

**Европейская экономическая комиссия****Комитет по внутреннему транспорту****Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств****Рабочая группа по автоматизированным/автономным
и подключенным транспортным средствам****Девятнадцатая сессия**

Женева, 25 июня 2024 года

Пункт 7 предварительной повестки дня

Система автоматического экстренного торможения**Предложение по дополнению к поправкам серии 01
к Правилам № 152 ООН (система автоматического
экстренного торможения для транспортных средств
категорий M₁ и N₁)****Представлено экспертом от Франции***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертом от Франции с целью включить в Правила № 152 ООН положения по использованию виртуальных испытаний в качестве альтернативы физическим испытаниям. В его основу положен неофициальный документ GRVA-18-24. Изменения к существующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых или зачеркиванием — в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2024 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2024 год (A/78/6 (разд. 20), таблица 20.5), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



I. Предложение

Включить новый пункт 2.18 следующего содержания:

«2.18 “виртуальное испытание” — это процесс испытания системы с использованием одной или нескольких имитационных моделей».

Включить новый пункт 6.7 следующего содержания:

«6.7 Виртуальное проведение динамических испытаний

6.7.1 По просьбе изготовителя транспортного средства в качестве альтернативы испытаниям, описанным в пунктах 6.4–6.6, могут использоваться виртуальные испытания. Проверка и валидация предоставленных результатов виртуального испытания, а также их использование осуществляются в соответствии с приложением 4.

6.7.2 Виртуальные испытания могут использоваться в ходе оценки испытаний на предупреждение и включение в соответствии с пунктом 1.8 приложения 3 и приложением 8 к пересмотру 3 Соглашения 1958 года.

[6.7.3 Кроме того, помимо результатов моделирования, по запросу органа по официальному утверждению типа и технической службы в качестве физических испытаний [используются/могут использоваться] моделируемые испытательные прогоны.]

6.7.4 Если изготовитель выбрал проведение виртуальных испытаний, то к протоколу испытаний прилагается отдельный отчет, содержащий по меньшей мере дополнительные сведения, указанные в пункте 1.5 приложения 4».

Включить новое приложение 4 следующего содержания:

«Приложение 4

Виртуальное проведение динамических испытаний

0. Введение (только для информации)

В настоящем приложении описывается метод, который может быть использован для того, чтобы по просьбе изготовителя анализировать виртуальные испытания в качестве альтернативы физическим испытаниям.

Данный метод в основном базируется на двух отдельных компонентах:

- a) компонент 1: проверка достоверности метода виртуальных испытаний посредством сопоставления его результатов с результатами физических испытаний;
- b) компонент 2: использование результатов виртуального испытания в рамках процедуры официального утверждения.

1. Проверка достоверности метода виртуальных испытаний (компонент 1)

1.1 Общие технические требования

1.1.1 Производитель предоставляет документацию, подтверждающую достоверность результатов виртуального испытания.

1.1.2 Изготовитель транспортного средства определяет область применимости, в которой будет применяться виртуальное

испытание. Данное приложение действует только в пределах этой области применимости.

1.1.3 Изготовитель транспортного средства должен продемонстрировать органу по официальному утверждению типа и технической службе надежность виртуального инструментария, используемого для виртуальных испытаний.

При этом необходимо принимать во внимание следующие пять критериев:

- a) функциональные возможности — чего можно достичь с помощью виртуального инструментария и какие риски связаны с его использованием;
- b) точность — насколько эффективно виртуальный инструментарий позволяет воспроизвести целевые данные;
- c) корректность — насколько надежны и устойчивы данные и алгоритмы, используемые в инструментальных средствах;
- d) соответствие назначению — насколько виртуальный инструментарий подходит для проведения оценки в пределах его области применимости (например, моделирование динамических характеристик транспортного средства, моделирование датчиков, моделирование управления системой, моделирование окружающих условий, моделирование на основе сценариев, моделирование целевых показателей и т. д.);
- e) удобство использования — какая профессиональная подготовка и опыт необходимы и каким должно быть качество процесса управления использованием этим инструментарием.

1.2 Физические испытания для проверки достоверности

1.2.1 По просьбе технической службы в дополнение к документации, предоставленной изготовителем транспортного средства, для подтверждения точности соответствия между результатами физических испытаний и результатами моделирования должны быть проведены или засвидетельствованы физические испытания.

1.2.1.1 Количество физических испытаний, подлежащих проверке, определяется по соглашению между изготовителем и технической службой, чтобы обеспечить достаточный охват области применимости, указанной изготовителем транспортного средства.

1.2.2 Количество проведенных испытаний должно обеспечивать возможность статистического сопоставления результатов физических испытаний и результатов моделирования.

1.3 Имитационная модель

1.3.1 Имитационное моделирование (включая разработку модели) проводится под руководством изготовителя транспортного средства. Оно должно отражать архитектуры транспортного средства, системы и компонентов, подлежащих проверке, касающейся требований действующих правил в пределах области применимости.

