



Европейская экономическая комиссия**Комитет по внутреннему транспорту****Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств****Рабочая группа по проблемам энергии
и загрязнения окружающей среды****Восемьдесят третья сессия**

Женева, 1–4 июня 2021 года

Пункт 3 а) предварительной повестки дня

Легкие транспортные средства: Правила ООН № 68**(измерение максимальной скорости, включая
электромобили), 83 (выбросы загрязняющих веществ
транспортными средствами категорий M₁ и N₁),****101 (выбросы CO₂/расход топлива),****103 (сменные устройства для предотвращения загрязнения)****и 154 (всемирные согласованные процедуры испытания****транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ))****Предложение по новому дополнению к поправкам
серии 01 к Правилам № 101 ООН (выбросы CO₂/расход
топлива)****Представлено экспертом от Международной организации
предприятий автомобильной промышленности***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертом от Международной организации предприятий автомобильной промышленности (МОПАП). В настоящем документе предлагается ввести сокращенную процедуру испытания ПЭМ, а также обновить процедуру испытания для проверки СП, с тем чтобы привести Правила № 101 ООН в соответствие с процессами и процедурами, описанными в Правилах № 154 ООН. В нем предлагается также возможность для изготовителей определять величину дорожной нагрузки для полных электромобилей в соответствии с требованиями Правил № 83 ООН. Изменения к существующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых элементов или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2021 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2021 год (A/75/6 (разд. 20), п. 20.51), 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

Пункт 2.18 изменить следующим образом:

- «2.18 "запас хода на электротяге" — для транспортных средств, приводимых в движение только при помощи электрического привода либо гибридного электрического привода с внешним зарядным устройством, — означает расстояние, которое может преодолеть транспортное средство на электротяге с использованием одного полностью заряженного аккумулятора (либо другого накопителя электроэнергии) и которое измеряется в соответствии с процедурой, описанной в ~~приложении~~ **приложениях 7 и 9** к настоящим Правилам».

Пункт 5.3.1 изменить следующим образом:

- «5.3.1 Техническая служба, уполномоченная проводить испытания, измеряет расход электроэнергии и **запас хода на электротяге** в соответствии с методом и циклом испытания, описанным в приложении 7 к настоящим Правилам».

Пункт 5.3.2, исключить первый подпункт и изменить второй подпункт следующим образом:

- «5.3.2 ~~Техническая служба, уполномоченная проводить испытания, измеряет запас хода транспортного средства на электротяге в соответствии с методом, описанным в приложении 9 к настоящим Правилам.~~

Запас хода **только** на электротяге, **D_e**, измеренный на основании этого метода, служит единственным показателем запаса хода, который может быть включен в рекламные публикации о транспортном средстве».

Пункт 5.3.3 изменить следующим образом:

- «5.3.3 Результаты измерения расхода электроэнергии **C** должны выражаться в ватт-часах на километр (Вт·ч/км), а запас хода — в километрах, причем оба показателя округляются до ближайшего целого числа».

Пункт 9.4.1.5 изменить следующим образом:

- «9.4.1.5 обеспечить, чтобы для каждого типа транспортных средств проводились испытания **на расход электроэнергии**, предписанные в приложении 7 к настоящим Правилам; независимо от требований пункта **5.1.1.6** приложения 7 к настоящим Правилам по просьбе изготовителя испытания будут проводиться на транспортных средствах с нулевым пробегом; **в качестве альтернативы по выбору изготовителя расход электроэнергии может быть подтвержден путем проведения испытаний в соответствии с процедурой, описанной в пункте 9.4.3 ниже.**

~~обеспечить, чтобы для каждого типа транспортных средств проводились испытания, предписанные в приложении 7 к настоящим Правилам; независимо от требований пункта 2.3.1.6 приложения 7 к настоящим Правилам по просьбе изготовителя испытания будут проводиться на транспортных средствах с нулевым пробегом».~~

Добавить пункт 9.4.3 и подпункты 9.4.3.1–9.4.3.5 следующего содержания:

- «**9.4.3 Альтернативный метод по выбору изготовителя для проверки расхода электроэнергии в целях контроля соответствия производства**

- 9.4.3.1 Для целей процедуры проверки соответствия производства граничный критерий, установленный для испытания типа 1 по пункту 5.2.3.1 приложения 7 к настоящим Правилам (процедура с прогоном по последовательным циклам) и пункту 5.2.3.2**

приложения 7 к настоящим Правилам (сокращенная процедура испытания), заменяют следующим образом.

