМ — номинальный расход РМ _{2,5}	Указать заданное (номинальное) значение расхода при отборе проб РМ _{2,5} в случае испытываемого тормоза ($Q_{PM2,5-set}$)	л/мин
176	12.1.2.3	Расход при отборе проб РМ — номинальный расход РМ ₁₀	Указать заданное (номинальное) значение расхода при отборе проб РМ ₁₀ в случае испытываемого тормоза ($Q_{PM10-set}$)	л/мин

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
177	12.1.2.3	Расход при отборе проб РМ — измеренный расход РМ _{2,5}	Рассчитать и указать средний измеренный расход при отборе проб РМ _{2,5} на этапе измерения выбросов для испытуемого тормоза. Использовать данные параметра «Фактический расход при отборе проб РМ _{2,5} », снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения измеренного расхода в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы охлаждения не включаются)	л/мин
178	12.1.2.3	Расход при отборе проб РМ — измеренный расход РМ ₁₀	Рассчитать и указать средний измеренный расход при отборе проб РМ ₁₀ на этапе измерения выбросов для испытуемого тормоза. Использовать данные параметра «Фактический расход при отборе проб РМ ₁₀ », снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения измеренного расхода в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы охлаждения не включаются)	л/мин
179	12.1.2.3	Расход при отборе проб РМ — нормализованный измеренный расход РМ _{2,5}	Указать средний нормализованный измеренный расход при отборе проб РМ _{2,5} на этапе измерения выбросов для испытуемого тормоза ($NQ_{PM2,5}$). Использовать данные параметра «Фактический расход при отборе проб РМ _{2,5} », снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения измеренного расхода в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы охлаждения не включаются)	Нл/мин
180	12.1.2.3	Расход при отборе проб РМ — нормализованный измеренный расход РМ ₁₀	Указать средний нормализованный измеренный расход при отборе проб РМ ₁₀ на этапе измерения выбросов для испытуемого тормоза (NQ_{PM10}). Использовать данные параметра «Фактический расход при отборе проб РМ ₁₀ », снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего значения измеренного расхода в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы охлаждения не включаются)	Нл/мин
181	12.1.2.3, 12.1.2.4	Расход при отборе проб РМ — изокINETический коэффициент для РМ _{2,5}	Рассчитать и указать средний изокINETический коэффициент применительно к отбору проб РМ _{2,5} на этапе измерения выбросов для испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.4, диаметр насадки РМ _{2,5} и данные параметров «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха» и «Фактический нормализованный расход при отборе проб РМ _{2,5} », снятые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего изокINETического коэффициента за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы охлаждения не включаются)	—
182	12.1.2.3, 12.1.2.4	Расход при отборе проб РМ — изокINETический коэффициент для РМ ₁₀	Рассчитать и указать средний изокINETический коэффициент применительно к отбору проб РМ ₁₀ на этапе измерения выбросов для испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.4, диаметр насадки РМ ₁₀ и данные параметров «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха» и «Фактический нормализованный расход при отборе проб РМ ₁₀ », снятые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего изокINETического коэффициента за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ (этапы охлаждения не включаются)	—
183	12.1.2.3	Расход при отборе проб РМ — полное соответствие	Убедиться, что все спецификации, регламентирующие расход при отборе проб РМ _{2,5} и РМ ₁₀ , а также изокINETический коэффициент для РМ _{2,5} и РМ ₁₀ , определенные в подпунктах а)–i) пункта 12.1.2.3 для испытуемого тормоза, соблюдены	Да/Нет

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
184	12.1.3.1	Держатель фильтра PM — держатель фильтра PM _{2,5} : полное соответствие	Убедиться, что держатель фильтра PM _{2,5} соответствует всем требованиям по подпунктам а)–d) пункта 12.1.3.1	Да/Нет
188	12.1.3.1	Держатель фильтра PM — держатель фильтра PM ₁₀ : полное соответствие	Убедиться, что держатель фильтра PM ₁₀ соответствует всем требованиям по подпунктам а)–d) пункта 12.1.3.1	Да/Нет
186	12.1.3.2	Фильтры для отбора проб PM — тип фильтра для отбора проб PM _{2,5}	Указать тип фильтра (фильтрующего материала), используемого для отбора проб PM _{2,5} в случае испытываемого тормоза	–
187	12.1.3.2	Фильтры для отбора проб PM — тип фильтра для отбора проб PM ₁₀	Указать тип фильтра (фильтрующего материала), используемого для отбора проб PM ₁₀ в случае испытываемого тормоза	–
188	12.1.3.2	Фильтры для отбора проб PM — полное соответствие	Убедиться, что фильтры, используемые для отбора проб PM _{2,5} и PM ₁₀ в случае испытываемого тормоза, соответствуют всем требованиям, определенным в пункте 12.1.3.2	Да/Нет
189	12.1.4	Процедура взвешивания — помещение с кондиционированным воздухом	Убедиться, что весы хранятся в соответствующем помещении, отвечающем всем требованиям, указанным в пункте 12.1.4	Да/Нет
190	12.1.4	Процедура взвешивания — разрешающая способность весов	Указать разрешающую способность весов, используемых для взвешивания фильтров PM ₁₀ и PM _{2,5}	мкг
191	12.1.4	Процедура взвешивания — дата и время взвешивания перед отбором проб	Указать дату и время взвешивания фильтров PM _{2,5} и PM ₁₀ , используемых в случае испытываемого тормоза, перед отбором проб	–
192	12.1.4	Процедура взвешивания — температура в помещении перед отбором проб	Указать среднюю температуру в помещении для взвешивания перед отбором проб во время измерения массы фильтров PM ₁₀ и PM _{2,5}	°C
193	12.1.4	Процедура взвешивания — ОВ в помещении перед отбором проб	Указать среднюю относительную влажность в помещении для взвешивания перед отбором проб во время измерения массы фильтров PM ₁₀ и PM _{2,5}	%
194	12.1.4	Процедура взвешивания — масса фильтра PM _{2,5} перед отбором проб	Указать конечную массу фильтра PM _{2,5} перед отбором проб для испытываемого тормоза. Рассчитать массу фильтра PM _{2,5} перед отбором проб в соответствии с процедурой, определенной в подпункте g) пункта 12.1.4 ($P_{e(Uncorrected)}$)	мкг
195	12.1.4	Процедура взвешивания — скорректированная масса фильтра PM _{2,5} перед отбором проб	Указать скорректированную на статическое давление массу фильтра PM _{2,5} перед отбором проб ($P_{e(Corrected)}$) в случае испытываемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг
196	12.1.4	Процедура взвешивания — масса фильтра PM ₁₀ перед отбором проб	Указать конечную массу фильтра PM ₁₀ перед отбором проб для испытываемого тормоза. Рассчитать массу фильтра PM ₁₀ перед отбором проб в соответствии с процедурой, определенной в подпункте g) пункта 12.1.4 ($P_{e(Uncorrected)}$)	мкг
197	12.1.4	Процедура взвешивания — скорректированная масса фильтра PM ₁₀ перед отбором проб	Указать скорректированную на статическое давление массу фильтра PM ₁₀ перед отбором проб ($P_{e(Corrected)}$) в случае испытываемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг
198	12.1.4	Процедура взвешивания — дата и время взвешивания после отбора пробы	Указать дату и время взвешивания фильтров PM _{2,5} и PM ₁₀ , используемых в случае испытываемого тормоза, после отбора пробы	–

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
199	12.1.4	Процедура взвешивания — температура в помещении после отбора проб	Указать среднюю температуру в помещении для взвешивания после отбора проб во время измерения массы фильтров PM ₁₀ и PM _{2,5}	°C
200	12.1.4	Процедура взвешивания — ОВ в помещении после отбора проб	Указать среднюю относительную влажность в помещении для взвешивания после отбора проб во время измерения массы фильтров PM ₁₀ и PM _{2,5}	%
201	12.1.4	Процедура взвешивания — масса фильтра PM _{2,5} после отбора проб	Указать конечную массу фильтра PM _{2,5} после отбора проб для испытуемого тормоза. Рассчитать массу фильтра PM _{2,5} после отбора проб в соответствии с процедурой, определенной в подпункте g) пункта 12.1.4 ($P_{e(Uncorrected)}$)	мкг
202	12.1.4	Процедура взвешивания — скорректированная масса фильтра PM _{2,5} после отбора проб	Указать скорректированную на статическое давление массу фильтра PM _{2,5} после отбора проб ($P_{e(Corrected)}$) в случае испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг
203	12.1.4	Процедура взвешивания — масса фильтра PM ₁₀ после отбора проб	Указать конечную массу фильтра PM ₁₀ после отбора проб для испытуемого тормоза. Рассчитать массу фильтра PM ₁₀ после отбора проб в соответствии с процедурой, определенной в подпункте g) пункта 12.1.4 ($P_{e(Uncorrected)}$)	мкг
204	12.1.4	Процедура взвешивания — скорректированная масса фильтра PM ₁₀ после отбора проб	Указать скорректированную на статическое давление массу фильтра PM ₁₀ после отбора проб ($P_{e(Corrected)}$) в случае испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг
205	12.1.4	Процедура взвешивания — конечная насыщенность фильтра PM _{2,5}	Указать насыщенность фильтра PM _{2,5} по массе ($P_{e(2,5)}$) для испытуемого тормоза. Использовать результаты измерений фильтра PM _{2,5} до и после испытания с поправкой на статическое давление для расчета, как указано в пункте 12.1.4 g)	мкг
206	12.1.4	Процедура взвешивания — конечная насыщенность фильтра PM ₁₀	Указать насыщенность фильтра PM ₁₀ по массе ($P_{e(10)}$) для испытуемого тормоза. Использовать результаты измерений фильтра PM ₁₀ до и после испытания с поправкой на статическое давление для расчета, как указано в пункте 12.1.4 g)	мкг
207	12.1.4	Процедура взвешивания — полное соответствие	Убедиться, что все требования по пункту 12.1.4, касающиеся кондиционирования, обработки и взвешивания фильтров PM _{2,5} и PM ₁₀ , используемых для испытуемого тормоза, были выполнены	Да/Нет
208	12.1.4	Процедура взвешивания — начальная масса эталонного фильтра PM _{2,5}	Указать начальную массу эталонного фильтра PM _{2,5} с поправкой на статическое давление для испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг
209	12.1.4	Процедура взвешивания — конечная масса эталонного фильтра PM _{2,5}	Указать конечную массу эталонного фильтра PM _{2,5} с поправкой на статическое давление для испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг
210	12.1.4	Процедура взвешивания — начальная масса эталонного фильтра PM ₁₀	Указать начальную массу эталонного фильтра PM ₁₀ с поправкой на статическое давление для испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг
211	12.1.4	Процедура взвешивания — конечная масса эталонного фильтра PM ₁₀	Указать конечную массу эталонного фильтра PM ₁₀ с поправкой на статическое давление для испытуемого тормоза. Использовать уравнение 12.5 для расчета скорректированного показателя измерения массы	мкг

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
212	12.1.4	Процедура взвешивания — проверка достоверности эталонных фильтров	Убедиться, что средняя разница между начальным и конечным показателями измерения массы эталонных фильтров $PM_{2,5}$ и PM_{10} находится в пределах ± 10 мкг в соответствии со спецификациями, определенными в пункте 12.1.4 f)	Да/Нет
213	12.1.4	Процедура взвешивания — полное соответствие процедуры взвешивания эталонных фильтров	Убедиться, что взвешивание эталонных фильтров $PM_{2,5}$ и PM_{10} было проведено в соответствии со спецификациями, определенными в пункте 12.1.4 f)	Да/Нет
214	12.1.5	Расчет коэффициента выбросов PM — базовый коэффициент выбросов $PM_{2,5}$	Указать коэффициент выбросов $PM_{2,5}$ в единицах массы на пройденное расстояние для испытуемого тормоза, как указано в пункте 12.1.5 ($PM_{2,5} EF_{ref}$). Использовать рассчитанный показатель насыщенности фильтра $PM_{2,5}$ по массе для испытуемого тормоза ($Pe_{(2,5)}$), указанный в файле измерения массы. Использовать данные параметров «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха», «Фактический нормализованный расход при отборе проб $PM_{2,5}$ » и «Пройденное расстояние» в файле с привязкой ко времени за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	мг/км
215	12.1.5	Расчет коэффициента выбросов PM — итоговый коэффициент выбросов $PM_{2,5}$	Указать итоговый коэффициент выбросов $PM_{2,5}$ в единицах массы на пройденное расстояние для транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз ($PM_{2,5} EF$). Выполнить расчет в соответствии с уравнением 12.9, как указано в пункте 12.1.5	мг/км
216	12.1.5	Расчет коэффициента выбросов PM — базовый коэффициент выбросов PM_{10}	Указать коэффициент выбросов PM_{10} в единицах массы на пройденное расстояние для испытуемого тормоза, как указано в пункте 12.1.5 ($PM_{10} EF_{ref}$). Использовать рассчитанный показатель насыщенности фильтра PM_{10} по массе для испытуемого тормоза ($Pe_{(10)}$), указанный в файле измерения массы. Использовать данные параметров «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха», «Фактический нормализованный расход при отборе проб PM_{10} » и «Пройденное расстояние» в файле с привязкой ко времени за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	мг/км
217	12.1.5	Расчет коэффициента выбросов PM — итоговый коэффициент выбросов PM_{10}	Указать итоговый коэффициент выбросов PM_{10} в единицах массы на пройденное расстояние для транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз ($PM_{10} EF$). Выполнить расчет в соответствии с уравнением 12.10, как указано в пункте 12.1.5	мг/км
218	12.2.1.1	Плоскость отбора проб на КЧ — схема отбора проб на КЧ	Указать, использовались ли для отбора проб на ОКЧ10 и КТЧ10 в случае испытуемого тормоза один или два пробоотборника	—
219	12.2.1.1	Плоскость отбора проб на КЧ — расположение зондов для отбора проб на КЧ	Убедиться, что схема плоскости отбора проб и размещение пробоотборников для ОКЧ10 и КТЧ10 соответствуют спецификациям, описанным в подпунктах а)–б) пункта 12.2.1.1	Да/Нет
220	12.2.1.1	Плоскость отбора проб на КЧ — обеспечиваемый разделителем потока угол натекания потока	При использовании одного пробоотборника для ОКЧ10 и КТЧ10 указать обеспечиваемый используемым разделителем потока угол натекания потока	°

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
221	12.2.1.1	Плоскость отбора проб на КЧ — полное соответствие разделителя потока	Если для ОКЧ10 и КТЧ10 используется один пробоотборный зонд, то следует убедиться, что применяемое устройство для разделения потока соответствует всем требованиям к конструкции, скорости потока и проницаемости, определенным в подпунктах с)–е) пункта 12.2.1.1	Да/Нет/ НП
222	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — размеры зонда для ОКЧ10 (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_p) пробоотборного зонда ОКЧ10, используемого для испытываемого тормоза	мм
223	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — размеры зонда для КТЧ10 (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_p) пробоотборного зонда ОКЧ10, использованного для испытываемого тормоза	мм
224	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — размеры зонда для ОКЧ10 (длина)	Указать общую длину пробоотборного зонда ОКЧ10 от наконечника пробоотборной насадки до входа в патрубок отвода частиц, используемый для испытываемого тормоза	мм
225	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — размеры зонда для КТЧ10 (длина)	Указать общую длину пробоотборного зонда КТЧ10 от наконечника пробоотборной насадки до входа в патрубок отвода частиц, используемый для испытываемого тормоза	мм
226	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — использование изгиба	Указать, предусмотрен ли изгиб в случае зонда(ов) для отбора проб на ОКЧ10 и КТЧ10, используемого(ых) для испытываемого тормоза	Да/Нет
227	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — радиус изгиба, ОКЧ10	При наличии изгиба пробоотборного зонда ОКЧ10 указать радиус изгиба в диаметрах зонда. Если изгиба нет, указать «НП»	$X \cdot d_p$
228	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — радиус изгиба, КТЧ10	При наличии изгиба пробоотборного зонда ОКЧ10 указать радиус изгиба в диаметрах зонда. Если изгиба нет, указать «НП»	$X \cdot d_p$
229	12.2.1.2	Зонды для отбора проб на КЧ — полное соответствие	Убедиться, что зонд(ы) для отбора проб на ОКЧ10 и КТЧ10, используемый(ые) в случае испытываемого тормоза, соответствует(ют) всем требованиям, указанным в подпунктах а)–f) пункта 12.1.1.2	Да/Нет
230	12.2.1.3	Насадки для отбора проб на КЧ — размеры насадки для ОКЧ10 (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_n) насадки для отбора проб на ОКЧ10, используемой в случае испытываемого тормоза	мм
231	12.2.1.3	Насадки для отбора проб на КЧ — размеры насадки для КТЧ10 (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_n) насадки для отбора проб на КТЧ10, используемой в случае испытываемого тормоза	мм
232	12.2.1.3	Насадки для отбора проб на КЧ — угол всасывания насадки для ОКЧ10	Указать угол всасывания насадки для отбора проб на ОКЧ10, используемой в случае испытываемого тормоза	°
233	12.2.1.3	Насадки для отбора проб на КЧ — угол всасывания насадки для КТЧ10	Указать угол всасывания насадки для отбора проб на КТЧ10, используемой в случае испытываемого тормоза	°
234	12.2.1.3	Насадки для отбора проб на КЧ — полное соответствие	Убедиться, что насадки для отбора проб на ОКЧ10 и КТЧ10, используемые в случае испытываемого тормоза, соответствуют всем требованиям, указанным в подпунктах а)–g) пункта 12.2.1.3	Да/Нет
235	12.2.1.4	Патрубок отвода КЧ — ОКЧ10, размеры РТТ (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_n) патрубка отвода частиц для ОКЧ10, используемого в случае испытываемого тормоза	мм
236	12.2.1.4	Патрубок отвода КЧ — КТЧ10, размеры РТТ (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр (d_n) патрубка отвода частиц для КТЧ10, используемого в случае испытываемого тормоза	мм
237	12.2.1.4	Патрубок отвода КЧ — использование изгиба	Указать, предусмотрен ли изгиб в патрубках отвода частиц для ОКЧ10 и/или КТЧ10, используемых в случае испытываемого тормоза	Да/Нет