1.3.2 Разработанные и проверяемые модели должны обеспечивать возможность точного воспроизведения соответствующих аспектов моделируемой физической САЭТ. Модели используются в инструментах, а инструменты входят в инструментарии, которые с надлежащей точностью имитируют общее физическое поведение САЭТ в рамках заявленной области применимости.

1.4 Процедура проверки достоверности имитационной модели

- 1.4.1 Достоверность имитационной модели подтверждают посредством ее сопоставления с физическими испытаниями для проверки достоверности, проведенными в соответствии с пунктом 1.2, причем сопоставимость результатов этих испытаний должна быть доказана.
- 1.4.2 Стратегия проверки достоверности должна быть основана на научных методах, определена изготовителем транспортного средства и согласована с органом по официальному утверждению типа и технической службой.
- 1.4.3 При проверке достоверности оцениваются такие ключевые показатели эффективности, как время до столкновения, остаточное расстояние или скорость в момент удара.
- 1.5 **Дополнительные данные и дополнительная информация**
Для этих целей в дополнение к данным и чертежам, перечисленным в пункте 3.2 настоящих Правил, органу по официальному утверждению и технической службе представляется нижеследующая информация.
- 1.5.1 Описание использованного метода моделирования с указанием модели, применяемого для анализа программного обеспечения, его изготовителя, коммерческого наименования, версии и контактных данных разработчика.
- 1.5.2 **Описание входных параметров**
- 1.5.3 **Описание области применимости с учетом факторов, влияющих на эффективность САЭТ**
- 1.5.4 Изготовитель предоставляет описание всех элементов из набора инструментов для моделирования, таких как взаимосвязанные модули и инструменты моделирования.
- 1.5.5 В протоколе с результатами моделирования описывается методология, использованная для получения физических данных для проверки достоверности, в частности оборудование для регистрации данных, порядок обработки данных и расчета скалярных значений.
- 1.5.6 Изготовитель предоставляет описание системы управления данными.
- 1.5.7 Изготовитель предоставляет описание процедуры управления версиями и процедуры пересмотра в случае внесения изменений в набор инструментов для моделирования.
2. **Использование результатов виртуального испытания в рамках процедуры официального утверждения (компонент 2)**
- 2.1 Соответствие системы автоматического экстренного торможения требованиям к рабочим характеристикам, определенным в пунктах 5.2.1–5.2.3 настоящих Правил, может быть продемонстрировано изготовителем транспортного средства органу по официальному утверждению типа или технической службе с помощью виртуальных испытаний динамических маневров, предусмотренных в пунктах 6.5–6.7 настоящих Правил.
- 2.2 Все результаты моделирования, предоставляемые изготовителем в заявке на официальное утверждение в соответствии с пунктом 4 настоящих Правил, должны относиться к методу, который был оценен и достоверность которого была подтверждена согласно пункту 1 настоящего приложения.

- 2.3** **Дополнительные данные и дополнительная информация**
Для этих целей в дополнение к данным и чертежам, перечисленным в пункте 3.2 настоящих Правил, технической службе представляется нижеследующая информация.
- 2.3.1** **Описание использованного метода моделирования с указанием модели, применяемого для анализа программного обеспечения, его изготовителя, коммерческого наименования, версии и контактных данных разработчика.**
- 2.3.2** **Описание входных параметров**
- 2.3.3** **Ссылка на метод моделирования, достоверность которого подтверждена и который использовался во исполнение пункта 1 настоящего приложения.**
- 2.3.4** **Изготовитель предоставляет описание всех элементов из набора инструментов для моделирования, таких как взаимосвязанные модули и инструменты моделирования».**

II. Обоснование

1. Цель настоящего предложения заключается в том, чтобы предоставить заявителю возможность использовать метод виртуальных испытаний в качестве альтернативы физическим испытаниям. Для этого необходимо провести предварительную оценку используемой методологии, которая на уровне Европейского союза уже определена в правилах официального утверждения комплектного транспортного средства (МОУТКТС), в других правилах и рассмотрена неофициальной рабочей группы по методам валидации для автоматизированного вождения (ВМАД) и ее подгруппой 2.

2. В данном предложении определен практический подход, позволяющий зафиксировать основные принципы обеспечения безопасности, предоставляя при этом заявителю гибкость в выборе используемых виртуальных инструментов.

3. Пример применения этого подхода представлен в неофициальном документе GRVA-15-20.

Примечание секретариата: в случае принятия данного предложения в качестве дополнения к поправкам серии 02 потребуется изменить нумерацию пункта 6.11, поскольку в поправках серии 02 уже содержится пункт 6.7, сформулированный следующим образом:

«6.7 Испытание на предупреждение и включение в случае объекта-велосипеда».