Граничный критерий для целей процедуры соответствия производства достигается после завершения первых двух испытательных циклов НЕЕЦ в соответствии с пунктом 2 приложения 7 к настоящим Правилам.

- 9.4.3.2 В ходе этих первых двух испытательных циклов НЕЕЦ энергию постоянного тока, поступающую от одной (или более) ПСХЭЭ, измеряют в соответствии с методом, описанным в добавлении 2 к приложению 7 к настоящим Правилам, и делят на расстояние, пройденное в ходе этих двух испытательных циклов НЕЕЦ.
- 9.4.3.3 Значение, определенное в соответствии с пунктом 9.4.3.2, сравнивают со значением, определенным по пункту 9.4.3.5.
- 9.4.3.4 Соответствие расхода электроэнергии проверяют с помощью статистических процедур, описанных в разделе 9.3. Для целей настоящей проверки соответствия "CO₂" заменяется на "расход электроэнергии".
- 9.4.3.5 Расход электрической энергии для транспортных средств, приводимых в движение только при помощи электрического привода

Для целей проверки соответствия производства в отношении расхода электроэнергии заявляют и используют следующий показатель:

$$EC_{DC,COP} = EC_{DC,first\ two\ NEDC} \times AF_{EC},$$

где:

$EC_{DC,COP}$ — значение расхода электроэнергии, которое должно быть подтверждено в ходе процедуры испытания на соответствие производства в течение первых двух испытательных циклов НЕЕЦ, Вт·ч/км;

$EC_{DC,first\ two\ NEDC}$ — расход электроэнергии в течение первых двух испытательных циклов НЕЕЦ, рассчитанный в соответствии с пунктом 5.2.5.1 приложения 7 для целей официального утверждения типа, Вт·ч/км;

AF_{EC} — поправочный коэффициент, который корректирует расход электроэнергии, подлежащий подтверждению для целей СП, на основе разницы между расчетным и заявленным расходом электроэнергии для целей официального утверждения типа;

и

$$AF_{EC} = \frac{C_{dec}}{C},$$

где:

C_{dec} — заявленный расход электроэнергии в соответствии с разделом 5.5, Вт·ч/км;

C — расход электрической энергии в соответствии с пунктом 5.2.5.3 приложения 7, Вт·ч/км».

Приложение 7, изменить название следующим образом:

«Метод измерения расхода электроэнергии и запаса хода только на электротяге для транспортных средств, приводимых в движение только электроприводом».

Приложение 7, включить новые пункты 1, 1.1 и 1.2 следующего содержания:

«1. Измерение расхода электроэнергии и запаса хода только на электротяге

Описанный ниже метод испытания позволяет измерить расход электроэнергии (в Вт·ч/км) и запас хода только на электротяге (км) транспортных средств, приводимых в движение только электроприводом.

1.1 Процедуру испытания для определения запаса хода только на электротяге и потребления электроэнергии выбирают с учетом расчетного запаса хода только на электротяге испытуемого транспортного средства по следующей таблице.

Если расчетный запас хода только на электротяге	Применимая процедура испытания
...меньше продолжительности 6 испытательных циклов НЕЕЦ	Процедура испытания с прогоном по последовательным циклам согласно пункту 5.2.3.1 настоящего приложения
...больше или равен продолжительности 6 испытательных циклов НЕЕЦ	Сокращенная процедура испытания согласно пункту 5.2.3.2 настоящего приложения

Перед началом испытания изготовитель предоставляет органу по официальному утверждению данные, подтверждающие расчетный запас хода только на электротяге. Запас хода только на электротяге, определенный по применяемой процедуре испытания, должен подтверждать правильность выбранной процедуры.