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
238	12.2.1.4	Патрубок отвода КЧ — радиус изгиба, ОКЧ10	При наличии изгиба патрубка отвода частиц для ОКЧ10 указать его радиус изгиба в диаметрах патрубка отвода	$X \cdot d_{\text{н}}$
239	12.2.1.4	Патрубок отвода КЧ — радиус изгиба, КТЧ10	При наличии изгиба патрубка отвода частиц для КТЧ10 указать его радиус изгиба в диаметрах патрубка отвода	$X \cdot d_{\text{н}}$
240	12.2.1.4	Патрубок отвода КЧ — полное соответствие	Убедиться, что патрубки отвода частиц для ОКЧ10 и КТЧ10, используемые в случае испытуемого тормоза, соответствуют всем требованиям, указанным в подпунктах а)–g) пункта 12.2.1.4	Да/Нет
241	12.2.2.1	Устройство сепарации КЧ — диаметр отсечки для ОКЧ10	Указать диаметр отсечки циклонного сепаратора ОКЧ10, используемого в случае испытуемого тормоза	мм
242	12.2.2.1	Устройство сепарации КЧ — диаметр отсечки для КТЧ10	Указать диаметр отсечки циклонного сепаратора КТЧ10, используемого в случае испытуемого тормоза	мм
243	12.2.2.1	Устройство сепарации КЧ — полное соответствие	Убедиться, что циклонный(е) сепаратор(ы) КЧ, используемый(е) в случае испытуемого тормоза, соответствует(ют) всем требованиям, указанным в подпунктах а)–е) пункта 12.2.2.1	Да/Нет
244	12.2.2.2	Кондиционирование проб на определение КЧ — ОКЧ10, средний КСКЧ	Указать среднее арифметическое значение КСКЧ, используемого для отбора проб и измерения ОКЧ10 в случае испытуемого тормоза. Использовать данные параметра «ОКЧ10— средний КСКЧ», снятые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего арифметического КСКЧ за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	–
245	12.2.2.2	Кондиционирование проб на определение КЧ — КТЧ10, средний КСКЧ	Указать среднее арифметическое значение КСКЧ, используемого для отбора проб и измерения КТЧ10 в случае испытуемого тормоза. Использовать данные параметра «КТЧ10 — средний КСКЧ», снятые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего арифметического КСКЧ за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	–
246	12.2.2.2	Кондиционирование проб на определение КЧ — ОКЧ10, полное соответствие	Убедиться, что система разбавления, используемая для отбора проб и измерения ОКЧ10 в случае испытуемого тормоза, отвечает всем требованиям по подпунктам а)–j) пункта 12.2.2.2	Да/Нет
247	12.2.2.2	Кондиционирование проб на определение КЧ — КТЧ10, полное соответствие	Убедиться, что система отделения летучих частиц, используемая для отбора проб и измерения КТЧ10 в случае испытуемого тормоза, отвечает всем требованиям по подпунктам к)–v) пункта 12.2.2.2	Да/Нет
248	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — размеры линии для ОКЧ10 (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр ($d_{\text{н}}$) внутренней линии передачи для ОКЧ10, используемой в случае испытуемого тормоза	мм
249	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — размеры линии для КТЧ10 (внутренний диаметр)	Указать внутренний диаметр ($d_{\text{н}}$) внутренней линии передачи для КТЧ10, используемой в случае испытуемого тормоза	мм
250	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — размеры линии для ОКЧ10 (длина)	Указать длину внутренней линии передачи для ОКЧ10 от выхода из системы разбавления до входа в PNC в случае испытуемого тормоза	мм
251	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — размеры линии для КТЧ10 (длина)	Указать длину внутренней линии передачи для КТЧ10 от выхода из VPR до входа в PNC в случае испытуемого тормоза	мм
252	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — использование изгиба	Указать, предусмотрен ли изгиб внутренней линии передачи для ОКЧ10 и/или КТЧ10, используемой в случае испытуемого тормоза. Если изгиба нет, указать «НП»	Да/Нет

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
253	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — радиус изгиба, ОКЧ10	При наличии изгиба внутренней линии передачи для ОКЧ10 указать ее радиус изгиба в диаметрах линии передачи. Если изгиба нет, указать «НП»	X·d _ц
254	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — радиус изгиба, КТЧ10	При наличии изгиба внутренней линии передачи для КТЧ10 указать ее радиус изгиба в диаметрах линии передачи. Если изгиба нет, указать «НП»	X·d _ц
255	12.2.2.3	Внутренняя линия передачи КЧ — полное соответствие	Убедиться, что внутренние линии передачи для ОКЧ10 и КТЧ10, используемые в случае испытуемого тормоза, отвечают всем проектным требованиям, указанным в пункте 12.2.2.3	Да/Нет
256	12.2.3.1	Счетчик количества частиц — PNC для ОКЧ10, полное соответствие	Убедиться, что счетчик количества частиц, используемый для измерения ОКЧ10 в случае испытуемого тормоза, отвечает всем требованиям, указанным в подпунктах а)–i) пункта 12.2.3.1	Да/Нет
257	12.2.3.1	Счетчик количества частиц — PNC для КТЧ10, полное соответствие	Убедиться, что счетчик количества частиц, используемый для измерения КТЧ10 в случае испытуемого тормоза, отвечает всем требованиям, указанным в подпунктах а)–i) пункта 12.2.3.1	Да/Нет
258	12.2.3.2	Расход при отборе проб на КЧ — ОКЧ10, измеренный расход	Указать среднее нормализованное значение расхода при отборе проб на КЧ применительно к ОКЧ10 в случае испытуемого тормоза. Использовать данные параметра «Фактический нормализованный расход при отборе проб на ОКЧ10», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего расхода при отборе проб в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	л/мин
259	12.2.3.2	Расход при отборе проб на КЧ — КТЧ10, измеренный расход	Указать среднее нормализованное значение расхода при отборе проб на КЧ применительно к КТЧ10 в случае испытуемого тормоза. Использовать данные параметра «Фактический нормализованный расход при отборе проб на КТЧ10», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для расчета среднего расхода при отборе проб в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	л/мин
260	12.2.3.2	Расход при отборе проб на КЧ — изокинетический коэффициент в случае ОКЧ10	Указать средний изокинетический коэффициент при отборе проб на ОКЧ10 для испытуемого тормоза. Использовать насадку для ОКЧ10 соответствующего диаметра и данные параметра «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха» и «Фактический нормализованный расход при отборе проб на ОКЧ10», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени (за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов) для расчета по уравнению 12.4	—
261	12.2.3.2	Расход при отборе проб на КЧ — изокинетический коэффициент в случае КТЧ10	Указать средний изокинетический коэффициент при отборе проб на КТЧ10 для испытуемого тормоза. Использовать насадку для КТЧ10 соответствующего диаметра и данные параметра «Фактический нормализованный расход охлаждающего воздуха» и «Фактический нормализованный расход при отборе проб на КТЧ10», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени (за цикл испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов) для расчета по уравнению 12.4	—

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
262	12.2.3.2	Расход при отборе проб на КЧ — полное соответствие	Убедиться, что все спецификации, регламентирующие расход при отборе проб на ОКЧ10 и КТЧ10, а также изокINETический коэффициент в случае ОКЧ10 и КТЧ10, определенные в подпунктах а)–h) пункта 12.2.3.2 для испытуемого тормоза, соблюдены	Да/Нет
263	12.2.4	Расчет коэффициента выбросов КЧ — базовый коэффициент $TPN10 EF_{ref}$	Указать коэффициент выбросов ОКЧ10 ($TPN10 EF_{ref}$) в количестве частиц на пройденное расстояние для испытуемого тормоза, как указано в пункте 12.2.4	#/км
264	12.2.4	Расчет коэффициента выбросов КЧ — итоговый коэффициент $TPN10 EF$	Указать итоговый коэффициент выбросов ОКЧ10 в количестве частиц на пройденное расстояние для транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз. Выполнить расчет в соответствии с уравнением 12.13, как указано в пункте 12.2.4	#/км
265	12.2.4	Расчет коэффициента выбросов КЧ — проверка диапазона измерений ОКЧ10	Убедиться, что показатель выбросов ОКЧ10 в $\#/Hcm^3$ находится в пределах заданного диапазона измерений PNC. Использовать данные параметра «Концентрация ОКЧ10 нормализованная — с поправкой на КСКЧ», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для проверки в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	Да/Нет
266	12.2.4	Расчет коэффициента выбросов КЧ — базовый коэффициент $SPN10 EF_{ref}$	Указать коэффициент выбросов КТЧ10 ($SPN10 EF_{ref}$) в количестве частиц на пройденное расстояние для испытуемого тормоза, как указано в пункте 12.2.4	#/км
267	12.2.4	Расчет коэффициента выбросов КЧ — итоговый коэффициент $SPN10 EF$	Указать итоговый коэффициент выбросов КТЧ10 в количестве частиц на пройденное расстояние для транспортного средства, на котором установлен испытуемый тормоз. Выполнить расчет в соответствии с уравнением 12.14, как указано в пункте 12.2.4	#/км
268	12.2.4	Расчет коэффициента выбросов КЧ — проверка диапазона измерений КТЧ10	Убедиться, что показатель выбросов КТЧ10 в $\#/Hcm^3$ находится в пределах заданного диапазона измерений PNC. Использовать данные параметра «Концентрация КТЧ10 нормализованная — с поправкой на КСКЧ», снимаемые с частотой 1 Гц, в файле с привязкой ко времени для проверки в ходе цикла испытания тормозов на основе ВПИМ на этапе измерения выбросов	Да/Нет
269	12.2.5	Процедуры проверки системы КЧ — полное соответствие	Убедиться, что процедуры проверки системы КЧ, определенные в подпунктах а)–d) пункта 12.2.5, в случае испытуемого тормоза были успешно применены	Да/Нет
270	12.3	Измерение потери массы — масса диска или барабана перед испытанием	Указать массу диска или барабана перед испытанием с установленной термопарой и снятым разъемом термопары	мг
271	12.3	Измерение потери массы — масса фрикционного материала перед испытанием	Указать общую массу фрикционного материала тормоза перед испытанием, включая противошумные прокладки, пружины колодок и другие элементы, являющиеся частью узла в сборе. Использовать данные из файла измерения массы для указания суммарной массы фрикционного материала тормоза перед испытанием	мг
272	12.3	Измерение потери массы — масса диска или барабана после испытания	Указать массу диска или барабана после испытания с установленной термопарой и снятым разъемом термопары	мг
273	12.3	Измерение потери массы — масса фрикционного материала после испытания	Указать общую массу фрикционного материала тормоза после испытания, включая противошумные прокладки, пружины колодок и другие элементы, являющиеся частью узла в сборе. Использовать данные из файла измерения массы для указания суммарной массы фрикционного материала тормоза после испытания	мг

<i>№</i>	<i>Пункт</i>	<i>Параметры и входные данные</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Единица измерения</i>
274	12.3	Измерение потери массы — общая потеря массы	Указать общую потерю массы испытуемого тормоза в соответствии с процедурой, определенной в таблице 13.5 и пункте 12.3 j)	мг
275	12.3	Измерение потери массы — общее пройденное расстояние	Рассчитать и указать общее расстояние, пройденное за время всего испытания тормозов на выбросы, включая все варианты регулировки охлаждающего воздуха, все циклы приработки тормозов на основе ВПИМ и этап измерения выбросов (этапы выдерживания не включаются)	км
276	12.3	Измерение потери массы — коэффициент потери массы	Указать усредненный коэффициент потери массы испытуемого тормоза в соответствии с процедурой, определенной в таблице 13.5 и пункте 12.3 k)	мг/км
277	12.3	Измерение потери массы — полное соответствие	Убедиться, что измерение потери массы испытуемого тормоза было проведено с соблюдением всех спецификаций, описанных в подпунктах а)–к) пункта 12.3	Да/Нет
278	14.2	Требования к калибровке — инерционный динамометр	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для тормозного динамометра в таблице 14.1 и пункте 14.2, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеется действующее свидетельство о калибровке	Да/Нет
279	14.3	Требования к калибровке — устройство измерения расхода воздуха	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для устройства измерения расхода охлаждающего воздуха в таблице 14.1 и пункте 14.3, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеется действующее свидетельство о калибровке	Да/Нет
280	14.1	Требования к калибровке — циклонные сепараторы	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для циклонных сепараторов РМ и КЧ в таблице 14.1 и пунктах 12.1 и 12.2, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеются действующие свидетельства о калибровке	Да/Нет
281	14.4	Требования к калибровке — весы	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для микрограммовых весов в таблице 14.1 и пункте 14.4, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеется действующее свидетельство о калибровке	Да/Нет
282	14.1	Требования к калибровке — устройство для измерения расхода проб РМ	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для устройства измерения расхода проб РМ в таблице 14.1 и пункте 12.1, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеется действующее свидетельство о калибровке	Да/Нет
283	14.1	Требования к калибровке — устройство для измерения расхода проб на КЧ	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для устройства измерения расхода проб на КЧ в таблице 14.1 и пункте 12.2, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеется действующее свидетельство о калибровке	Да/Нет
284	14.5	Требования к калибровке — устройства для обработки и кондиционирования проб	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для системы разбавления в случае ОКЧ10 и устройства отделения летучих частиц в случае КТЧ10 в таблице 14.1 и пункте 14.5, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеются действующие свидетельства о калибровке	Да/Нет
285	14.6	Требования к калибровке — счетчик количества частиц	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для счетчика количества частиц в таблице 14.1 и пункте 14.6, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеется действующее свидетельство о калибровке	Да/Нет

№	Пункт	Параметры и входные данные	Краткое описание	Единица измерения
286	14.4	Требования к калибровке — весы для деталей тормоза	Убедиться, что требования к калибровке, определенные для весов, предназначенных для взвешивания деталей тормоза, в таблице 14.1 и пункте 14.4, соблюдены и что на момент проведения испытания тормозов на выбросы имеется действующее свидетельство о калибровке	Да/Нет

14. Требования к калибровке и текущий контроль качества

14.1 Общие требования к калибровке

В настоящем пункте кратко изложены минимальные требования к калибровке оборудования, используемого для испытания тормозов на выбросы. Таблица 14.1 содержит критерии и соответствующие интервалы калибровки основного оборудования, определенные в настоящих ГТП ООН.

Таблица 14.1

Требования к калибровке основного оборудования для измерения выбросов

Инструментарий	Интервал	Критерий	Пункт
Тормозной динамометр	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.3	Пункт 14.2
Устройство измерения крутящего момента	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.4	Пункт 14.2
Устройство измерения расхода охлаждающего воздуха	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.5	Пункт 14.3
Датчик температуры потока охлаждающего воздуха	Ежегодно	± 1 °C	Пункт 14.3
Датчик атмосферного давления охлаждающего воздуха	Ежегодно	$\pm 0,4$ кПа	Пункт 14.3
Датчик температуры охлаждающего воздуха	Ежегодно	± 1 °C	Пункт 7.2.1
Датчик относительной влажности охлаждающего воздуха	Ежегодно	± 5 % от номинального значения	Пункт 7.2.1
Циклонный сепаратор PM ₁₀	Сертификат соответствия, выданный изготовителем циклонного сепаратора при первоначальной установке	Таблица 12.1	Пункт 12.1
Циклонный сепаратор PM _{2,5}	Сертификат соответствия, выданный изготовителем циклонного сепаратора при первоначальной установке	Таблица 12.2	Пункт 12.1
Микрограммовые весы	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.6	Пункт 14.4
Устройство для измерения расхода проб РМ	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	$\pm 2,5$ % от показаний или $\pm 1,5$ % от полной шкалы (в зависимости от того, что меньше)	Пункт 12.1
Датчик температуры при измерении расхода проб РМ	Ежегодно	± 1 °C	Пункт 12.1

<i>Инструментарий</i>	<i>Интервал</i>	<i>Критерий</i>	<i>Пункт</i>
Датчик давления при измерении расхода проб РМ	Ежегодно	±1 кПа	Пункт 12.1
Циклонный сепаратор КЧ	Сертификат соответствия, выданный изготовителем циклонного сепаратора при первоначальной установке	Эффективность прохождения обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 1,5 мкм на уровне ≥80 %	Пункт 12.2
Устройство для измерения расхода проб на КЧ	13 месяцев	±5 % от показаний при любых условиях эксплуатации	Пункт 12.2
Датчик температуры при измерении расхода проб на КЧ	Ежегодно	±1 °С	Пункт 12.2
Датчик давления при измерении расхода проб на КЧ	Ежегодно	±1 кПа	Пункт 12.2
Система разбавления для измерения ОКЧ10	6 месяцев или 13 месяцев в зависимости от схемы установки	Согласно пункту 14.5.1	Пункт 14.5
Отделитель летучих частиц для измерения КТЧ10	6 месяцев или 13 месяцев в зависимости от схемы установки	Согласно пункту 14.5.2	Пункт 14.5
Счетчик количества частиц	13 месяцев и после капитального технического обслуживания	Согласно пункту 14.6	Пункт 14.6
Весы для взвешивания деталей тормоза	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.6	Пункт 14.4

Любые другие датчики или вспомогательное оборудование, используемые для определения температуры, атмосферного давления и влажности окружающей среды в эксплуатационно-техническом помещении или в помещении для взвешивания, должны соответствовать требованиям, предписанным в таблице 14.2.

Таблица 14.2

Требования к калибровке вспомогательного оборудования

<i>Инструментарий</i>	<i>Интервал</i>	<i>Критерий</i>
Датчик температуры	Ежегодно	±1 °С
Датчик атмосферного давления	Ежегодно	±1 кПа
Датчик относительной влажности	Ежегодно	±5 % от номинального значения
Датчик абсолютной влажности	Ежегодно	±10 % от показаний или 1 гН ₂ О/кг сухого воздуха (в зависимости от того, что больше)

14.2 Тормозной динамометр

Таблица 14.3 содержит критерии и соответствующие интервалы калибровки тормозного динамометра, определенные в настоящих ГТП ООН. Устройства измерения скорости вращения, тормозного момента и давления в тормозной системе должны соответствовать требованиям линейности, приведенным в таблице 14.4.