1.2 Параметры, единицы и точность измерений

Параметр	Единицы измерения	Точность измерения	Разрешение
Время	с	$\pm 0,1$ с	0,1 с
Расстояние	м	$\pm 0,1$ %	1 м
Температура	$^{\circ}\text{C}$	± 1 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$
Скорость	км/ч	± 1 %	0,2 км/ч
Масса	кг	$\pm 0,5$ %	1 кг
Электрическая энергия ^{a)}	Вт·ч	± 1 %	0,001 кВт·ч ^{b)}
Сила тока	А	$\pm 0,3$ % диапазона полной шкалы или ± 1 % показания ^{c, d)}	0,1 А
Напряжение	В	$\pm 0,3$ % диапазона полной шкалы или ± 1 % показания ^{c)}	0,1 В

a) Оборудование: статический счетчик активной энергии.

b) Электросчетчик переменного тока класса 1 в соответствии со стандартом IEC 62053-21 или эквивалентным стандартом.

c) В зависимости от того, какая величина больше.

d) Частота интегрирования тока 20 Гц или более».

Приложение 7, изменить нумерацию пунктов 1–1.3 на 2–2.3 и изложить в следующей редакции:

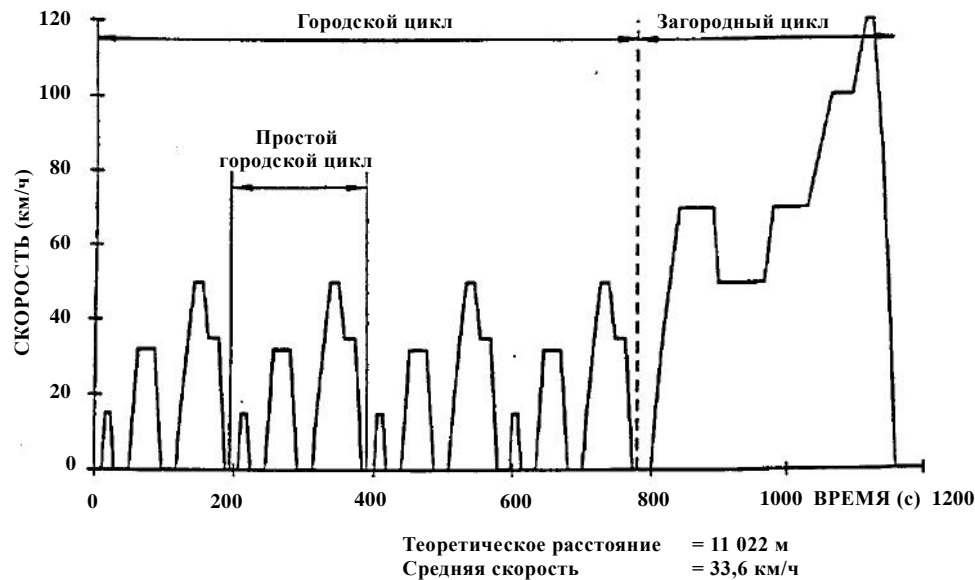
~~2.1.~~ **Испытательный цикл НЕЕЦ Последовательность испытаний**

~~2.1.1.~~ Состав

Испытательный цикл НЕЕЦ состоит из двух этапов Испытание проводится в два этапа (см. рис. 1):

Рис. 1

Испытательный цикл НЕЕЦ Последовательность испытаний



~~2.2~~ 2.2 Городской цикл

~~2.3~~ 2.3 Загородный цикл».

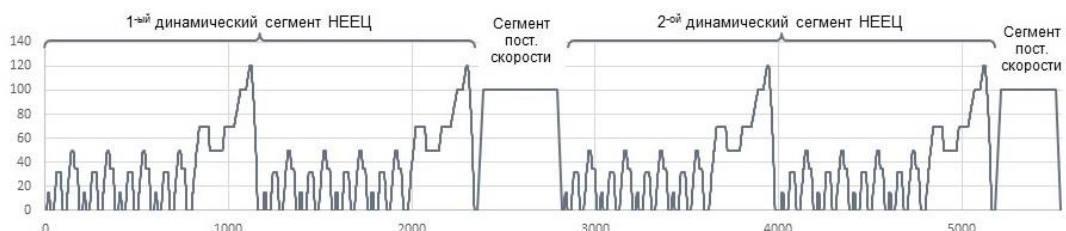
Приложение 7, включить новый пункт 3 следующего содержания:

~~3.~~ **3. Сокращенная последовательность испытания НЕЕЦ**

Сокращенная последовательность испытания НЕЕЦ включает два динамических сегмента НЕЕЦ (DS₁ и DS₂) в сочетании с двумя сегментами постоянной скорости (CSS_M и CSS_E), как показано на нижеследующем рисунке.

Рис. 3а

Сокращенная последовательность испытания НЕЕЦ



Динамические сегменты DS₁ и DS₂ НЕЕЦ используются для расчета расхода электроэнергии. Сегменты постоянной скорости CSS_M и CSS_E призваны уменьшить продолжительность испытания за счет более быстрой разрядки ПСХЭЭ по сравнению с процедурой испытания НЕЕЦ с прогоном по последовательным циклам.

3.1 Динамические сегменты НЕЕЦ

Каждый динамический сегмент DS_1 и DS_2 НЕЕЦ состоит из двух испытательных циклов НЕЕЦ в соответствии с пунктом 2 настоящего приложения.

3.2 Сегмент постоянной скорости

Для сегментов CSS_M и CSS_E значения постоянной скорости должны быть одинаковыми.

а) Параметры скорости

Минимальная скорость для сегментов постоянной скорости должна составлять 100 км/ч. По просьбе изготовителя и с одобрения органа по официальному утверждению для сегментов постоянной скорости может быть выбрана более высокая постоянная скорость.

Разгон до постоянной скорости осуществляют плавно и прекращают в течение 1 минуты после завершения динамического сегмента, а в случае перерыва согласно пункту 5.2.5.2.1 настоящего приложения — после начала процедуры запуска силового агрегата.

Если максимальная скорость транспортного средства меньше минимальной скорости, предписанной для сегментов постоянной скорости согласно параметрам скорости, указанным в настоящем пункте, то для такого транспортного средства скорость, требуемая в ходе сегментов постоянной скорости, равняется его максимальной скорости.

б) Определение расстояния, пройденного за CSS_E и CSS_M

Протяженность сегмента постоянной скорости CSS_E определяют на основе доли используемой полезной энергии ПСХЭЭ UBE_{STP} согласно пункту 5.2.5.2.2 настоящего приложения. Заряд энергии, остающийся в тяговой ПСХЭЭ после динамического сегмента DS_2 НЕЕЦ, не должен превышать 10 % UBE_{STP} . По завершении испытания изготовитель представляет органу по официальному утверждению данные, подтверждающие соблюдение этого требования.

Протяженность сегмента постоянной скорости CSS_M можно рассчитать по следующему уравнению:

$$d_{CSSM} = D_{e,est} - d_{DS1} - d_{DS2} - d_{CSS_E}$$

где:

$D_{e,est}$ — расчетный запас хода только на электротяге рассматриваемого транспортного средства, км;

d_{DS1} — протяженность динамического сегмента 1 НЕЕЦ, км;

d_{DS2} — протяженность динамического сегмента 2 НЕЕЦ, км;

d_{CSS_E} — протяженность сегмента постоянной скорости CSS_E , км».