Таблица 14.3

Требования к калибровке тормозного динамометра

<i>Инструментарий</i>	<i>Интервал</i>	<i>Критерий</i>
Устройство для измерения скорости вращения	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.4
Датчик тормозного момента	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.4
Датчик давления в тормозной системе	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	Таблица 14.4
Рабочий объем тормозной жидкости	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	±0,5 % максимум
Снятие данных о температуре	При первоначальной установке, ежегодно и после капитального технического обслуживания	±0,25 % максимум

Таблица 14.4

Требования к линейности устройств измерения скорости вращения, тормозного момента и давления в тормозной системе

<i>Система измерения</i>	<i>Отсекаемое значение $a0$</i>	<i>Наклон $a1$</i>	<i>Стандартная погрешность оценки (СПО)</i>	<i>Коэффициент смешанной корреляции r^2</i>
Скорость вращения тормоза	≤0,05 % максимум	0,98–1,02	≤0,25 % максимум	≥0,990
Тормозной момент	≤0,05 % максимум	0,98–1,02	≤0,5 % максимум	≥0,990
Давление в тормозной системе	≤0,05 % максимум	0,98–1,02	≤0,5 % максимум	≥0,990

Помимо калибровок систем, перечисленных в таблицах 14.3 и 14.4, испытательная станция каждый раз перед началом испытания тормозов на выбросы проверяет нулевой уровень крутящего момента и нулевой уровень давления.

14.3 Устройство измерения расхода охлаждающего воздуха

Калибровку устройства измерения расхода, используемого для определения расхода охлаждающего воздуха, проводят в соответствии с применимыми национальными или международными стандартами. Устройство измерения расхода должно соответствовать требованиям к линейности, приведенным в таблице 14.5, по крайней мере при четырех равноотстоящих контрольных значениях расхода по методу линейной регрессии на отрезке между минимальным и максимальным показателями применимого расхода установки. Кроме того, каждый показатель измерения расхода должен находиться в пределах ±2 % от измеренного контрольного расхода. Испытательная станция проводит калибровку устройства измерения расхода воздуха при первоначальной установке, ежегодно и после каждого капитального технического обслуживания.

Таблица 14.5

Требования линейности, предъявляемые к устройству для измерения расхода

<i>Система измерения</i>	<i>Отсекаемое значение $a0$</i>	<i>Наклон $a1$</i>	<i>Стандартная погрешность оценки (СПО)</i>	<i>Коэффициент смешанной корреляции r^2</i>
Расходомер	≤ 1 % максимум	0,98–1,02	≤ 2 % максимум	$\geq 0,990$

Испытательная станция использует устройство измерения расхода, откалиброванное для регистрации расхода воздуха в стандартных условиях. С тем чтобы обеспечить надлежащую подгонку к рабочим условиям, датчик температуры должен иметь точность ± 1 °С, а замеры давления — точность и погрешность в пределах $\pm 0,4$ кПа. Испытательная станция ежегодно проводит калибровку обоих датчиков.

14.4 Весы для измерения РМ и потери массы**14.4.1 Микровесы для взвешивания фильтров РМ**

Калибровку микрограммовых весов, используемых для взвешивания массы фильтра РМ согласно пункту 12.1.4, проводят в соответствии с применимыми национальными или международными стандартами. Весы должны соответствовать требованиям к линейности, приведенным в таблице 14.6, по крайней мере при четырех равноотстоящих весовых показателях эталонных грузов с соблюдением принципа линейной регрессии. Это означает, что их погрешность должна составлять не более ± 2 мкг, а разрешение — не менее 1 мкг (1 деление = 1 мкг). Испытательная станция использует сертифицированные калибровочные грузы для регулярной проверки стабильности и правильной работы микровесов. Испытательная станция проводит калибровку микрограммовых весов при первоначальной установке, ежегодно и после каждого капитального технического обслуживания.

14.4.2 Весы для взвешивания деталей тормоза

Калибровку весов, используемых для взвешивания деталей тормоза согласно пункту 12.3, проводят в соответствии с применимыми национальными или международными стандартами. Весы должны соответствовать требованиям к линейности, приведенным в таблице 14.6, по крайней мере при четырех равноотстоящих весовых показателях эталонных грузов с соблюдением принципа линейной регрессии. Это означает, что их погрешность должна составлять не более ± 1 г, а разрешение — не менее 0,1 г. Испытательная станция использует сертифицированные калибровочные грузы для регулярной проверки стабильности и правильной работы микровесов. Испытательная станция производит калибровку микрограммовых весов при первоначальной установке, ежегодно и после каждого капитального технического обслуживания.

Таблица 14.6

Критерии проверки микрограммовых весов

<i>Система измерения</i>	<i>Отсекаемое значение $a0$</i>	<i>Наклон $a1$</i>	<i>Стандартная погрешность оценки (СПО)</i>	<i>Коэффициент смешанной корреляции r^2</i>
Весы для РМ	≤ 1 мкг	0,99–1,01	≤ 1 % максимум	$\geq 0,998$
Весы для взвешивания деталей тормоза	$\leq 0,3$ г	0,99–1,01	≤ 1 % максимум	$\geq 0,998$

14.5 Устройства для обработки и кондиционирования проб

14.5.1 Система разбавления для измерения ОКЧ10

Калибровку системы разбавления при соответствующем КСКЧ по всему диапазону настроек разбавления проводят при фиксированных номинальных рабочих температурах в случае нового прибора, а также после любого капитального технического обслуживания. Требование относительно периодического подтверждения соответствия системы разбавления при определенном КСКЧ сводится к проверке на одной настройке, обычно используемой при испытании любого представленного на рынке типичного тормоза на выбросы. Техническая служба обеспечивает наличие свидетельства о калибровке или о соответствии в срок, не превышающий 6 месяцев до проведения испытания на выбросы. Если комплектацией системы разбавления предусматриваются сигнальные датчики температуры, то для целей подтверждения соответствия допускается 13-месячный интервал.

Параметры системы разбавления снимаются в рабочих условиях для КСКЧ термически стабильных и обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15, 30, 50 и 100 нм. Применительно к обладающим электрической подвижностью частицам диаметром 15, 30 и 50 нм коэффициенты КСКЧ ($f_r(d_x)$) должны быть не более чем на 100 %, 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. В таблице 14.7 резюмируются требования к КСКЧ ($f_r(d_x)$) для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15, 30 и 50 нм. Для подтверждения соответствия средний КСКЧ должен равняться среднеарифметическому коэффициенту снижения концентрации частиц (f_r), определенному при первоначальной калибровке системы разбавления, с допустимым отклонением ± 10 %.

Таблица 14.7

Требования к КСКЧ ($f_r(d_x)$) для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15 нм, 30 нм и 50 нм

Доля КСКЧ	Минимально допустимое значение	Максимально допустимое значение
$(f_r(15 \text{ нм})) / (f_r(100 \text{ нм}))$	0,95	2,00
$(f_r(30 \text{ нм})) / (f_r(100 \text{ нм}))$	0,95	1,30
$(f_r(50 \text{ нм})) / (f_r(100 \text{ нм}))$	0,95	1,20

Используемый для этих замеров в условиях эксплуатации системы проверочный аэрозоль состоит из термически стабильных и обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15, 30, 50 и 100 нм. Минимальная концентрация на входе системы разбавления должна составлять 3000 #/см³ для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15 нм и 5000 #/см³ для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 30, 50 и 100 нм. Значения концентрации частиц измеряют перед элементами системы и за ними. КСКЧ рассчитывают по каждому размеру монодисперсных частиц ($f_r(d_x)$) при помощи уравнения 14.1. $N_{in}(d_x)$ и $N_{out}(d_x)$ указывают на одинаковые условия (т. е. на стандартные условия):

$$f_r(d_x) = \frac{N_{in}(d_x)}{N_{out}(d_x)} \quad (\text{Ур. 14.1}),$$

где:

$N_{in}(d_x)$ концентрация КЧ вверх по потоку в случае обладающих электрической подвижностью частиц диаметром d_x ;

$N_{out}(d_x)$ концентрация КЧ вниз по потоку в случае обладающих электрической подвижностью частиц диаметром d_x .

Среднее арифметическое снижение концентрации частиц (f_r) при данном коэффициенте разбавления рассчитывают с помощью уравнения 14.2:

$$f_r = [f_r(30 \text{ нм}) + f_r(50 \text{ нм}) + f_r(100 \text{ нм})]/3 \quad (\text{Ур. 14.2}),$$

где:

$f_r(30 \text{ нм})$ КСКЧ для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 30 нм;

$f_r(50 \text{ нм})$ КСКЧ для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 50 нм;

$f_r(100 \text{ нм})$ КСКЧ для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 30 нм.

Изготовитель прибора проверяет показатель прохождения частиц ($P_r(d_x)$) посредством испытания каждой из моделей системы. В данном случае понятием «модель» охватываются все системы измерения одинаковой аппаратной комплектации, т. е. с одинаковой конфигурацией аппаратных средств, одинаковыми материалами подводящих соединений, одинаковыми показателями расхода и одинаковыми температурными режимами в аэрозольном тракте. Показатель прохождения частиц ($P_r(d_x)$) в случае частиц диаметром d_x рассчитывают с помощью уравнения 14.3. DF — коэффициент разбавления на участке между точками измерения $N_{in}(d_x)$ и $N_{out}(d_x)$, определяемый либо по микропримесям газов, либо по замеренным значениям расхода.

$$P_r(d_x) = DF \times N_{out}(d_x)/N_{in}(d_x) \quad (\text{Ур. 14.3})$$

14.5.2 Отделитель летучих частиц для измерения КТЧ10

Калибровку отделителя VPR при соответствующем КСКЧ по всему диапазону настроек разбавления проводят при фиксированных номинальных рабочих температурах в случае нового прибора, а также после любого капитального технического обслуживания. Требование относительно периодического подтверждения соответствия отделителя VPR при определенном КСКЧ сводится к проверке на одной настройке, обычно используемой при испытании любого представленного на рынке типичного тормоза на выбросы. Техническая служба обеспечивает наличие свидетельства о калибровке или о соответствии в срок, не превышающий 6 месяцев до проведения испытания на выбросы. Если комплектацией VPR предусматриваются сигнальные датчики температуры, то для целей подтверждения соответствия допускается 13-месячный интервал.

Параметры отделителя VPR снимаются для КСКЧ обладающих электрической подвижностью твердых частиц диаметром 15, 30, 50 и 100 нм. Применительно к обладающим электрической подвижностью частицам диаметром 15, 30 и 50 нм коэффициенты КСКЧ должны быть не более чем на 100 %, 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 (таблица 14.7). Для подтверждения соответствия средний КСКЧ должен равняться среднеарифметическому коэффициенту снижения концентрации частиц (f_r), определенному при последней калибровке VPR, с допустимым отклонением ± 10 %.

Используемый для этих замеров проверочный аэрозоль состоит из обладающих электрической подвижностью твердых частиц диаметром 15, 30, 50 и 100 нм. Минимальная концентрация на входе системы разбавления должна составлять 3000 #/см³ для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 15 нм и 5000 #/см³ для обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 30, 50 и 100 нм. Значения концентрации частиц измеряют перед элементами системы и за ними. КСКЧ рассчитывают по каждому размеру монодисперсных частиц ($f_r(d_x)$) при помощи уравнения 14.1. Среднее арифметическое снижение концентрации частиц (f_r) при данном коэффициенте разбавления рассчитывают по уравнению 14.2.

Для целей калибровки и подтверждения соответствия отделитель VPR рекомендуется рассматривать как комплектный узел. Обеспечиваемую VPR эффективность отделения летучих частиц необходимо подтверждать только один раз для семейства приборов, служащих для измерения КТЧ10. Изготовитель прибора должен указать сроки технического обслуживания или замены, при которых обеспечиваемая VPR эффективность отделения не опускается ниже технических требований. Если такая информация не указывается, то эффективность удаления летучих соединений надлежит проверять ежегодно для каждого прибора.

При коэффициенте разбавления, выставленном на минимальное значение, и рабочей температуре, рекомендуемой изготовителем, отделитель VPR, используемый для измерения КТЧ10, должен обеспечивать удаление свыше 99,9 % обладающих электрической подвижностью частиц тетраоктана ($(CH_3(CH_2)_{38}CH_3)$) учетным медианным диаметром >50 нм и массой >1 мг/м³.

Изготовитель прибора подтверждает показатель прохождения частиц ($P_r(d_x)$) посредством испытания каждой из моделей системы. В данном случае понятием «модель» охватываются все системы измерения одинаковой аппаратной комплектации, т. е. с одинаковой конфигурацией аппаратных средств, одинаковыми материалами подводящих соединений, одинаковыми показателями расхода и одинаковыми температурными режимами в аэрозольном тракте. Показатель прохождения частиц ($P_r(d_x)$) в случае частиц диаметром d_x рассчитывают с помощью уравнения 14.3.

14.6 Счетчик количества частиц (PNC)

Компетентный орган обеспечивает наличие свидетельства о калибровке PNC, подтверждающего его соответствие действующему стандарту, в срок, не превышающий 13 месяцев до проведения испытания на выбросы. В период между калибровками либо контролируют эффективность подсчета частиц счетчиком PNC, не допуская ее снижения, либо каждые 6 месяцев меняют фитиль PNC, если это рекомендовано изготовителем прибора. Кроме того, после любого капитального технического обслуживания счетчик PNC подвергают повторной калибровке и выдают на него новое свидетельство о калибровке.

Калибровку производят в соответствии со стандартными методами калибровки. Испытательная станция использует один из двух следующих методов калибровки PNC:

- a) сопоставление чувствительности калибруемого счетчика PNC с чувствительностью калиброванного аэрозольного электрометра при одновременном отборе проб калибровочных частиц, дифференцированных по электростатическому заряду;

- b) сопоставление чувствительности калибруемого счетчика PNC с чувствительностью второго PNC, калиброванного непосредственно указанным выше методом.

Калибровку производят минимум по шести точкам, соответствующим стандартным значениям концентрации, по всему диапазону измерения PNC. Пять из этих точек со стандартными значениями концентрации должны быть как можно более равномерно разнесены в диапазоне от стандартной концентрации в 3000 \#/см^3 или ниже до верхнего предела измерения при работе PNC в режиме подсчета отдельных частиц. Шестая точка должна показывать номинальную нулевую концентрацию, полученную путем установки на входе каждого прибора фильтров HEPA, относящихся по крайней мере к классу H13 согласно стандарту EN 1822:2008 (или имеющих эквивалентные характеристики). 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 r^2 кривая линейной регрессии должна проходить через точку начала отсчета (значение нулевой концентрации на обоих приборах). Коэффициент калибровки должен составлять от 0,9 до 1,1. Каждое значение концентрации, измеренное с применением калибруемого счетчика PNC, должно соответствовать измеренному значению исходной концентрации, помноженному на градиент (за исключением точки нуля), с допустимым отклонением $\pm 5 \%$.

Калибровка также предусматривает проверку на соблюдение требований к эффективности обнаружения счетчиком PNC обладающих электрической подвижностью частиц диаметром 10 нм. Проверка эффективности подсчета частиц диаметром 15 нм при периодической калибровке не требуется.

Приложение А

Последовательность событий в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
0	4	1	Хол. ход	0,0	0,0
4	10	1	Ускор.	0,0	20,7
10	18	1	Пост. скор.	20,7	20,7
18	24	1	Замедл.	20,7	0,0
24	27	1	Хол. ход	0,0	0,0
27	46	1	Ускор.	0,0	23,1
46	58	1	Пост. скор.	23,1	23,1
58	65	1	Замедл.	23,1	5,6
65	68	1	Пост. скор.	5,6	5,6
68	77	1	Ускор.	5,6	15,4
77	85	1	Пост. скор.	15,4	15,4
85	89	1	Замедл.	15,4	4,4
89	92	1	Пост. скор.	4,4	4,4
92	100	1	Ускор.	4,4	25,7
100	103	1	Пост. скор.	25,7	25,7
103	109	1	Замедл.	25,7	7,2
109	112	1	Пост. скор.	7,2	7,2
112	122	1	Ускор.	7,2	24,8
122	129	1	Пост. скор.	24,8	24,8
129	132	1	Замедл.	24,8	16,7
132	135	1	Пост. скор.	16,7	16,7
135	137	1	Ускор.	16,7	18,7
137	140	1	Пост. скор.	18,7	18,7
140	149	1	Замедл.	18,7	0,0
149	153	1	Хол. ход	0,0	0,0
153	174	1	Ускор.	0,0	32,5
174	177	1	Пост. скор.	32,5	32,5
177	183	1	Замедл.	32,5	0,0
183	281	1	Хол. ход	0,0	0,0
281	295	1	Ускор.	0,0	27,5
295	298	1	Пост. скор.	27,5	27,5
298	303	1	Замедл.	27,5	11,8
303	306	1	Пост. скор.	11,8	11,8
306	311	1	Ускор.	11,8	29,4
311	314	1	Пост. скор.	29,4	29,4
314	320	1	Замедл.	29,4	9,7
320	323	1	Пост. скор.	9,7	9,7
323	333	1	Ускор.	9,7	31,9
333	341	1	Пост. скор.	31,9	31,9

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
341	347	1	Замедл.	31,9	9,5
347	351	1	Пост. скор.	9,5	9,5
351	358	1	Ускор.	9,5	14,7
358	361	1	Пост. скор.	14,7	14,7
361	366	1	Замедл.	14,7	0,0
366	372	1	Хол. ход	0,0	0,0
372	381	1	Ускор.	0,0	59,5
381	384	1	Пост. скор.	59,5	59,5
384	388	1	Замедл.	59,5	47,6
388	402	1	Пост. скор.	47,6	47,6
402	406	1	Замедл.	47,6	36,2
406	478	1	Пост. скор.	36,2	36,2
478	480	1	Ускор.	36,2	38,2
480	486	1	Пост. скор.	38,2	38,2
486	490	1	Замедл.	38,2	25,5
490	493	1	Пост. скор.	25,5	25,5
493	496	1	Замедл.	25,5	18,4
496	499	1	Пост. скор.	18,4	18,4
499	505	1	Замедл.	18,4	0,0
505	508	1	Хол. ход	0,0	0,0
508	516	1	Ускор.	0,0	42,3
516	543	1	Пост. скор.	42,3	42,3
543	552	1	Замедл.	42,3	0,0
552	555	1	Хол. ход	0,0	0,0
555	564	1	Ускор.	0,0	42,1
564	566	1	Пост. скор.	42,1	42,1
566	576	1	Замедл.	42,1	0,0
576	579	1	Хол. ход	0,0	0,0
579	587	1	Ускор.	0,0	31,3
587	592	1	Пост. скор.	31,3	31,3
592	595	1	Замедл.	31,3	12,5
595	600	1	Пост. скор.	12,5	12,5
600	605	1	Замедл.	12,5	0,0
605	622	1	Хол. ход	0,0	0,0
622	642	1	Ускор.	0,0	45,3
642	647	1	Пост. скор.	45,3	45,3
647	657	1	Замедл.	45,3	0,0
657	660	1	Хол. ход	0,0	0,0
660	669	1	Ускор.	0,0	45,5

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
669	673	1	Пост. скор.	45,5	45,5
673	683	1	Замедл.	45,5	0,0
683	685	1	Хол. ход	0,0	0,0
685	704	1	Ускор.	0,0	40,7
704	726	1	Пост. скор.	40,7	40,7
726	733	1	Замедл.	40,7	12,8
733	736	1	Пост. скор.	12,8	12,8
736	744	1	Ускор.	12,8	59,6
744	747	1	Пост. скор.	59,6	59,6
747	751	1	Замедл.	59,6	46,7
751	758	1	Пост. скор.	46,7	46,7
758	759	1	Ускор.	46,7	48,6
759	768	1	Пост. скор.	48,6	48,6
768	777	1	Замедл.	48,6	0,0
777	778	1	Хол. ход	0,0	0,0
778	786	1	Ускор.	0,0	23,7
786	941	1	Пост. скор.	23,7	23,7
941	945	1	Замедл.	23,7	9,8
945	948	1	Пост. скор.	9,8	9,8
948	956	1	Ускор.	9,8	37,5
956	974	1	Пост. скор.	37,5	37,5
974	983	1	Замедл.	37,5	0,0
983	986	1	Хол. ход	0,0	0,0
986	993	1	Ускор.	0,0	37,7
993	996	1	Пост. скор.	37,7	37,7
996	1005	1	Замедл.	37,7	0,0
1 005	1 008	1	Хол. ход	0,0	0,0
1 008	1 013	1	Ускор.	0,0	18,6
1 013	1 016	1	Пост. скор.	18,6	18,6
1 016	1 021	1	Замедл.	18,6	0,0
1 021	1 070	1	Хол. ход	0,0	0,0
1 070	1 115	2	Хол. ход	0,0	0,0
1 115	1 119	2	Ускор.	0,0	13,8
1 119	1 122	2	Пост. скор.	13,8	13,8
1 122	1 126	2	Замедл.	13,8	0,0
1 126	1 129	2	Хол. ход	0,0	0,0
1 129	1 144	2	Ускор.	0,0	34,2
1 144	1 147	2	Пост. скор.	34,2	34,2
1 147	1 151	2	Замедл.	34,2	18,9
1 151	1 154	2	Пост. скор.	18,9	18,9
1 154	1 162	2	Ускор.	18,9	32,9
1 162	1 174	2	Пост. скор.	32,9	32,9
1 174	1 178	2	Замедл.	32,9	23,3
1 178	1 182	2	Пост. скор.	23,3	23,3

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
1 182	1 186	2	Ускор.	23,3	25,6
1 186	1 188	2	Пост. скор.	25,6	25,6
1 188	1 191	2	Замедл.	25,6	18,5
1 191	1 194	2	Пост. скор.	18,5	18,5
1 194	1 206	2	Ускор.	18,5	38,7
1 206	1 209	2	Пост. скор.	38,7	38,7
1 209	1 217	2	Замедл.	38,7	0,0
1 217	1 220	2	Хол. ход	0,0	0,0
1 220	1 236	2	Ускор.	0,0	48,4
1 236	1 253	2	Пост. скор.	48,4	48,4
1 253	1 256	2	Замедл.	48,4	40,6
1 256	1 259	2	Пост. скор.	40,6	40,6
1 259	1 262	2	Ускор.	40,6	42,4
1 262	1 282	2	Пост. скор.	42,4	42,4
1 282	1 286	2	Замедл.	42,4	30,3
1 286	1 290	2	Пост. скор.	30,3	30,3
1 290	1 295	2	Замедл.	30,3	13,7
1 295	1 298	2	Пост. скор.	13,7	13,7
1 298	1 315	2	Ускор.	13,7	40,0
1 315	1 319	2	Пост. скор.	40,0	40,0
1 319	1 325	2	Замедл.	40,0	20,0
1 325	1 328	2	Пост. скор.	20,0	20,0
1 328	1 331	2	Ускор.	20,0	29,7
1 331	1 334	2	Пост. скор.	29,7	29,7
1 334	1 338	2	Замедл.	29,7	18,9
1 338	1 341	2	Пост. скор.	18,9	18,9
1 341	1 344	2	Ускор.	18,9	24,5
1 344	1 448	2	Пост. скор.	24,5	24,5
1 448	1 451	2	Замедл.	24,5	17,5
1 451	1 454	2	Пост. скор.	17,5	17,5
1 454	1 476	2	Ускор.	17,5	42,0
1 476	1 482	2	Пост. скор.	42,0	42,0
1 482	1 491	2	Замедл.	42,0	0,0
1 491	1 502	2	Хол. ход	0,0	0,0
1 502	1 512	2	Ускор.	0,0	22,0
1 512	1 515	2	Пост. скор.	22,0	22,0
1 515	1 519	2	Замедл.	22,0	11,8
1 519	1 522	2	Пост. скор.	11,8	11,8
1 522	1 528	2	Ускор.	11,8	32,4
1 528	1 539	2	Пост. скор.	32,4	32,4
1 539	1 547	2	Замедл.	32,4	6,1
1 547	1 550	2	Пост. скор.	6,1	6,1
1 550	1 559	2	Ускор.	6,1	34,8
1 559	1 597	2	Пост. скор.	34,8	34,8

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
1 597	1 605	2	Замедл.	34,8	0,0
1 605	1 608	2	Хол. ход	0,0	0,0
1 608	1 624	2	Ускор.	0,0	76,1
1 624	1 662	2	Пост. скор.	76,1	76,1
1 662	1 675	2	Замедл.	76,1	0,0
1 675	1 678	2	Хол. ход	0,0	0,0
1 678	1 686	2	Ускор.	0,0	22,8
1 686	1 689	2	Пост. скор.	22,8	22,8
1 689	1 694	2	Замедл.	22,8	0,0
1 694	1 697	2	Хол. ход	0,0	0,0
1 697	1 707	2	Ускор.	0,0	41,6
1 707	1 753	2	Пост. скор.	41,6	41,6
1 753	1 757	2	Замедл.	41,6	27,2
1 757	1 763	2	Пост. скор.	27,2	27,2
1 763	1 773	2	Ускор.	27,2	47,9
1 773	1 804	2	Пост. скор.	47,9	47,9
1 804	1 807	2	Замедл.	47,9	35,2
1 807	1 823	2	Пост. скор.	35,2	35,2
1 823	1 828	2	Замедл.	35,2	20,1
1 828	1 831	2	Пост. скор.	20,1	20,1
1 831	1 843	2	Ускор.	20,1	59,2
1 843	1 870	2	Пост. скор.	59,2	59,2
1 870	1 873	2	Замедл.	59,2	49,5
1 873	1 876	2	Пост. скор.	49,5	49,5
1 876	1 885	2	Ускор.	49,5	72,9
1 885	1 895	2	Пост. скор.	72,9	72,9
1 895	1 898	2	Замедл.	72,9	62,0
1 898	1 901	2	Пост. скор.	62,0	62,0
1 901	1 904	2	Ускор.	62,0	66,4
1 904	1 907	2	Пост. скор.	66,4	66,4
1 907	1 910	2	Замедл.	66,4	57,4
1 910	1 913	2	Пост. скор.	57,4	57,4
1 913	1 915	2	Ускор.	57,4	60,0
1 915	1 918	2	Пост. скор.	60,0	60,0
1 918	1 921	2	Замедл.	60,0	52,1
1 921	1 937	2	Пост. скор.	52,1	52,1
1 937	1 947	2	Ускор.	52,1	79,7
1 947	1 951	2	Пост. скор.	79,7	79,7
1 951	1 954	2	Замедл.	79,7	72,1
1 954	1 959	2	Пост. скор.	72,1	72,1
1 959	1 960	2	Ускор.	72,1	74,0
1 960	1 972	2	Пост. скор.	74,0	74,0
1 972	1 978	2	Замедл.	74,0	52,4
1 978	2 062	2	Пост. скор.	52,4	52,4

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
2 062	2 074	2	Замедл.	52,4	0,0
2 074	2 077	2	Хол. ход	0,0	0,0
2 077	2 093	2	Ускор.	0,0	60,3
2 093	2 123	2	Пост. скор.	60,3	60,3
2 123	2 133	2	Замедл.	60,3	0,0
2 133	2 137	2	Хол. ход	0,0	0,0
2 137	2 152	2	Ускор.	0,0	62,9
2 152	2 187	2	Пост. скор.	62,9	62,9
2 187	2 195	2	Замедл.	62,9	0,0
2 195	2 199	2	Хол. ход	0,0	0,0
2 199	2 212	2	Ускор.	0,0	60,1
2 212	2 218	2	Пост. скор.	60,1	60,1
2 218	2 229	2	Замедл.	60,1	15,2
2 229	2 233	2	Пост. скор.	15,2	15,2
2 233	2 244	2	Ускор.	15,2	53,3
2 244	2 250	2	Пост. скор.	53,3	53,3
2 250	2 261	2	Замедл.	53,3	0,0
2 261	2 266	2	Хол. ход	0,0	0,0
2 266	2 272	2	Ускор.	0,0	20,7
2 272	2 520	2	Пост. скор.	20,7	20,7
2 520	2 526	2	Замедл.	20,7	0,0
2 526	2 529	2	Хол. ход	0,0	0,0
2 529	2 548	2	Ускор.	0,0	23,1
2 548	2 560	2	Пост. скор.	23,1	23,1
2 560	2 567	2	Замедл.	23,1	5,6
2 567	2 570	2	Пост. скор.	5,6	5,6
2 570	2 579	2	Ускор.	5,6	15,4
2 579	2 587	2	Пост. скор.	15,4	15,4
2 587	2 591	2	Замедл.	15,4	4,4
2 591	2 594	2	Пост. скор.	4,4	4,4
2 594	2 602	2	Ускор.	4,4	25,7
2 602	2 605	2	Пост. скор.	25,7	25,7
2 605	2 611	2	Замедл.	25,7	7,2
2 611	2 614	2	Пост. скор.	7,2	7,2
2 614	2 624	2	Ускор.	7,2	24,8
2 624	2 631	2	Пост. скор.	24,8	24,8
2 631	2 634	2	Замедл.	24,8	16,7
2 634	2 637	2	Пост. скор.	16,7	16,7
2 637	2 639	2	Ускор.	16,7	18,7
2 639	2 642	2	Пост. скор.	18,7	18,7
2 642	2 650	2	Замедл.	18,7	0,0
2 650	2 655	2	Хол. ход	0,0	0,0
2 655	2 669	2	Ускор.	0,0	46,6
2 669	2 672	2	Пост. скор.	46,6	46,6

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
2 672	2 677	2	Замедл.	46,6	9,4
2 677	2 680	2	Пост. скор.	9,4	9,4
2 680	2 690	2	Ускор.	9,4	52,0
2 690	2 698	2	Пост. скор.	52,0	52,0
2 698	2 701	2	Замедл.	52,0	41,5
2 701	2 704	2	Пост. скор.	41,5	41,5
2 704	2 708	2	Ускор.	41,5	49,9
2 708	2 714	2	Пост. скор.	49,9	49,9
2 714	2 719	2	Замедл.	49,9	34,0
2 719	2 722	2	Пост. скор.	34,0	34,0
2 722	2 728	2	Ускор.	34,0	49,0
2 728	2 738	2	Пост. скор.	49,0	49,0
2 738	2 745	2	Замедл.	49,0	23,8
2 745	2 748	2	Пост. скор.	23,8	23,8
2 748	2 754	2	Ускор.	23,8	41,6
2 754	2 759	2	Пост. скор.	41,6	41,6
2 759	2 767	2	Замедл.	41,6	0,0
2 767	2 835	2	Хол. ход	0,0	0,0
2 835	2 883	3	Хол. ход	0,0	0,0
2 883	2 892	3	Ускор.	0,0	32,1
2 892	2 897	3	Пост. скор.	32,1	32,1
2 897	2 903	3	Замедл.	32,1	5,5
2 903	2 906	3	Пост. скор.	5,5	5,5
2 906	2 924	3	Ускор.	5,5	50,5
2 924	2 946	3	Пост. скор.	50,5	50,5
2 946	2 949	3	Замедл.	50,5	42,8
2 949	2 952	3	Пост. скор.	42,8	42,8
2 952	2 955	3	Ускор.	42,8	45,0
2 955	2 958	3	Пост. скор.	45,0	45,0
2 958	2 963	3	Замедл.	45,0	29,8
2 963	2 966	3	Пост. скор.	29,8	29,8
2 966	2 971	3	Замедл.	29,8	0,0
2 971	2 976	3	Хол. ход	0,0	0,0
2 976	3 001	3	Ускор.	0,0	49,2
3 001	3 006	3	Пост. скор.	49,2	49,2
3 006	3 011	3	Замедл.	49,2	33,1
3 011	3 014	3	Пост. скор.	33,1	33,1
3 014	3 025	3	Ускор.	33,1	56,2
3 025	3 032	3	Пост. скор.	56,2	56,2
3 032	3 036	3	Замедл.	56,2	44,0
3 036	3 039	3	Пост. скор.	44,0	44,0
3 039	3 049	3	Ускор.	44,0	59,0
3 049	3 053	3	Пост. скор.	59,0	59,0
3 053	3 056	3	Замедл.	59,0	51,2

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
3 056	3 059	3	Пост. скор.	51,2	51,2
3 059	3 062	3	Ускор.	51,2	55,0
3 062	3 078	3	Пост. скор.	55,0	55,0
3 078	3 081	3	Замедл.	55,0	47,5
3 081	3 084	3	Пост. скор.	47,5	47,5
3 084	3 093	3	Ускор.	47,5	59,5
3 093	3 096	3	Пост. скор.	59,5	59,5
3 096	3 101	3	Замедл.	59,5	39,9
3 101	3 159	3	Пост. скор.	39,9	39,9
3 159	3 165	3	Замедл.	39,9	14,2
3 165	3 168	3	Пост. скор.	14,2	14,2
3 168	3 192	3	Ускор.	14,2	58,3
3 192	3 195	3	Пост. скор.	58,3	58,3
3 195	3 201	3	Замедл.	58,3	34,8
3 201	3 257	3	Пост. скор.	34,8	34,8
3 257	3 261	3	Ускор.	34,8	39,5
3 261	3 268	3	Пост. скор.	39,5	39,5
3 268	3 271	3	Замедл.	39,5	30,0
3 271	3 274	3	Пост. скор.	30,0	30,0
3 274	3 292	3	Ускор.	30,0	56,2
3 292	3 308	3	Пост. скор.	56,2	56,2
3 308	3 311	3	Замедл.	56,2	46,0
3 311	3 314	3	Пост. скор.	46,0	46,0
3 314	3 318	3	Ускор.	46,0	54,4
3 318	3 418	3	Пост. скор.	54,4	54,4
3 418	3 422	3	Замедл.	54,4	40,4
3 422	3 432	3	Пост. скор.	40,4	40,4
3 432	3 438	3	Ускор.	40,4	53,5
3 438	3 441	3	Пост. скор.	53,5	53,5
3 441	3 445	3	Замедл.	53,5	40,8
3 445	3 480	3	Пост. скор.	40,8	40,8
3 480	3 483	3	Замедл.	40,8	32,0
3 483	3 486	3	Пост. скор.	32,0	32,0
3 486	3 489	3	Ускор.	32,0	34,7
3 489	3 492	3	Пост. скор.	34,7	34,7
3 492	3 495	3	Замедл.	34,7	26,4
3 495	3 498	3	Пост. скор.	26,4	26,4
3 498	3 514	3	Ускор.	26,4	50,6
3 514	3 557	3	Пост. скор.	50,6	50,6
3 557	3 561	3	Замедл.	50,6	37,6
3 561	3 621	3	Пост. скор.	37,6	37,6
3 621	3 626	3	Замедл.	37,6	22,4
3 626	3 629	3	Пост. скор.	22,4	22,4
3 629	3 640	3	Ускор.	22,4	36,8