Приложение 7, изменить нумерацию пункта 1.4 на 4 и изложить в следующей редакции:

«4.1.4 Допуск

Допуски приведены на рис. 4».

Приложение 7, добавить новые пункты 4.1 и 4.2 следующего содержания:

«4.1 Допуски для прогона по испытательному циклу НЕЕЦ

Допуски указаны на рис. 4.

4.2 Допуски для движения с постоянной скоростью в пределах сегмента постоянной скорости

Допуски для движения с постоянной скоростью ± 2 км/ч.

Отклонения, выходящие за пределы этого допуска, являются приемлемыми, если их частотность не превышает пяти раз в час, а продолжительность каждого из них составляет менее 4 секунд».

Приложение 7, изменить нумерацию пункта 2 на 5:

~~«5.2. Метод испытаний».~~

Приложение 7, исключить пункты 2.1 и 2.2:

~~«2.1 — Принцип~~

~~Описанный ниже метод испытания позволяет измерить расход электроэнергии в Вт·ч/км:~~

~~2.2 — Параметры, единицы и точность измерений~~

Параметр	Единицы измерения	Точность измерения	Разрешение
Время	с	$\pm 0,1$ с	0,1 с
Расстояние	м	$\pm 0,1$ %	1 м
Температура	$^{\circ}\text{C}$	± 1 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$
Скорость	км/ч	± 1 %	0,2 км/ч
Масса	кг	$\pm 0,5$ %	1 кг
Энергия	Вт·ч	$\pm 0,2$ %	Класс 0,2 с в соответствии с МЭК 687

~~МЭК — Международная электротехническая комиссия»~~

Приложение 7, изменить нумерацию пунктов 2.3–2.3.1.6 на 5.1–5.1.1.6 и изменить пункт 5.1.1.6 следующим образом:

~~«5.1.2.3 Транспортное средство~~

~~5.1.1.2.3.1 Состояние транспортного средства~~

~~5.1.1.1.2.3.1.1 Шины транспортного средства должны быть накачены до давления, указанного изготовителем транспортного средства, причем они должны иметь температуру окружающего воздуха.~~

~~5.1.1.2.3.1.2 Вязкость масел для механически подвижных частей должна соответствовать спецификациям изготовителя транспортного средства.~~

~~5.1.1.3.2.3.1.3 Устройства освещения и световой сигнализации, а также вспомогательные устройства должны быть выключены, за исключением тех устройств, которые требуются для проведения испытания и для обычной эксплуатации транспортного средства в дневное время.~~

~~5.1.1.4.2.3.1.4 Все имеющиеся системы хранения энергии, за исключением энергии, используемой для тяги (электрические, гидравлические, пневматические и т. д.), должны иметь максимальный уровень энергии, указанный изготовителем.~~

~~5.1.1.5.2.3.1.5 Если аккумуляторы функционируют при температуре, превышающей температуру окружающего воздуха, то оператор должен придерживаться процедуры, которая рекомендуется изготовителем транспортного средства для поддержания температуры аккумулятора в обычном диапазоне его эксплуатации.~~

Представитель изготовителя должен быть в состоянии подтвердить, что система обеспечения температурного режима аккумулятора не деактивирована и ее функциональные возможности не ограничены.

- 5.1.1.62-3.1-6** Транспортное средство должно пройти обкатку не менее 300 км **или расстояние пробега на одной полной зарядке, в зависимости от того, какая величина больше**, до проведения испытания с теми аккумуляторами, которые устанавливаются на испытуемом транспортном средстве».

Приложение 7, изменить нумерацию пункта 2.4 на 5.2 и изложить в следующей редакции:

«5.22-4 Режим работы

Все испытания проводятся при температуре в пределах от 20 °C до 30 °C.