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
3 640	3 647	3	Пост. скор.	36,8	36,8
3 647	3 651	3	Замедл.	36,8	22,9
3 651	3 654	3	Пост. скор.	22,9	22,9
3 654	3 675	3	Ускор.	22,9	55,3
3 675	3 684	3	Пост. скор.	55,3	55,3
3 684	3 688	3	Замедл.	55,3	39,5
3 688	3 692	3	Пост. скор.	39,5	39,5
3 692	3 698	3	Замедл.	39,5	15,5
3 698	3 701	3	Пост. скор.	15,5	15,5
3 701	3 717	3	Ускор.	15,5	44,3
3 717	3 729	3	Пост. скор.	44,3	44,3
3 729	3 732	3	Замедл.	44,3	36,6
3 732	3 773	3	Пост. скор.	36,6	36,6
3 773	3 778	3	Замедл.	36,6	20,8
3 778	3 796	3	Пост. скор.	20,8	20,8
3 796	3 802	3	Ускор.	20,8	32,0
3 802	3 849	3	Пост. скор.	32,0	32,0
3 849	3 852	3	Замедл.	32,0	24,8
3 852	3 855	3	Пост. скор.	24,8	24,8
3 855	3 875	3	Ускор.	24,8	51,6
3 875	3 879	3	Пост. скор.	51,6	51,6
3 879	3 883	3	Замедл.	51,6	39,3
3 883	3 895	3	Пост. скор.	39,3	39,3
3 895	3 898	3	Замедл.	39,3	32,4
3 898	3 939	3	Пост. скор.	32,4	32,4
3 939	3 946	3	Замедл.	32,4	0,0
3 946	3 947	3	Хол. ход	0,0	0,0
3 947	3 949	4	Хол. ход	0,0	0,0
3 949	3 966	4	Ускор.	0,0	75,8
3 966	4 001	4	Пост. скор.	75,8	75,8
4 001	4 005	4	Замедл.	75,8	63,9
4 005	4 081	4	Пост. скор.	63,9	63,9
4 081	4 086	4	Ускор.	63,9	72,4
4 086	4 089	4	Пост. скор.	72,4	72,4
4 089	4 093	4	Замедл.	72,4	58,7
4 093	4 096	4	Пост. скор.	58,7	58,7
4 096	4 104	4	Ускор.	58,7	65,9
4 104	4 118	4	Пост. скор.	65,9	65,9
4 118	4 122	4	Замедл.	65,9	53,7
4 122	4 136	4	Пост. скор.	53,7	53,7
4 136	4 137	4	Ускор.	53,7	54,9
4 137	4 147	4	Пост. скор.	54,9	54,9
4 147	4 157	4	Замедл.	54,9	0,0
4 157	4 164	4	Хол. ход	0,0	0,0

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
4 164	4 196	4	Ускор.	0,0	90,6
4 196	4 551	4	Пост. скор.	90,6	90,6
4 551	4 566	4	Замедл.	90,6	0,0
4 566	4 570	4	Хол. ход	0,0	0,0
4 570	4 578	4	Ускор.	0,0	33,0
4 578	4 586	4	Пост. скор.	33,0	33,0
4 586	4 601	4	Ускор.	33,0	75,0
4 601	4 612	4	Пост. скор.	75,0	75,0
4 612	4 619	4	Ускор.	75,0	80,3
4 619	4 635	4	Пост. скор.	80,3	80,3
4 635	4 653	4	Ускор.	80,3	95,6
4 653	4 668	4	Пост. скор.	95,6	95,6
4 668	4 683	4	Замедл.	95,6	25,5
4 683	4 688	4	Пост. скор.	25,5	25,5
4 688	4 714	4	Ускор.	25,5	98,4
4 714	5 004	4	Пост. скор.	98,4	98,4
5 004	5 019	4	Замедл.	98,4	0,0
5 019	5 022	4	Хол. ход	0,0	0,0
5 022	5 060	4	Ускор.	0,0	82,8
5 060	5 071	4	Пост. скор.	82,8	82,8
5 071	5 076	4	Замедл.	82,8	69,4
5 076	5 135	4	Пост. скор.	69,4	69,4
5 135	5 149	4	Замедл.	69,4	10,1
5 149	5 152	4	Пост. скор.	10,1	10,1
5 152	5 170	4	Ускор.	10,1	69,0
5 170	5 190	4	Пост. скор.	69,0	69,0
5 190	5 193	4	Замедл.	69,0	61,7
5 193	5 290	4	Пост. скор.	61,7	61,7
5 290	5 293	4	Ускор.	61,7	64,7
5293	5 297	4	Пост. скор.	64,7	64,7
5 297	5 300	4	Замедл.	64,7	57,8
5 300	5 314	4	Пост. скор.	57,8	57,8
5 314	5 326	4	Замедл.	57,8	0,0
5326	5 336	4	Хол. ход	0,0	0,0
5 336	5 342	4	Ускор.	0,0	20,7
5 342	5 350	4	Пост. скор.	20,7	20,7
5 350	5 356	4	Замедл.	20,7	0,0
5 356	5 359	4	Хол. ход	0,0	0,0
5 359	5 378	4	Ускор.	0,0	23,1
5 378	5 390	4	Пост. скор.	23,1	23,1
5 390	5 397	4	Замедл.	23,1	5,6
5 397	5 400	4	Пост. скор.	5,6	5,6
5 400	5 409	4	Ускор.	5,6	15,4
5 409	5 417	4	Пост. скор.	15,4	15,4

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
5 417	5 421	4	Замедл.	15,4	4,4
5 421	5 424	4	Пост. скор.	4,4	4,4
5 424	5 432	4	Ускор.	4,4	25,7
5 432	5 435	4	Пост. скор.	25,7	25,7
5 435	5 441	4	Замедл.	25,7	7,2
5 441	5 444	4	Пост. скор.	7,2	7,2
5 444	5 454	4	Ускор.	7,2	24,8
5 454	5 461	4	Пост. скор.	24,8	24,8
5 461	5 464	4	Замедл.	24,8	16,7
5 464	5 467	4	Пост. скор.	16,7	16,7
5 467	5 469	4	Ускор.	16,7	18,7
5 469	5 472	4	Пост. скор.	18,7	18,7
5 472	5 480	4	Замедл.	18,7	0,0
5 480	5 484	4	Хол. ход	0,0	0,0
5 484	5 488	5	Хол. ход	0,0	0,0
5 488	5 496	5	Ускор.	0,0	41,8
5 496	5 514	5	Пост. скор.	41,8	41,8
5 514	5 524	5	Замедл.	41,8	0,0
5 524	5 527	5	Хол. ход	0,0	0,0
5 527	5 542	5	Ускор.	0,0	34,6
5 542	5 554	5	Пост. скор.	34,6	34,6
5 554	5 557	5	Замедл.	34,6	27,3
5 557	5 560	5	Пост. скор.	27,3	27,3
5 560	5 568	5	Ускор.	27,3	43,5
5 568	5 571	5	Пост. скор.	43,5	43,5
5 571	5 581	5	Замедл.	43,5	0,0
5 581	5 587	5	Хол. ход	0,0	0,0
5 587	5 601	5	Ускор.	0,0	30,0
5 601	5 624	5	Пост. скор.	30,0	30,0
5 624	5 629	5	Замедл.	30,0	13,6
5 629	5 632	5	Пост. скор.	13,6	13,6
5 632	5 639	5	Ускор.	13,6	37,0
5 639	5 647	5	Пост. скор.	37,0	37,0
5 647	5 656	5	Замедл.	37,0	0,0
5 656	5 713	5	Хол. ход	0,0	0,0
5 713	5 734	5	Ускор.	0,0	41,2
5 734	5 749	5	Пост. скор.	41,2	41,2
5 749	5 753	5	Замедл.	41,2	29,5
5 753	5 789	5	Пост. скор.	29,5	29,5
5 789	5 792	5	Замедл.	29,5	18,0
5 792	5 795	5	Пост. скор.	18,0	18,0
5 795	5 800	5	Замедл.	18,0	0,0
5 800	5 803	5	Хол. ход	0,0	0,0
5 803	5 811	5	Ускор.	0,0	29,5

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
5 811	5 814	5	Пост. скор.	29,5	29,5
5 814	5 817	5	Замедл.	29,5	22,1
5 817	5 820	5	Пост. скор.	22,1	22,1
5 820	5 824	5	Замедл.	22,1	8,1
5 824	5 827	5	Пост. скор.	8,1	8,1
5 827	5 832	5	Ускор.	8,1	16,9
5 832	5 844	5	Пост. скор.	16,9	16,9
5 844	5 849	5	Замедл.	16,9	0,0
5 849	5 952	5	Хол. ход	0,0	0,0
5 952	5 958	5	Ускор.	0,0	14,4
5 958	5 965	5	Пост. скор.	14,4	14,4
5 965	5 968	5	Замедл.	14,4	3,5
5 968	5 971	5	Пост. скор.	3,5	3,5
5 971	6 010	5	Ускор.	3,5	56,4
6 010	6 074	5	Пост. скор.	56,4	56,4
6 074	6 078	5	Замедл.	56,4	41,2
6 078	6 081	5	Пост. скор.	41,2	41,2
6 081	6 088	5	Замедл.	41,2	13,9
6 088	6 091	5	Пост. скор.	13,9	13,9
6 091	6 111	5	Ускор.	13,9	56,4
6 111	6 175	5	Пост. скор.	56,4	56,4
6 175	6 180	5	Замедл.	56,4	41,3
6 180	6 183	5	Пост. скор.	41,3	41,3
6 183	6 200	5	Ускор.	41,3	58,0
6 200	6 208	5	Пост. скор.	58,0	58,0
6 208	6 213	5	Замедл.	58,0	39,6
6 213	6 248	5	Пост. скор.	39,6	39,6
6 248	6 252	5	Замедл.	39,6	22,3
6 252	6 255	5	Пост. скор.	22,3	22,3
6 255	6 258	5	Ускор.	22,3	26,7
6 258	6 320	5	Пост. скор.	26,7	26,7
6 320	6 330	5	Замедл.	26,7	0,0
6 330	6 339	5	Хол. ход	0,0	0,0
6 339	6 425	5	Ускор.	0,0	105,2
6 425	6 872	5	Пост. скор.	105,2	105,2
6 872	6 876	5	Замедл.	105,2	90,4
6 876	6 884	5	Пост. скор.	90,4	90,4
6 884	6 893	5	Ускор.	90,4	102,2
6 893	6 898	5	Пост. скор.	102,2	102,2
6 898	6 901	5	Замедл.	102,2	91,6
6 901	6 923	5	Пост. скор.	91,6	91,6
6 923	6 926	5	Ускор.	91,6	94,6
6 926	6 930	5	Пост. скор.	94,6	94,6
6 930	6 932	5	Замедл.	94,6	87,2

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
6 932	6 953	5	Пост. скор.	87,2	87,2
6 953	6 957	5	Замедл.	87,2	72,3
6 957	6 960	5	Пост. скор.	72,3	72,3
6 960	6 973	5	Ускор.	72,3	84,8
6 973	6 977	5	Пост. скор.	84,8	84,8
6 977	6 981	5	Замедл.	84,8	73,8
6 981	6 985	5	Пост. скор.	73,8	73,8
6 985	6 995	5	Ускор.	73,8	87,8
6 995	6 999	5	Пост. скор.	87,8	87,8
6 999	7 005	5	Замедл.	87,8	69,0
7 005	7 069	5	Пост. скор.	69,0	69,0
7 069	7 074	5	Замедл.	69,0	50,2
7 074	7 090	5	Пост. скор.	50,2	50,2
7 090	7 104	5	Ускор.	50,2	83,5
7 104	7 114	5	Пост. скор.	83,5	83,5
7 114	7 117	5	Замедл.	83,5	71,3
7 117	7 177	5	Пост. скор.	71,3	71,3
7 177	7 182	5	Замедл.	71,3	53,5
7 182	7 185	5	Пост. скор.	53,5	53,5
7 185	7 198	5	Ускор.	53,5	80,0
7 198	7 201	5	Пост. скор.	80,0	80,0
7 201	7 205	5	Замедл.	80,0	66,0
7 205	7 346	5	Пост. скор.	66,0	66,0
7 346	7 349	5	Замедл.	66,0	56,7
7 349	7 354	5	Пост. скор.	56,7	56,7
7 354	7 368	5	Ускор.	56,7	83,9
7 368	7 381	5	Пост. скор.	83,9	83,9
7 381	7 388	5	Замедл.	83,9	42,5
7 388	7 400	5	Пост. скор.	42,5	42,5
7 400	7 414	5	Ускор.	42,5	73,8
7 414	7 442	5	Пост. скор.	73,8	73,8
7 442	7 455	5	Замедл.	73,8	24,4
7 455	7 490	5	Пост. скор.	24,4	24,4
7 490	7 496	5	Замедл.	24,4	0,0
7 496	7 503	5	Хол. ход	0,0	0,0
7 503	7 509	5	Ускор.	0,0	22,9
7 509	7 518	5	Пост. скор.	22,9	22,9
7 518	7 522	5	Замедл.	22,9	13,5
7 522	7 525	5	Пост. скор.	13,5	13,5
7 525	7 531	5	Ускор.	13,5	23,0
7 531	7 534	5	Пост. скор.	23,0	23,0
7 534	7 537	5	Замедл.	23,0	15,4
7 537	7 540	5	Пост. скор.	15,4	15,4
7 540	7 545	5	Ускор.	15,4	19,0

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
7 545	7 548	5	Пост. скор.	19,0	19,0
7 548	7 551	5	Замедл.	19,0	12,2
7 551	7 554	5	Пост. скор.	12,2	12,2
7 554	7 558	5	Ускор.	12,2	18,8
7 558	7 561	5	Пост. скор.	18,8	18,8
7 561	7 567	5	Замедл.	18,8	0,0
7 567	7 688	5	Хол. ход	0,0	0,0
7 688	7 699	5	Ускор.	0,0	37,9
7 699	7 704	5	Пост. скор.	37,9	37,9
7 704	7 709	5	Замедл.	37,9	24,4
7 709	7 748	5	Пост. скор.	24,4	24,4
7 748	7 752	5	Замедл.	24,4	14,9
7 752	7 755	5	Пост. скор.	14,9	14,9
7 755	7 764	5	Ускор.	14,9	45,3
7 764	7 769	5	Пост. скор.	45,3	45,3
7 769	7 774	5	Замедл.	45,3	25,9
7 774	7 777	5	Пост. скор.	25,9	25,9
7 777	7 787	5	Ускор.	25,9	40,6
7 787	7 795	5	Пост. скор.	40,6	40,6
7 795	7 800	5	Замедл.	40,6	25,4
7 800	7 803	5	Пост. скор.	25,4	25,4
7 803	7 814	5	Ускор.	25,4	37,2
7 814	7 817	5	Пост. скор.	37,2	37,2
7 817	7 822	5	Замедл.	37,2	20,8
7 822	7 825	5	Пост. скор.	20,8	20,8
7 825	7 829	5	Ускор.	20,8	26,3
7 829	7 883	5	Пост. скор.	26,3	26,3
7 883	7 889	5	Замедл.	26,3	0,0
7 889	7 892	5	Хол. ход	0,0	0,0
7 892	7 904	5	Ускор.	0,0	53,4
7 904	7 907	5	Пост. скор.	53,4	53,4
7 907	7 913	5	Замедл.	53,4	28,2
7 913	7 916	5	Пост. скор.	28,2	28,2
7 916	7 926	5	Ускор.	28,2	42,6
7 926	7 941	5	Пост. скор.	42,6	42,6
7 941	7 947	5	Замедл.	42,6	19,0
7 947	7 950	5	Пост. скор.	19,0	19,0
7 950	7 962	5	Ускор.	19,0	57,1
7 962	7 973	5	Пост. скор.	57,1	57,1
7 973	7 979	5	Замедл.	57,1	31,8
7 979	7 982	5	Пост. скор.	31,8	31,8
7 982	7 988	5	Ускор.	31,8	50,0
7 988	8 064	5	Пост. скор.	50,0	50,0
8 064	8 069	5	Замедл.	50,0	24,4

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
8 069	8 072	5	Пост. скор.	24,4	24,4
8 072	8 078	5	Ускор.	24,4	58,2
8 078	8 081	5	Пост. скор.	58,2	58,2
8 081	8 088	5	Замедл.	58,2	29,9
8 088	8 120	5	Пост. скор.	29,9	29,9
8 120	8 123	5	Замедл.	29,9	21,2
8 123	8 126	5	Пост. скор.	21,2	21,2
8 126	8 129	5	Ускор.	21,2	25,0
8 129	8 162	5	Пост. скор.	25,0	25,0
8 162	8 165	5	Ускор.	25,0	32,6
8 165	8 168	5	Пост. скор.	32,6	32,6
8 168	8 174	5	Замедл.	32,6	0,0
8 174	8 175	5	Хол. ход	0,0	0,0
8 175	8 177	6	Хол. ход	0,0	0,0
8 177	8 189	6	Ускор.	0,0	21,2
8 189	8 413	6	Пост. скор.	21,2	21,2
8 413	8 418	6	Замедл.	21,2	9,5
8 418	8 421	6	Пост. скор.	9,5	9,5
8 421	8 425	6	Замедл.	9,5	0,0
8 425	8 483	6	Хол. ход	0,0	0,0
8 483	8 540	7	Хол. ход	0,0	0,0
8 540	8 547	7	Ускор.	0,0	35,1
8 547	8 552	7	Пост. скор.	35,1	35,1
8 552	8 560	7	Замедл.	35,1	5,5
8 560	8 563	7	Пост. скор.	5,5	5,5
8 563	8 577	7	Ускор.	5,5	16,5
8 577	8 609	7	Пост. скор.	16,5	16,5
8 609	8 614	7	Замедл.	16,5	0,0
8 614	8 625	7	Хол. ход	0,0	0,0
8 625	8 670	7	Ускор.	0,0	96,9
8 670	9 081	7	Пост. скор.	96,9	96,9
9 081	9 089	7	Замедл.	96,9	73,3
9 089	9 117	7	Пост. скор.	73,3	73,3
9 117	9 127	7	Замедл.	73,3	20,1
9 127	9 130	7	Пост. скор.	20,1	20,1
9 130	9 143	7	Ускор.	20,1	62,2
9 143	9 146	7	Пост. скор.	62,2	62,2
9 146	9 155	7	Замедл.	62,2	6,6
9 155	9 158	7	Пост. скор.	6,6	6,6
9 158	9 171	7	Ускор.	6,6	53,2
9 171	9 174	7	Пост. скор.	53,2	53,2
9 174	9 187	7	Замедл.	53,2	0,0
9 187	9 188	7	Хол. ход	0,0	0,0
9 188	9 190	8	Хол. ход	0,0	0,0