Общая процедура испытания состоит из следующих ~~четырёх~~ этапов:

- a) **разрядка аккумулятора в соответствии с пунктом 5.2.1 настоящего приложения;**
- b) **зарядка до нормального состояния в соответствии с пунктом 5.2.2 настоящего приложения;**
- c) **применение либо процедуры испытания с прогоном по последовательным циклам, либо сокращенной процедуры испытания в соответствии с пунктом 1.1 настоящего приложения;**
- d) **зарядка до нормального состояния в соответствии с пунктом 5.2.2 настоящего приложения;**
- e) **определение расхода электроэнергии и запаса хода только на электротяге.**

a) — первоначальная зарядка аккумулятора;

b) — проведение двух циклов испытаний, состоящих из ~~четырёх~~ простых городских циклов и одного загородного цикла;

e) — зарядка аккумулятора;

d) — расчет расхода электроэнергии.

Если при переходе от одного этапа испытания к другому требуется переместить транспортное средство, то его выталкивают в зону для проведения следующего испытания (без рекуперативной перезарядки).

Динамометрический стенд регулируется с помощью метода, описание которого приводится в добавлении 1 к настоящему приложению».

Приложение 7, исключить пункт 2.4.1:

~~«2.4.1 — первоначальная зарядка аккумулятора~~

~~Аккумулятор заряжается следующим образом:».~~

Приложение 7, изменить нумерацию пунктов 2.4.1.1–2.4.1.2.2 на 5.2.1–5.2.2.2 и изложить в следующей редакции:

«5.2.12-4.1-1 Разрядка аккумулятора

Процедуру разрядки осуществляют в соответствии с рекомендациями изготовителя. Изготовитель гарантирует, что ПСХЭЭ достигает максимально возможной степени разрядки, которую в состоянии обеспечить процедура разрядки.

~~Процедура начинается с разрядки аккумулятора транспортного средства при его движении в течение 30 минут (на испытательном треке, на динамометрическом стенде и т. д.) с постоянной скоростью, составляющей $70\% \pm 5\%$ от максимальной скорости движения транспортного средства.~~

~~Разрядка прекращается:~~

- ~~a) — если транспортное средство не может двигаться в течение 30 минут со скоростью, равной 65% от максимальной скорости движения;~~
- ~~b) — или если в соответствии с показателями штатных приборов водитель должен остановить транспортное средство; или~~
- ~~e) — после пробега 100 км.~~

~~5.2.22.4.1.2~~ Использование обычной зарядки в течение ночи

~~Под обычной зарядкой понимается процедура подачи на электромобиль электроэнергии мощностью не более 22 кВт.~~

~~При наличии нескольких возможных методов обычной зарядки от переменного тока (например, проводная, индуктивная и проч.) используют процедуру зарядки с помощью кабеля.~~

~~Если зарядка от переменного тока возможна при нескольких уровнях мощности, то используют максимальную мощность обычной зарядки. По рекомендации изготовителя и с одобрения компетентного органа допускается проводить зарядку от переменного тока при уровне мощности, более низком по сравнению с максимальной мощностью обычной зарядки. Аккумулятор заряжается следующим образом.~~

~~5.2.2.12.4.1.2.1~~ Процедура зарядки Обычная процедура зарядки аккумулятора в течение ночи

~~Зарядку ПСХЭЭ осуществляют при температуре окружающей среды от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ с помощью бортового зарядного устройства, если оно установлено.~~

~~Рекомендуемое изготовителем зарядное устройство, причем с использованием режима зарядки, предписанного для обычной зарядки, используют в следующих случаях:~~

- ~~a) при отсутствии бортового зарядного устройства; или~~
- ~~b) время зарядки превышает указанное в пункте 5.2.2.2 максимальное время.~~

~~Предусмотренные настоящим пунктом процедуры исключают все специальные виды подзарядки, которая может включаться автоматически или вручную, например выравнивающей или сервисной подзарядки.~~

~~Зарядка осуществляется:~~

- ~~a) с помощью бортового зарядного устройства, если оно установлено;~~
- ~~b) с помощью внешнего зарядного устройства, рекомендуемого изготовителем, причем в этом случае используется схема зарядки, предписанная для обычной зарядки;~~
- ~~e) при окружающей температуре воздуха от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.~~

~~Эта процедура исключает любые типы специальной зарядки, которая может включаться автоматически или вручную, например выравнивающей или сервисной подзарядки.~~

Изготовитель легкового автомобиля указывает, что в ходе испытания специальная подзарядка не производилась.