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
9 190	9 238	8	Ускор.	0,0	83,6
9 238	9 264	8	Пост. скор.	83,6	83,6
9 264	9 279	8	Замедл.	83,6	0,0
9 279	9 366	8	Хол. ход	0,0	0,0
9 366	9 372	8	Ускор.	0,0	23,9
9 372	9 375	8	Пост. скор.	23,9	23,9
9 375	9 382	8	Замедл.	23,9	0,0
9 382	9 386	8	Хол. ход	0,0	0,0
9 386	9 402	8	Ускор.	0,0	65,3
9 402	9 427	8	Пост. скор.	65,3	65,3
9 427	9 439	8	Замедл.	65,3	0,0
9 439	9 443	8	Хол. ход	0,0	0,0
9 443	9 453	8	Ускор.	0,0	40,5
9 453	9 489	8	Пост. скор.	40,5	40,5
9 489	9 493	8	Замедл.	40,5	29,3
9 493	9 496	8	Пост. скор.	29,3	29,3
9 496	9 516	8	Ускор.	29,3	63,0
9 516	9 812	8	Пост. скор.	63,0	63,0
9 812	9 815	8	Замедл.	63,0	52,2
9 815	9 845	8	Пост. скор.	52,2	52,2
9 845	9 848	8	Замедл.	52,2	44,6
9 848	9 851	8	Пост. скор.	44,6	44,6
9 851	9 859	8	Ускор.	44,6	59,2
9 859	9 864	8	Пост. скор.	59,2	59,2
9 864	9 869	8	Замедл.	59,2	45,2
9 869	9 872	8	Пост. скор.	45,2	45,2
9 872	9 876	8	Ускор.	45,2	53,9
9 876	9 888	8	Пост. скор.	53,9	53,9
9 888	9 898	8	Замедл.	53,9	0,0
9 898	9 899	8	Хол. ход	0,0	0,0
9 899	9 901	9	Хол. ход	0,0	0,0
9 901	9 909	9	Ускор.	0,0	19,1
9 909	10 036	9	Пост. скор.	19,1	19,1
10 036	10 041	9	Замедл.	19,1	6,4
10 041	10 044	9	Пост. скор.	6,4	6,4
10 044	10 046	9	Ускор.	6,4	10,5
10 046	10 049	9	Пост. скор.	10,5	10,5
10 049	10 054	9	Замедл.	10,5	0,0
10 054	10 056	9	Хол. ход	0,0	0,0
10 056	10 066	9	Ускор.	0,0	29,6
10 066	10 273	9	Пост. скор.	29,6	29,6
10 273	10 280	9	Замедл.	29,6	0,0
10 280	10 284	9	Хол. ход	0,0	0,0
10 284	10 294	9	Ускор.	0,0	24,3

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
10 294	10 453	9	Пост. скор.	24,3	24,3
10 453	10 458	9	Замедл.	24,3	4,5
10 458	10 461	9	Пост. скор.	4,5	4,5
10 461	10 469	9	Ускор.	4,5	27,8
10 469	10 475	9	Пост. скор.	27,8	27,8
10 475	10 479	9	Замедл.	27,8	17,3
10 479	10 482	9	Пост. скор.	17,3	17,3
10 482	10 486	9	Замедл.	17,3	6,5
10 486	10 489	9	Пост. скор.	6,5	6,5
10 489	10 496	9	Ускор.	6,5	26,8
10 496	10 507	9	Пост. скор.	26,8	26,8
10 507	10 514	9	Замедл.	26,8	0,0
10 514	10 554	9	Хол. ход	0,0	0,0
10 554	10 626	10	Хол. ход	0,0	0,0
10 626	10 632	10	Ускор.	0,0	27,5
10632	10 638	10	Пост. скор.	27,5	27,5
10 638	10 647	10	Замедл.	27,5	0,0
10 647	10 650	10	Хол. ход	0,0	0,0
10 650	10 663	10	Ускор.	0,0	39,0
10 663	10 696	10	Пост. скор.	39,0	39,0
10 696	10 700	10	Замедл.	39,0	29,0
10 700	10 707	10	Пост. скор.	29,0	29,0
10 707	10 712	10	Ускор.	29,0	35,1
10 712	10 721	10	Пост. скор.	35,1	35,1
10 721	10 725	10	Замедл.	35,1	24,5
10 725	10 728	10	Пост. скор.	24,5	24,5
10 728	10 737	10	Ускор.	24,5	41,9
10 737	10 758	10	Пост. скор.	41,9	41,9
10 758	10 761	10	Замедл.	41,9	34,1
10 761	10 764	10	Пост. скор.	34,1	34,1
10 764	10 768	10	Ускор.	34,1	39,4
10 768	10 792	10	Пост. скор.	39,4	39,4
10 792	10 797	10	Замедл.	39,4	24,9
10 797	10 800	10	Пост. скор.	24,9	24,9
10 800	10 808	10	Ускор.	24,9	36,4
10 808	10 811	10	Пост. скор.	36,4	36,4
10 811	10 822	10	Замедл.	36,4	0,0
10 822	10 825	10	Хол. ход	0,0	0,0
10 825	10 838	10	Ускор.	0,0	55,7
10 838	10 868	10	Пост. скор.	55,7	55,7
10 868	10 879	10	Замедл.	55,7	0,0
10 879	10 888	10	Хол. ход	0,0	0,0
10 888	10 901	10	Ускор.	0,0	56,2
10 901	11 088	10	Пост. скор.	56,2	56,2

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
11 088	11 101	10	Замедл.	56,2	0,0
11 101	11 104	10	Хол. ход	0,0	0,0
11 104	11 114	10	Ускор.	0,0	43,6
11 114	11 117	10	Пост. скор.	43,6	43,6
11 117	11 126	10	Замедл.	43,6	0,0
11 126	11 238	10	Хол. ход	0,0	0,0
11 238	11 242	10	Ускор.	0,0	11,2
11 242	11 245	10	Пост. скор.	11,2	11,2
11 245	11 249	10	Замедл.	11,2	4,1
11 249	11 252	10	Пост. скор.	4,1	4,1
11 252	11 258	10	Ускор.	4,1	15,0
11 258	11 261	10	Пост. скор.	15,0	15,0
11 261	11 265	10	Замедл.	15,0	6,2
11 265	11 268	10	Пост. скор.	6,2	6,2
11 268	11 273	10	Ускор.	6,2	10,1
11 273	11 276	10	Пост. скор.	10,1	10,1
11 276	11 281	10	Замедл.	10,1	0,0
11 281	11 284	10	Хол. ход	0,0	0,0
11 284	11 293	10	Ускор.	0,0	31,3
11 293	11 313	10	Пост. скор.	31,3	31,3
11 313	11 316	10	Замедл.	31,3	23,8
11 316	11 348	10	Пост. скор.	23,8	23,8
11 348	11 351	10	Замедл.	23,8	16,9
11 351	11 354	10	Пост. скор.	16,9	16,9
11 354	11 361	10	Замедл.	16,9	0,0
11 361	11 364	10	Хол. ход	0,0	0,0
11 364	11 373	10	Ускор.	0,0	40,0
11 373	11 512	10	Пост. скор.	40,0	40,0
11 512	11 519	10	Замедл.	40,0	10,6
11 519	11 522	10	Пост. скор.	10,6	10,6
11 522	11 528	10	Ускор.	10,6	15,6
11 528	11 541	10	Пост. скор.	15,6	15,6
11 541	11 545	10	Замедл.	15,6	6,3
11 545	11 548	10	Пост. скор.	6,3	6,3
11 548	11 552	10	Ускор.	6,3	15,6
11 552	11 557	10	Пост. скор.	15,6	15,6
11 557	11 560	10	Замедл.	15,6	8,8
11 560	11 563	10	Пост. скор.	8,8	8,8
11 563	11 567	10	Ускор.	8,8	13,1
11 567	11 574	10	Пост. скор.	13,1	13,1
11 574	11 579	10	Замедл.	13,1	0,0
11 579	11 646	10	Хол. ход	0,0	0,0
11 646	11 652	10	Ускор.	0,0	23,1
11 652	11 659	10	Пост. скор.	23,1	23,1

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
11 659	11 662	10	Замедл.	23,1	15,0
11 662	11 665	10	Пост. скор.	15,0	15,0
11 665	11 666	10	Ускор.	15,0	18,1
11 666	11 669	10	Пост. скор.	18,1	18,1
11 669	11 671	10	Замедл.	18,1	13,6
11 671	11 674	10	Пост. скор.	13,6	13,6
11 674	11 680	10	Ускор.	13,6	19,4
11 680	11 684	10	Пост. скор.	19,4	19,4
11 684	11 687	10	Замедл.	19,4	11,5
11 687	11 690	10	Пост. скор.	11,5	11,5
11 690	11 694	10	Замедл.	11,5	0,0
11 694	11 830	10	Хол. ход	0,0	0,0
11 830	11 842	10	Ускор.	0,0	34,9
11 842	11 845	10	Пост. скор.	34,9	34,9
11 845	11 848	10	Замедл.	34,9	27,9
11 848	11 851	10	Пост. скор.	27,9	27,9
11 851	11 858	10	Ускор.	27,9	43,7
11 858	11 861	10	Пост. скор.	43,7	43,7
11 861	11 865	10	Замедл.	43,7	32,1
11 865	11 868	10	Пост. скор.	32,1	32,1
11 868	11 873	10	Замедл.	32,1	12,4
11 873	11 880	10	Пост. скор.	12,4	12,4
11 880	11 884	10	Замедл.	12,4	0,0
11 884	12 054	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 054	12 064	10	Ускор.	0,0	14,7
12 064	12 067	10	Пост. скор.	14,7	14,7
12 067	12 072	10	Замедл.	14,7	0,0
12 072	12 075	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 075	12 079	10	Ускор.	0,0	13,8
12 079	12 082	10	Пост. скор.	13,8	13,8
12 082	12 086	10	Замедл.	13,8	0,0
12 086	12 096	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 096	12 100	10	Ускор.	0,0	12,4
12 100	12 103	10	Пост. скор.	12,4	12,4
12 103	12 106	10	Замедл.	12,4	0,0
12 106	12 124	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 124	12 129	10	Ускор.	0,0	18,7
12 129	12 132	10	Пост. скор.	18,7	18,7
12 132	12 140	10	Замедл.	18,7	0,0
12 140	12 173	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 173	12 178	10	Ускор.	0,0	18,4
12 178	12 181	10	Пост. скор.	18,4	18,4
12 181	12 187	10	Замедл.	18,4	0,0
12 187	12 188	10	Хол. ход	0,0	0,0

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
12 188	12 197	10	Ускор.	0,0	41,2
12 197	12 198	10	Пост. скор.	41,2	41,2
12 198	12 202	10	Замедл.	41,2	30,4
12 202	12 208	10	Пост. скор.	30,4	30,4
12 208	12 213	10	Замедл.	30,4	14,8
12 213	12 216	10	Пост. скор.	14,8	14,8
12 216	12 231	10	Ускор.	14,8	50,5
12 231	12 267	10	Пост. скор.	50,5	50,5
12 267	12 272	10	Замедл.	50,5	30,8
12 272	12 276	10	Пост. скор.	30,8	30,8
12 276	12 284	10	Замедл.	30,8	0,0
12 284	12 328	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 328	12 333	10	Ускор.	0,0	12,4
12 333	12 336	10	Пост. скор.	12,4	12,4
12 336	12 340	10	Замедл.	12,4	0,0
12 340	12 356	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 356	12 361	10	Ускор.	0,0	14,7
12 361	12 364	10	Пост. скор.	14,7	14,7
12 364	12 368	10	Замедл.	14,7	0,0
12 368	12 371	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 371	12 376	10	Ускор.	0,0	18,7
12 376	12 461	10	Пост. скор.	18,7	18,7
12 461	12 469	10	Замедл.	18,7	0,0
12 469	12 478	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 478	12 484	10	Ускор.	0,0	18,4
12 484	12 487	10	Пост. скор.	18,4	18,4
12 487	12 493	10	Замедл.	18,4	0,0
12 493	12 503	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 503	12 507	10	Ускор.	0,0	13,8
12 507	12 510	10	Пост. скор.	13,8	13,8
12 510	12 514	10	Замедл.	13,8	0,0
12 514	12 517	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 517	12 521	10	Ускор.	0,0	12,4
12 521	12 524	10	Пост. скор.	12,4	12,4
12 524	12 528	10	Замедл.	12,4	0,0
12 528	12 544	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 544	12 549	10	Ускор.	0,0	14,7
12 549	12 552	10	Пост. скор.	14,7	14,7
12 552	12 556	10	Замедл.	14,7	0,0
12 556	12 559	10	Хол. ход	0,0	0,0
12 559	12 602	10	Ускор.	0,0	105,0
12 602	12 614	10	Пост. скор.	105,0	105,0
12 614	12 617	10	Замедл.	105,0	95,4
12 617	12 622	10	Пост. скор.	95,4	95,4

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
12 622	12 626	10	Замедл.	95,4	82,4
12 626	12 629	10	Пост. скор.	82,4	82,4
12 629	12 639	10	Ускор.	82,4	97,4
12 639	12 642	10	Пост. скор.	97,4	97,4
12 642	12 646	10	Замедл.	97,4	82,7
12 646	12 651	10	Пост. скор.	82,7	82,7
12 651	12 654	10	Замедл.	82,7	74,5
12 654	12 658	10	Пост. скор.	74,5	74,5
12 658	12 668	10	Замедл.	74,5	38,7
12 668	12 671	10	Пост. скор.	38,7	38,7
12 671	12 679	10	Ускор.	38,7	64,0
12 679	12 695	10	Пост. скор.	64,0	64,0
12 695	12 702	10	Замедл.	64,0	25,9
12 702	12 705	10	Пост. скор.	25,9	25,9
12705	12 711	10	Ускор.	25,9	47,8
12 711	12 714	10	Пост. скор.	47,8	47,8
12 714	12 718	10	Замедл.	47,8	36,0
12 718	12721	10	Пост. скор.	36,0	36,0
12 721	12 728	10	Ускор.	36,0	60,3
12 728	12 790	10	Пост. скор.	60,3	60,3
12 790	12 796	10	Замедл.	60,3	36,4
12 796	12 799	10	Пост. скор.	36,4	36,4
12 799	12 806	10	Ускор.	36,4	49,0
12 806	12 854	10	Пост. скор.	49,0	49,0
12 854	12 858	10	Замедл.	49,0	37,0
12 858	12 861	10	Пост. скор.	37,0	37,0
12 861	12 877	10	Ускор.	37,0	61,0
12 877	12 926	10	Пост. скор.	61,0	61,0
12 926	12 932	10	Замедл.	61,0	28,0
12 932	12 938	10	Пост. скор.	28,0	28,0
12 938	12 944	10	Ускор.	28,0	43,2
12 944	12 959	10	Пост. скор.	43,2	43,2
12 959	12 965	10	Замедл.	43,2	25,0
12 965	12 968	10	Пост. скор.	25,0	25,0
12 968	12 974	10	Ускор.	25,0	46,7
12 974	12 977	10	Пост. скор.	46,7	46,7
12 977	12 980	10	Замедл.	46,7	37,9
12 980	12 983	10	Пост. скор.	37,9	37,9
12 983	12 997	10	Ускор.	37,9	54,9
12 997	13 053	10	Пост. скор.	54,9	54,9
13 053	13 060	10	Замедл.	54,9	22,4
13 060	13 063	10	Пост. скор.	22,4	22,4
13 063	13 067	10	Ускор.	22,4	26,2
13 067	13 072	10	Пост. скор.	26,2	26,2

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
13 072	13 075	10	Замедл.	26,2	18,6
13 075	13 078	10	Пост. скор.	18,6	18,6
13 078	13 080	10	Ускор.	18,6	20,1
13 080	13 084	10	Пост. скор.	20,1	20,1
13 084	13 090	10	Замедл.	20,1	7,0
13 090	13 093	10	Пост. скор.	7,0	7,0
13 093	13 097	10	Замедл.	7,0	0,0
13 097	13 100	10	Хол. ход	0,0	0,0
13 100	13 112	10	Ускор.	0,0	28,0
13 112	13 175	10	Пост. скор.	28,0	28,0
13 175	13 179	10	Замедл.	28,0	16,3
13 179	13 182	10	Пост. скор.	16,3	16,3
13 182	13 185	10	Ускор.	16,3	18,6
13 185	13 188	10	Пост. скор.	18,6	18,6
13 188	13 192	10	Замедл.	18,6	7,6
13 192	13 195	10	Пост. скор.	7,6	7,6
13 195	13 207	10	Ускор.	7,6	28,7
13 207	13 273	10	Пост. скор.	28,7	28,7
13 273	13 278	10	Замедл.	28,7	14,6
13 278	13 281	10	Пост. скор.	14,6	14,6
13 281	13 286	10	Ускор.	14,6	22,9
13 286	13 290	10	Пост. скор.	22,9	22,9
13 290	13 294	10	Замедл.	22,9	12,0
13 294	13 297	10	Пост. скор.	12,0	12,0
13 297	13 314	10	Ускор.	12,0	46,0
13 314	13 334	10	Пост. скор.	46,0	46,0
13 334	13 344	10	Замедл.	46,0	0,0
13 344	13 347	10	Хол. ход	0,0	0,0
13 347	13 364	10	Ускор.	0,0	46,2
13 364	13 379	10	Пост. скор.	46,2	46,2
13 379	13 384	10	Замедл.	46,2	32,1
13 384	13 408	10	Пост. скор.	32,1	32,1
13 408	13 412	10	Замедл.	32,1	20,8
13 412	13 442	10	Пост. скор.	20,8	20,8
13 442	13 445	10	Замедл.	20,8	12,4
13 445	13 448	10	Пост. скор.	12,4	12,4
13 448	13 460	10	Ускор.	12,4	42,5
13 460	13 482	10	Пост. скор.	42,5	42,5
13 482	13 488	10	Замедл.	42,5	17,8
13 488	13 491	10	Пост. скор.	17,8	17,8
13 491	13 495	10	Ускор.	17,8	22,7
13 495	13 498	10	Пост. скор.	22,7	22,7
13 498	13 506	10	Замедл.	22,7	0,0
13 506	13 509	10	Хол. ход	0,0	0,0

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
13 509	13 518	10	Ускор.	0,0	25,0
13 518	13 521	10	Пост. скор.	25,0	25,0
13 521	13 524	10	Замедл.	25,0	17,2
13 524	13 527	10	Пост. скор.	17,2	17,2
13 527	13 532	10	Ускор.	17,2	30,9
13 532	13 535	10	Пост. скор.	30,9	30,9
13 535	13 539	10	Замедл.	30,9	16,7
13 539	13 542	10	Пост. скор.	16,7	16,7
13 542	13 548	10	Ускор.	16,7	43,0
13 548	13 578	10	Пост. скор.	43,0	43,0
13 578	13 583	10	Замедл.	43,0	29,8
13 583	13 586	10	Пост. скор.	29,8	29,8
13 586	13 598	10	Ускор.	29,8	58,8
13 598	13 633	10	Пост. скор.	58,8	58,8
13 633	13 636	10	Замедл.	58,8	48,7
13 636	13 639	10	Пост. скор.	48,7	48,7
13 639	13 645	10	Замедл.	48,7	23,8
13 645	13 648	10	Пост. скор.	23,8	23,8
13 648	13 654	10	Ускор.	23,8	44,3
13 654	13 676	10	Пост. скор.	44,3	44,3
13 676	13 681	10	Замедл.	44,3	30,3
13 681	13 684	10	Пост. скор.	30,3	30,3
13 684	13 689	10	Ускор.	30,3	41,4
13 689	13 716	10	Пост. скор.	41,4	41,4
13 716	13 720	10	Замедл.	41,4	28,4
13 720	13 723	10	Пост. скор.	28,4	28,4
13 723	13 730	10	Ускор.	28,4	51,4
13 730	13 739	10	Пост. скор.	51,4	51,4
13 739	13 745	10	Замедл.	51,4	32,0
13 745	13 748	10	Пост. скор.	32,0	32,0
13 748	13 754	10	Замедл.	32,0	10,0
13 754	13 760	10	Пост. скор.	10,0	10,0
13 760	13 765	10	Замедл.	10,0	0,0
13 765	13 768	10	Хол. ход	0,0	0,0
13 768	13 772	10	Ускор.	0,0	16,3
13 772	13 775	10	Пост. скор.	16,3	16,3
13 775	13 780	10	Замедл.	16,3	0,0
13 780	13 783	10	Хол. ход	0,0	0,0
13 783	13 796	10	Ускор.	0,0	45,8
13 796	13 817	10	Пост. скор.	45,8	45,8
13 817	13 822	10	Замедл.	45,8	28,6
13 822	13 825	10	Пост. скор.	28,6	28,6
13 825	13 833	10	Ускор.	28,6	40,9
13 833	13 836	10	Пост. скор.	40,9	40,9

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
13 836	13 841	10	Замедл.	40,9	25,4
13 841	13 844	10	Пост. скор.	25,4	25,4
13 844	13 850	10	Ускор.	25,4	41,1
13 850	13 853	10	Пост. скор.	41,1	41,1
13 853	13 856	10	Замедл.	41,1	30,7
13 856	13 862	10	Пост. скор.	30,7	30,7
13 862	13 865	10	Замедл.	30,7	22,1
13 865	13 868	10	Пост. скор.	22,1	22,1
13 868	13 873	10	Ускор.	22,1	28,2
13 873	13 878	10	Пост. скор.	28,2	28,2
13 878	13 881	10	Замедл.	28,2	21,2
13 881	13 947	10	Пост. скор.	21,2	21,2
13 947	13 953	10	Ускор.	21,2	37,6
13 953	13 956	10	Пост. скор.	37,6	37,6
13 956	13 959	10	Замедл.	37,6	29,8
13 959	13 962	10	Пост. скор.	29,8	29,8
13 962	13 972	10	Ускор.	29,8	42,8
13 972	13 975	10	Пост. скор.	42,8	42,8
13 975	13 978	10	Замедл.	42,8	34,5
13 978	13 981	10	Пост. скор.	34,5	34,5
13 981	13 988	10	Ускор.	34,5	50,6
13 988	13 994	10	Пост. скор.	50,6	50,6
13 994	14 001	10	Замедл.	50,6	21,2
14 001	14 004	10	Пост. скор.	21,2	21,2
14 004	14 016	10	Ускор.	21,2	49,9
14 016	14 019	10	Пост. скор.	49,9	49,9
14 019	14 025	10	Замедл.	49,9	25,2
14 025	14 028	10	Пост. скор.	25,2	25,2
14 028	14 031	10	Ускор.	25,2	38,8
14 031	14 034	10	Пост. скор.	38,8	38,8
14 034	14 040	10	Замедл.	38,8	19,6
14 040	14 113	10	Пост. скор.	19,6	19,6
14 113	14 118	10	Ускор.	19,6	30,8
14 118	14 121	10	Пост. скор.	30,8	30,8
14 121	14 127	10	Замедл.	30,8	10,2
14 127	14 130	10	Пост. скор.	10,2	10,2
14 130	14 135	10	Ускор.	10,2	26,3
14 135	14 138	10	Пост. скор.	26,3	26,3
14 138	14 142	10	Замедл.	26,3	16,5
14 142	14 145	10	Пост. скор.	16,5	16,5
14 145	14 147	10	Ускор.	16,5	19,0
14 147	14 150	10	Пост. скор.	19,0	19,0
14 150	14 154	10	Замедл.	19,0	7,6
14 154	14 157	10	Пост. скор.	7,6	7,6

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
14 157	14 161	10	Замедл.	7,6	0,0
14 161	14 164	10	Хол. ход	0,0	0,0
14 164	14 172	10	Ускор.	0,0	32,2
14 172	14 175	10	Пост. скор.	32,2	32,2
14 175	14 180	10	Замедл.	32,2	13,6
14 180	14 189	10	Пост. скор.	13,6	13,6
14 189	14 195	10	Замедл.	13,6	0,0
14 195	14 257	10	Хол. ход	0,0	0,0
14 257	14 263	10	Ускор.	0,0	24,9
14 263	14 266	10	Пост. скор.	24,9	24,9
14 266	14 270	10	Замедл.	24,9	10,9
14 270	14 277	10	Пост. скор.	10,9	10,9
14 277	14 281	10	Замедл.	10,9	0,0
14 281	14 284	10	Хол. ход	0,0	0,0
14 284	14 287	10	Ускор.	0,0	11,0
14 287	14 290	10	Пост. скор.	11,0	11,0
14 290	14 294	10	Замедл.	11,0	0,0
14 294	14 296	10	Хол. ход	0,0	0,0
14 296	14 310	10	Ускор.	0,0	64,9
14 310	14 325	10	Пост. скор.	64,9	64,9
14 325	14 333	10	Замедл.	64,9	25,5
14 333	14 336	10	Пост. скор.	25,5	25,5
14 336	14 360	10	Ускор.	25,5	112,0
14 360	14 992	10	Пост. скор.	112,0	112,0
14 992	15 001	10	Замедл.	112,0	56,1
15 001	15 004	10	Пост. скор.	56,1	56,1
15 004	15 010	10	Ускор.	56,1	68,2
15 010	15 013	10	Пост. скор.	68,2	68,2
15 013	15 021	10	Замедл.	68,2	12,0
15 021	15 024	10	Пост. скор.	12,0	12,0
15 024	15 045	10	Ускор.	12,0	80,9
15 045	15 048	10	Пост. скор.	80,9	80,9
15 048	15 057	10	Замедл.	80,9	35,3
15 057	15 060	10	Пост. скор.	35,3	35,3
15 060	15 073	10	Ускор.	35,3	73,4
15 073	15 076	10	Пост. скор.	73,4	73,4
15 076	15 083	10	Замедл.	73,4	39,3
15 083	15 086	10	Пост. скор.	39,3	39,3

Время начала события [с]	Время завершения события [с]	Прогон [#]	Тип события	Скорость в начале [км/ч]	Скорость в конце [км/ч]
15 086	15 098	10	Замедл.	39,3	0,0
15 098	15 102	10	Хол. ход	0,0	0,0
15 102	15 148	10	Ускор.	0,0	132,5
15 148	15 457	10	Пост. скор.	132,5	132,5
15 457	15 472	10	Замедл.	132,5	34,0
15 472	15 475	10	Пост. скор.	34,0	34,0
15 475	15 479	10	Ускор.	34,0	41,6
15 479	15 482	10	Пост. скор.	41,6	41,6
15 482	15 491	10	Замедл.	41,6	0,0
15 491	15 542	10	Хол. ход	0,0	0,0
15 542	15 557	10	Ускор.	0,0	33,1
15 557	15 584	10	Пост. скор.	33,1	33,1
15 584	15 590	10	Замедл.	33,1	6,3
15 590	15 593	10	Пост. скор.	6,3	6,3
15 593	15 605	10	Ускор.	6,3	37,6
15 605	15 625	10	Пост. скор.	37,6	37,6
15 625	15 636	10	Замедл.	37,6	0,0
15 636	15 639	10	Хол. ход	0,0	0,0
15 639	15 654	10	Ускор.	0,0	52,0
15 654	15 664	10	Пост. скор.	52,0	52,0
15 664	15 675	10	Замедл.	52,0	0,0
15 675	15 676	10	Хол. ход	0,0	0,0
15 676	15 690	10	Ускор.	0,0	50,6
15 690	15 717	10	Пост. скор.	50,6	50,6
15 717	15 724	10	Замедл.	50,6	22,9
15 724	15 727	10	Пост. скор.	22,9	22,9
15 727	15 738	10	Ускор.	22,9	47,7
15 738	15 742	10	Пост. скор.	47,7	47,7
15 742	15 749	10	Замедл.	47,7	23,4
15 749	15 752	10	Пост. скор.	23,4	23,4
15 752	15 769	10	Ускор.	23,4	45,9
15 769	15 791	10	Пост. скор.	45,9	45,9
15 791	15 797	10	Замедл.	45,9	23,6
15 797	15 802	10	Пост. скор.	23,6	23,6
15 802	15 808	10	Ускор.	23,6	37,6
15 808	15 815	10	Пост. скор.	37,6	37,6
15 815	15 822	10	Замедл.	37,6	0,0
15 822	15 826	10	Хол. ход	0,0	0,0

Приложение В

Последовательность событий торможения в рамках цикла испытаний тормозных механизмов на основе ВПИМ

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
1	1	18	24	6,0	20,7	0,0	0,958	17,24	16,52
1	2	58	65	7,0	23,1	5,6	0,695	27,88	19,39
1	3	85	89	4,0	15,4	4,4	0,760	11,01	8,37
1	4	103	109	6,0	25,7	7,2	0,857	27,47	23,55
1	5	129	132	3,0	24,8	16,7	0,748	17,28	12,92
1	6	140	149	9,0	18,7	0,0	0,577	23,36	13,48
1	7	177	183	6,0	32,5	0,0	1,506	27,11	40,83
1	8	298	303	5,0	27,5	11,8	0,872	27,31	23,82
1	9	314	320	6,0	29,4	9,7	0,915	32,59	29,83
1	10	341	347	6,0	31,9	9,5	1,037	34,47	35,74
1	11	361	366	5,0	14,7	0,0	0,814	10,18	8,29
1	12	384	388	4,0	59,5	47,6	0,820	59,50	48,79
1	13	402	406	4,0	47,6	36,2	0,793	46,59	36,95
1	14	486	490	4,0	38,2	25,5	0,881	35,42	31,19
1	15	493	496	3,0	25,5	18,4	0,659	18,32	12,08
1	16	499	505	6,0	18,4	0,0	0,853	15,35	13,09
1	17	543	552	9,0	42,3	0,0	1,306	52,88	69,03
1	18	566	576	10,0	42,1	0,0	1,170	58,48	68,38
1	19	592	595	3,0	31,3	12,5	1,746	18,25	31,87
1	20	600	605	5,0	12,5	0,0	0,693	8,66	6,00
1	21	647	657	10,0	45,3	0,0	1,258	62,88	79,07
1	22	673	683	10,0	45,5	0,0	1,265	63,25	80,01
1	23	726	733	7,0	40,7	12,8	1,109	52,03	57,70
1	24	747	751	4,0	59,6	46,7	0,893	59,04	52,72
1	25	768	777	9,0	48,6	0,0	1,500	60,77	91,16
1	26	941	945	4,0	23,7	9,8	0,969	18,60	18,03
1	27	974	983	9,0	37,5	0,0	1,157	46,86	54,22
1	28	996	1 005	9,0	37,7	0,0	1,164	47,14	54,86
1	29	1 016	1 021	5,0	18,6	0,0	1,036	12,95	13,40
2	30	1 122	1 126	4,0	13,8	0,0	0,960	7,68	7,38
2	31	1 147	1 151	4,0	34,2	18,9	1,059	29,52	31,26
2	32	1 174	1 178	4,0	32,9	23,3	0,664	31,19	20,71
2	33	1 188	1 191	3,0	25,6	18,5	0,653	18,37	11,99
2	34	1 209	1 217	8,0	38,7	0,0	1,343	42,98	57,72
2	35	1 253	1 256	3,0	48,4	40,6	0,728	37,09	26,99
2	36	1 282	1 286	4,0	42,4	30,3	0,840	40,41	33,96
2	37	1 290	1 295	5,0	30,3	13,7	0,921	30,60	28,18

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
2	38	1 319	1 325	6,0	40,0	20,0	0,929	49,98	46,44
2	39	1 334	1 338	4,0	29,7	18,9	0,747	26,98	20,16
2	40	1 448	1 451	3,0	24,5	17,5	0,643	17,51	11,25
2	41	1 482	1 491	9,0	42,0	0,0	1,296	52,49	68,02
2	42	1 515	1 519	4,0	22,0	11,8	0,704	18,77	13,21
2	43	1 539	1 547	8,0	32,4	6,1	0,915	42,81	39,17
2	44	1 597	1 605	8,0	34,8	0,0	1,208	38,66	46,70
2	45	1 662	1 675	13,0	76,1	0,0	1,626	137,41	223,43
2	46	1 689	1 694	5,0	22,8	0,0	1,269	15,86	20,13
2	47	1 753	1 757	4,0	41,6	27,2	0,995	38,23	38,04
2	48	1 804	1 807	3,0	47,9	35,2	1,177	34,59	40,70
2	49	1 823	1 828	5,0	35,2	20,1	0,836	38,37	32,08
2	50	1 870	1 873	3,0	59,2	49,5	0,904	45,29	40,92
2	51	1 895	1 898	3,0	72,9	62,0	1,010	56,23	56,80
2	52	1 907	1 910	3,0	66,4	57,4	0,828	51,58	42,69
2	53	1 918	1 921	3,0	60,0	52,1	0,727	46,71	33,95
2	54	1 951	1 954	3,0	79,7	72,1	0,697	63,26	44,10
2	55	1 972	1 978	6,0	74,0	52,4	0,999	105,35	105,20
2	56	2 062	2 074	12,0	52,4	0,0	1,213	87,37	106,01
2	57	2 123	2 133	10,0	60,3	0,0	1,676	83,80	140,42
2	58	2 187	2 195	8,0	62,9	0,0	2,183	69,86	152,49
2	59	2 218	2 229	11,0	60,1	15,2	1,133	115,11	130,45
2	60	2 250	2 261	11,0	53,3	0,0	1,345	81,39	109,48
2	61	2 520	2 526	6,0	20,7	0,0	0,958	17,24	16,52
2	62	2 560	2 567	7,0	23,1	5,6	0,695	27,88	19,39
2	63	2 587	2 591	4,0	15,4	4,4	0,760	11,01	8,37
2	64	2 605	2 611	6,0	25,7	7,2	0,857	27,47	23,55
2	65	2 631	2 634	3,0	24,8	16,7	0,748	17,28	12,92
2	66	2 642	2 650	8,0	18,7	0,0	0,649	20,77	13,48
2	67	2 672	2 677	5,0	46,6	9,4	2,070	38,89	80,50
2	68	2 698	2 701	3,0	52,0	41,5	0,970	38,99	37,83
2	69	2 714	2 719	5,0	49,9	34,0	0,884	58,20	51,44
2	70	2 738	2 745	7,0	49,0	23,8	0,998	70,76	70,59
2	71	2 759	2 767	8,0	41,6	0,0	1,446	46,26	66,86
3	72	2 897	2 903	6,0	32,1	5,5	1,232	31,37	38,63
3	73	2 946	2 949	3,0	50,5	42,8	0,714	38,91	27,77
3	74	2 958	2 963	5,0	45,0	29,8	0,843	51,91	43,77
3	75	2 966	2 971	5,0	29,8	0,0	1,655	20,68	34,21
3	76	3 006	3 011	5,0	49,2	33,1	0,893	57,16	51,06
3	77	3 032	3 036	4,0	56,2	44,0	0,841	55,66	46,81
3	78	3 053	3 056	3,0	59,0	51,2	0,722	45,95	33,19
3	79	3 078	3 081	3,0	55,0	47,5	0,692	42,72	29,55
3	80	3 096	3 101	5,0	59,5	39,9	1,085	69,02	74,89