5.2.2.2.4.1.2.2 Критерии прекращения зарядки

Критерием прекращения зарядки является зарядка на протяжении 12 часов, за исключением того случая, когда штатные приборы указывают водителю на то, что аккумулятор еще полностью не зарядился.

В этом случае

$$\text{максимальное время} = \frac{3 \cdot \text{заявленная емкость аккумулятора (Вт·ч)}}{\text{подаваемая мощность от сети (Вт)}}.$$

Приложение 7, исключить пункт 2.4.1.2.3:

~~«2.4.1.2.3 — Полностью заряженный аккумулятор~~

~~Аккумулятор, который заряжался в соответствии с процедурой зарядки в течение ночи в соответствии с критериями окончания зарядки».~~

Приложение 7, изменить нумерацию пункта 2.4.2 на 5.2.3 и изложить в следующей редакции:

~~«5.2.3.2.4.2~~ Проведение цикла испытаний для определения запаса хода только на электротяге и расхода электроэнергии и измерение расстояния

В протоколе отмечают время прекращения зарядки t_0 (электрический штекер разомкнут).

~~Динамометрический стенд регулируется с помощью метода, описание которого приводится в добавлении 1 к настоящему приложению.~~

~~В течение следующих 4 часов после t_0 проводится два цикла испытания, состоящих из четырех простых городских циклов и одного загородного цикла, на динамометрическом стенде (расстояние пробега в ходе испытания — 22 км, продолжительность испытания — 40 мин.).~~

~~В конце испытания регистрируется измеренное расстояние пробега D_{test} в км».~~

Приложение 7, включить новые пункты 5.2.3.1–5.2.3.2.3:

«5.2.3.1 Процедура испытания с прогоном по последовательным циклам

5.2.3.1.1 Кривая скорости и перерывы

Испытание проводят путем прогона по последовательным испытательным циклам НЕЕЦ до выполнения граничного критерия в соответствии с пунктом 5.2.3.1.3 настоящего приложения.

С учетом необходимости удовлетворения физиологических потребностей допускается до трех перерывов между циклами испытаний НЕЕЦ общей продолжительностью не более 15 минут.

Перерывы для водителя и/или оператора допускаются только между испытательными циклами при максимальном общем времени перерывов, составляющем 10 минут. Во время перерыва силовой агрегат отключают.

5.2.3.1.2 Измерение силы тока и напряжения ПСХЭЭ

С момента начала испытания и до выполнения граничного критерия в соответствии с пунктом 5.2.3.1.3 силу тока во всех ПСХЭЭ и напряжение всех ПСХЭЭ определяют согласно добавлению 2 к настоящему приложению.

5.2.3.1.3 Граничный критерий

Считается, что граничный критерий достигнут, если транспортное средство не может осуществлять движение в соответствии с контрольной кривой до 50 км/ч или если в соответствии с показаниями штатных бортовых приборов водитель должен остановить транспортное средство.

Устройство управления акселератором выключают. Транспортное средство затормаживают до полной остановки в течение 60 секунд.

Если при скорости более 50 км/ч транспортное средство не достигает необходимого ускорения или скорости цикла испытания, то педаль акселератора остается в полностью выжатом положении до тех пор, пока не будут вновь достигнуты параметры контрольной кривой.

5.2.3.2 Сокращенная процедура испытания

5.2.3.2.1 Кривая скорости и перерывы

Испытание проводят путем прогона в соответствии с сокращенной последовательностью испытаний НЕЕЦ согласно пункту 3 настоящего приложения до выполнения граничного критерия согласно пункту 5.2.3.2.3 настоящего приложения.