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
3	81	3 159	3 165	6,0	39,9	14,2	1,189	45,14	53,69
3	82	3 195	3 201	6,0	58,3	34,8	1,086	77,60	84,28
3	83	3 268	3 271	3,0	39,5	30,0	0,882	28,98	25,57
3	84	3 308	3 311	3,0	56,2	46,0	0,943	42,56	40,12
3	85	3 418	3 422	4,0	54,4	40,4	0,974	52,67	51,32
3	86	3 441	3 445	4,0	53,5	40,8	0,885	52,37	46,33
3	87	3 480	3 483	3,0	40,8	32,0	0,815	30,30	24,69
3	88	3 492	3 495	3,0	34,7	26,4	0,776	25,45	19,75
3	89	3 557	3 561	4,0	50,6	37,6	0,900	48,97	44,07
3	90	3 621	3 626	5,0	37,6	22,4	0,842	41,68	35,10
3	91	3 647	3 651	4,0	36,8	22,9	0,964	33,20	32,00
3	92	3 684	3 688	4,0	55,3	39,5	1,099	52,67	57,90
3	93	3 692	3 698	6,0	39,5	15,5	1,111	45,82	50,91
3	94	3 729	3 732	3,0	44,3	36,6	0,710	33,68	23,92
3	95	3 773	3 778	5,0	36,6	20,8	0,879	39,82	35,00
3	96	3 849	3 852	3,0	32,0	24,8	0,662	23,67	15,67
3	97	3 879	3 883	4,0	51,6	39,3	0,858	50,49	43,34
3	98	3 895	3 898	3,0	39,3	32,4	0,634	29,86	18,94
3	99	3 939	3 946	7,0	32,4	0,0	1,286	31,51	40,53
4	100	4 001	4 005	4,0	75,8	63,9	0,832	77,61	64,57
4	101	4 089	4 093	4,0	72,4	58,7	0,958	72,83	69,74
4	102	4 118	4 122	4,0	65,9	53,7	0,849	66,48	56,46
4	103	4 147	4 157	10,0	54,9	0,0	1,524	76,18	116,07
4	104	4 551	4 566	15,0	90,6	0,0	1,677	188,65	316,33
4	105	4 668	4 683	15,0	95,6	25,5	1,299	252,30	327,79
4	106	5 004	5 019	15,0	98,4	0,0	1,822	204,95	373,33
4	107	5 071	5 076	5,0	82,8	69,4	0,748	105,67	79,02
4	108	5 135	5 149	14,0	69,4	10,1	1,176	154,45	181,63
4	109	5 190	5 193	3,0	69,0	61,7	0,673	54,48	36,67
4	110	5 297	5 300	3,0	64,7	57,8	0,641	51,07	32,72
4	111	5 314	5 326	12,0	57,8	0,0	1,338	96,37	128,98
4	112	5 350	5 356	6,0	20,7	0,0	0,958	17,24	16,52
4	113	5 390	5 397	7,0	23,1	5,6	0,695	27,88	19,39
4	114	5 417	5 421	4,0	15,4	4,4	0,760	11,01	8,37
4	115	5 435	5 441	6,0	25,7	7,2	0,857	27,47	23,55
4	116	5 461	5 464	3,0	24,8	16,7	0,748	17,28	12,92
4	117	5 472	5 480	8,0	18,7	0,0	0,649	20,77	13,48
5	118	5 514	5 524	10,0	41,8	0,0	1,160	57,99	67,25
5	119	5 554	5 557	3,0	34,6	27,3	0,680	25,79	17,53
5	120	5 571	5 581	10,0	43,5	0,0	1,207	60,36	72,87
5	121	5 624	5 629	5,0	30,0	13,6	0,913	30,29	27,67
5	122	5 647	5 656	9,0	37,0	0,0	1,140	46,19	52,67
5	123	5 749	5 753	4,0	41,2	29,5	0,812	39,29	31,89

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
5	124	5 789	5 792	3,0	29,5	18,0	1,066	19,80	21,10
5	125	5 795	5 800	5,0	18,0	0,0	1,000	12,50	12,50
5	126	5 814	5 817	3,0	29,5	22,1	0,677	21,50	14,55
5	127	5 820	5 824	4,0	22,1	8,1	0,974	16,81	16,37
5	128	5 844	5 849	5,0	16,9	0,0	0,939	11,74	11,03
5	129	5 965	5 968	3,0	14,4	3,5	1,007	7,44	7,49
5	130	6 074	6 078	4,0	56,4	41,2	1,061	54,21	57,52
5	131	6 081	6 088	7,0	41,2	13,9	1,083	53,47	57,93
5	132	6 175	6 180	5,0	56,4	41,3	0,835	67,83	56,64
5	133	6 208	6 213	5,0	58,0	39,6	1,020	67,74	69,09
5	134	6 248	6 252	4,0	39,6	22,3	1,199	34,40	41,23
5	135	6 320	6 330	10,0	26,7	0,0	0,741	37,06	27,46
5	136	6 872	6 876	4,0	105,2	90,4	1,028	108,66	111,67
5	137	6 898	6 901	3,0	102,2	91,6	0,977	80,77	78,89
5	138	6 930	6 932	2,0	94,6	87,2	1,039	50,50	52,46
5	139	6 953	6 957	4,0	87,2	72,3	1,031	88,60	91,36
5	140	6 977	6 981	4,0	84,8	73,8	0,766	88,11	67,49
5	141	6 999	7 005	6,0	87,8	69,0	0,871	130,61	113,79
5	142	7 069	7 074	5,0	69,0	50,2	1,039	82,77	86,04
5	143	7 114	7 117	3,0	83,5	71,3	1,128	64,49	72,72
5	144	7 177	7 182	5,0	71,3	53,5	0,991	86,64	85,81
5	145	7 201	7 205	4,0	80,0	66,0	0,974	81,14	78,99
5	146	7 346	7 349	3,0	66,0	56,7	0,859	51,14	43,94
5	147	7 381	7 388	7,0	83,9	42,5	1,642	122,89	201,73
5	148	7 442	7 455	13,0	73,8	24,4	1,056	177,40	187,36
5	149	7 490	7 496	6,0	24,4	0,0	1,130	20,34	22,99
5	150	7 518	7 522	4,0	22,9	13,5	0,651	20,19	13,15
5	151	7 534	7 537	3,0	23,0	15,4	0,702	16,02	11,24
5	152	7 548	7 551	3,0	19,0	12,2	0,631	12,99	8,19
5	153	7 561	7 567	6,0	18,8	0,0	0,869	15,65	13,61
5	154	7 704	7 709	5,0	37,9	24,4	0,750	43,29	32,47
5	155	7 748	7 752	4,0	24,4	14,9	0,661	21,85	14,44
5	156	7 769	7 774	5,0	45,3	25,9	1,075	49,44	53,15
5	157	7 795	7 800	5,0	40,6	25,4	0,849	45,84	38,91
5	158	7 817	7 822	5,0	37,2	20,8	0,913	40,30	36,78
5	159	7 883	7 889	6,0	26,3	0,0	1,215	21,88	26,58
5	160	7 907	7 913	6,0	53,4	28,2	1,167	67,98	79,34
5	161	7 941	7 947	6,0	42,6	19,0	1,093	51,27	56,01
5	162	7 973	7 979	6,0	57,1	31,8	1,170	74,11	86,70
5	163	8 064	8 069	5,0	50,0	24,4	1,422	51,67	73,48
5	164	8 081	8 088	7,0	58,2	29,9	1,123	85,65	96,14
5	165	8 120	8 123	3,0	29,9	21,2	0,803	21,31	17,10
5	166	8 168	8 174	6,0	32,6	0,0	1,507	27,13	40,88

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
6	167	8 413	8 418	5,0	21,2	9,5	0,653	21,29	13,91
6	168	8 421	8 425	4,0	9,5	0,0	0,656	5,25	3,45
7	169	8 552	8 560	8,0	35,1	5,5	1,028	45,06	46,32
7	170	8 609	8 614	5,0	16,5	0,0	0,915	11,44	10,47
7	171	9 081	9 089	8,0	96,9	73,3	0,821	189,13	155,30
7	172	9 117	9 127	10,0	73,3	20,1	1,477	129,73	191,56
7	173	9 146	9 155	9,0	62,2	6,6	1,716	86,05	147,67
7	174	9 174	9 187	13,0	53,2	0,0	1,137	96,11	109,31
8	175	9 264	9 279	15,0	83,6	0,0	1,549	174,24	269,83
8	176	9 375	9 382	7,0	23,9	0,0	0,946	23,19	21,95
8	177	9 427	9 439	12,0	65,3	0,0	1,512	108,86	164,56
8	178	9 489	9 493	4,0	40,5	29,3	0,783	38,78	30,38
8	179	9 812	9 815	3,0	63,0	52,2	1,006	48,01	48,28
8	180	9 845	9 848	3,0	52,2	44,6	0,701	40,33	28,27
8	181	9 864	9 869	5,0	59,2	45,2	0,777	72,49	56,30
8	182	9 888	9 898	10,0	53,9	0,0	1,497	74,85	112,04
9	183	10 036	10 041	5,0	19,1	6,4	0,704	17,66	12,43
9	184	10 049	10 054	5,0	10,5	0,0	0,582	7,27	4,23
9	185	10 273	10 280	7,0	29,6	0,0	1,175	28,79	33,83
9	186	10 453	10 458	5,0	24,3	4,5	1,101	19,98	21,99
9	187	10 475	10 479	4,0	27,8	17,3	0,734	25,05	18,39
9	188	10 482	10 486	4,0	17,3	6,5	0,747	13,20	9,86
9	189	10 507	10 514	7,0	26,8	0,0	1,062	26,02	27,63
10	190	10 638	10 647	9,0	27,5	0,0	0,849	34,38	29,18
10	191	10 696	10 700	4,0	39,0	29,0	0,689	37,77	26,02
10	192	10 721	10 725	4,0	35,1	24,5	0,740	33,12	24,49
10	193	10 758	10 761	3,0	41,9	34,1	0,720	31,66	22,81
10	194	10 792	10 797	5,0	39,4	24,9	0,807	44,68	36,04
10	195	10 811	10 822	11,0	36,4	0,0	0,920	55,67	51,23
10	196	10 868	10 879	11,0	55,7	0,0	1,407	85,10	119,69
10	197	11 088	11 101	13,0	56,2	0,0	1,201	101,50	121,90
10	198	11 117	11 126	9,0	43,6	0,0	1,347	54,55	73,47
10	199	11 245	11 249	4,0	11,2	4,1	0,494	8,54	4,22
10	200	11 261	11 265	4,0	15,0	6,2	0,611	11,80	7,21
10	201	11 276	11 281	5,0	10,1	0,0	0,561	7,01	3,94
10	202	11 313	11 316	3,0	31,3	23,8	0,694	22,92	15,91
10	203	11 348	11 351	3,0	23,8	16,9	0,636	16,93	10,77
10	204	11 354	11 361	7,0	16,9	0,0	0,670	16,41	10,99
10	205	11 512	11 519	7,0	40,0	10,6	1,166	49,23	57,37
10	206	11 541	11 545	4,0	15,6	6,3	0,651	12,16	7,92
10	207	11 557	11 560	3,0	15,6	8,8	0,637	10,16	6,47
10	208	11 574	11 579	5,0	13,1	0,0	0,729	9,12	6,65
10	209	11 659	11 662	3,0	23,1	15,0	0,753	15,89	11,96

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
10	210	11 669	11 671	2,0	18,1	13,6	0,625	8,82	5,51
10	211	11 684	11 687	3,0	19,4	11,5	0,730	12,87	9,39
10	212	11 690	11 694	4,0	11,5	0,0	0,799	6,39	5,10
10	213	11 845	11 848	3,0	34,9	27,9	0,652	26,18	17,06
10	214	11 861	11 865	4,0	43,7	32,1	0,802	42,12	33,78
10	215	11 868	11 873	5,0	32,1	12,4	1,097	30,91	33,91
10	216	11 880	11 884	4,0	12,4	0,0	0,860	6,88	5,91
10	217	12 067	12 072	5,0	14,7	0,0	0,814	10,18	8,29
10	218	12 082	12 086	4,0	13,8	0,0	0,960	7,68	7,38
10	219	12 103	12 106	3,0	12,4	0,0	1,145	5,15	5,89
10	220	12 132	12 140	8,0	18,7	0,0	0,649	20,77	13,48
10	221	12 181	12 187	6,0	18,4	0,0	0,853	15,35	13,09
10	222	12 198	12 202	4,0	41,2	30,4	0,748	39,74	29,72
10	223	12 208	12 213	5,0	30,4	14,8	0,863	31,40	27,11
10	224	12 267	12 272	5,0	50,5	30,8	1,092	56,43	61,63
10	225	12 276	12 284	8,0	30,8	0,0	1,069	34,22	36,60
10	226	12 336	12 340	4,0	12,4	0,0	0,860	6,88	5,91
10	227	12 364	12 368	4,0	14,7	0,0	1,018	8,14	8,29
10	228	12 461	12 469	8,0	18,7	0,0	0,649	20,77	13,48
10	229	12 487	12 493	6,0	18,4	0,0	0,853	15,35	13,09
10	230	12 510	12 514	4,0	13,8	0,0	0,960	7,68	7,38
10	231	12 524	12 528	4,0	12,4	0,0	0,860	6,88	5,91
10	232	12 552	12 556	4,0	14,7	0,0	1,018	8,14	8,29
10	233	12 614	12617	3,0	105,0	95,4	0,888	83,49	74,13
10	234	12 622	12 626	4,0	95,4	82,4	0,901	98,78	89,04
10	235	12 642	12 646	4,0	97,4	82,7	1,025	100,07	102,57
10	236	12 651	12 654	3,0	82,7	74,5	0,756	65,50	49,49
10	237	12 658	12 668	10,0	74,5	38,7	0,994	157,30	156,37
10	238	12 695	12 702	7,0	64,0	25,9	1,512	87,35	132,06
10	239	12 714	12 718	4,0	47,8	36,0	0,822	46,56	38,28
10	240	12 790	12 796	6,0	60,3	36,4	1,108	80,57	89,29
10	241	12 854	12 858	4,0	49,0	37,0	0,829	47,77	39,58
10	242	12 926	12 932	6,0	61,0	28,0	1,529	74,17	113,38
10	243	12 959	12 965	6,0	43,2	25,0	0,843	56,75	47,82
10	244	12 977	12 980	3,0	46,7	37,9	0,815	35,24	28,71
10	245	13 053	13 060	7,0	54,9	22,4	1,289	75,09	96,75
10	246	13 072	13 075	3,0	26,2	18,6	0,704	18,67	13,14
10	247	13 084	13 090	6,0	20,1	7,0	0,603	22,57	13,60
10	248	13 093	13 097	4,0	7,0	0,0	0,488	3,91	1,91
10	249	13 175	13 179	4,0	28,0	16,3	0,808	24,62	19,88
10	250	13 188	13 192	4,0	18,6	7,6	0,761	14,55	11,07
10	251	13 273	13 278	5,0	28,7	14,6	0,783	30,06	23,54
10	252	13 290	13 294	4,0	22,9	12,0	0,760	19,40	14,75

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
10	253	13 334	13 344	10,0	46,0	0,0	1,279	63,95	81,78
10	254	13 379	13 384	5,0	46,2	32,1	0,779	54,38	42,39
10	255	13 408	13 412	4,0	32,1	20,8	0,791	29,38	23,24
10	256	13 442	13 445	3,0	20,8	12,4	0,777	13,80	10,72
10	257	13 482	13 488	6,0	42,5	17,8	1,146	50,21	57,53
10	258	13 498	13 506	8,0	22,7	0,0	0,787	25,19	19,83
10	259	13 521	13 524	3,0	25,0	17,2	0,721	17,55	12,66
10	260	13 535	13 539	4,0	30,9	16,7	0,983	26,43	25,97
10	261	13 578	13 583	5,0	43,0	29,8	0,734	50,52	37,10
10	262	13 633	13 636	3,0	58,8	48,7	0,942	44,80	42,18
10	263	13 639	13 645	6,0	48,7	23,8	1,151	60,40	69,52
10	264	13 676	13 681	5,0	44,3	30,3	0,775	51,77	40,12
10	265	13 716	13 720	4,0	41,4	28,4	0,905	38,75	35,06
10	266	13 739	13 745	6,0	51,4	32,0	0,898	69,57	62,48
10	267	13 748	13 754	6,0	32,0	10,0	1,020	35,04	35,75
10	268	13 760	13 765	5,0	10,0	0,0	0,556	6,94	3,86
10	269	13 775	13 780	5,0	16,3	0,0	0,906	11,33	10,26
10	270	13 817	13 822	5,0	45,8	28,6	0,955	51,70	49,37
10	271	13 836	13 841	5,0	40,9	25,4	0,856	46,04	39,41
10	272	13 853	13 856	3,0	41,1	30,7	0,956	29,91	28,58
10	273	13 862	13 865	3,0	30,7	22,1	0,800	22,01	17,61
10	274	13 878	13 881	3,0	28,2	21,2	0,646	20,55	13,28
10	275	13 956	13 959	3,0	37,6	29,8	0,724	28,08	20,33
10	276	13 975	13 978	3,0	42,8	34,5	0,761	32,20	24,51
10	277	13 994	14 001	7,0	50,6	21,2	1,166	69,82	81,42
10	278	14 019	14 025	6,0	49,9	25,2	1,145	62,60	71,64
10	279	14 034	14 040	6,0	38,8	19,6	0,888	48,66	43,18
10	280	14 121	14 127	6,0	30,8	10,2	0,954	34,14	32,58
10	281	14 138	14 142	4,0	26,3	16,5	0,680	23,75	16,15
10	282	14 150	14 154	4,0	19,0	7,6	0,794	14,78	11,74
10	283	14 157	14 161	4,0	7,6	0,0	0,526	4,21	2,22
10	284	14 175	14 180	5,0	32,2	13,6	1,036	31,83	32,97
10	285	14 189	14 195	6,0	13,6	0,0	0,630	11,33	7,14
10	286	14 266	14 270	4,0	24,9	10,9	0,977	19,90	19,44
10	287	14 277	14 281	4,0	10,9	0,0	0,755	6,04	4,56
10	288	14 290	14 294	4,0	11,0	0,0	0,766	6,13	4,69
10	289	14 325	14 333	8,0	64,9	25,5	1,367	100,49	137,40
10	290	14 992	15 001	9,0	112,0	56,1	1,724	210,12	362,31
10	291	15 013	15 021	8,0	68,2	12,0	1,949	89,14	173,75
10	292	15 048	15 057	9,0	80,9	35,3	1,407	145,18	204,23
10	293	15 076	15 083	7,0	73,4	39,3	1,356	109,57	148,61
10	294	15 086	15 098	12,0	39,3	0,0	0,909	65,44	59,47
10	295	15 457	15 472	15,0	132,5	34,0	1,824	346,87	632,62

Прогон	Событие #	Время начала [с]	Время завершения [с]	Продолжительность события [с]	Начальная заданная скорость [км/ч]	Конечная заданная скорость [км/ч]	Скорость замедления [м/с ²]	Расстояние, пройденное за событие [м]	Удельный КЕ (только замедление) [Дж/кг]
10	296	15 482	15 491	9,0	41,6	0,0	1,283	51,98	66,70
10	297	15 584	15 590	6,0	33,1	6,3	1,239	32,84	40,70
10	298	15 625	15 636	11,0	37,6	0,0	0,948	57,37	54,40
10	299	15 664	15 675	11,0	52,0	0,0	1,313	79,42	104,24
10	300	15 717	15 724	7,0	50,6	22,9	1,102	71,46	78,77
10	301	15 742	15 749	7,0	47,7	23,4	0,964	69,13	66,66
10	302	15 791	15 797	6,0	45,9	23,6	1,032	57,87	59,74
10	303	15 815	15 822	7,0	37,6	0,0	1,491	36,53	54,46