Перерывы для водителя и/или оператора допускаются только во время сегментов постоянной скорости, согласно предписаниям нижеследующей таблицы.

Перерывы для водителя и/или оператора

Расстояние, пройденное за сегмент постоянной скорости CSS _M (км)	Максимальное общее время перерывов (мин)
До 100	10
До 150	20
До 200	30
До 300	60
Более 300	С учетом рекомендации изготовителя

5.2.3.2.2 Измерение силы тока и напряжения ПСХЭЭ

С момента начала испытания и до выполнения граничного критерия в соответствии с пунктом 5.2.3.2.3 настоящего приложения измерение силы тока во всех ПСХЭЭ и определение напряжения всех ПСХЭЭ производят в соответствии с добавлением 2 к настоящему приложению.

5.2.3.2.3 Граничный критерий

Граничный критерий считают выполненным, когда превышение транспортным средством предписанных допусков для кривой скорости, указанных в пункте 4.2 настоящего приложения, составляет для второго сегмента постоянной скорости CSS_E не менее 4 секунд подряд. Устройство управления акселератором выключают. Транспортное средство затормаживают до полной остановки в течение 60 секунд».

Приложение 7, изменить нумерацию пункта 2.4.3 на 5.2.4 и изложить в следующей редакции:

~~5.2.42.4.3~~ Зарядка аккумулятора

Транспортное средство подключают к электросети в течение 30 минут после достижения граничного критерия согласно пункту 5.2.3.1.3 или 5.2.3.2.3 соответственно после завершения двух испытательных

~~циклов, состоящих из четырех простых городских циклов и одного загородного цикла.~~

Аккумулятор транспортного средства заряжается в соответствии с обычной процедурой зарядки в течение ночи **в соответствии с пунктом 5.2.2 настоящего приложения** (~~см. пункт 2.4.1.2 настоящего приложения~~).

С помощью оборудования для замера энергии, помещенного между электрическим разъемом и зарядным устройством транспортного средства, измеряется энергия заряда E , поступающая из электрической сети, а также продолжительность зарядки.

Измерение электрической энергии перезарядки прекращают, если выполняется граничный критерий в соответствии с пунктом 5.2.2.2.

~~Зарядка прекращается по истечении 24 часов после прекращения предыдущей зарядки (t_0).~~

~~*Примечание:* В случае прекращения подачи электроэнергии 24 часовой период продлевается на соответствующее время прекращения подачи электроэнергии. Вопрос о признании результатов зарядки решается техническими службами лаборатории, проводящей испытание на официальное утверждение, и изготовителем транспортного средства».~~

Приложение 7, исключить пункт 2.4.4 и включить новые пункты 5.2.5–5.2.5.3:

~~«2.4.4 — Расчет расхода электроэнергии~~

~~Результаты измерения энергии E в Вт·ч и время зарядки регистрируются в протоколе испытания.~~

~~Расход электроэнергии c определяется по формуле:~~

$$c = \frac{E}{D_{\text{test}}} \text{ (выражается в Вт·ч/км и округляется до ближайшего целого числа),}$$

~~где D_{test} — расстояние, пройденное в ходе испытания (км).~~

5.2.5 Определение запаса хода только на электротяге и потребления электроэнергии

5.2.5.1 Расчет потребления электроэнергии

Для расчета потребления электроэнергии с учетом силы тока и величины напряжения, определенных согласно добавлению 2 к настоящему приложению, используют следующие уравнения:

$$EC_{DC,j} = \frac{\Delta E_{REESS,j}}{d_j},$$

где:

$EC_{DC,j}$ потребление электроэнергии за рассматриваемый период j до полной разрядки ПСХЭЭ, Вт·ч/км;

$\Delta E_{REESS,j}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за рассматриваемый период j , Вт·ч;

d_j расстояние, пройденное за рассматриваемый период j , км;

и

$$\Delta E_{REESS,j} = \sum_{i=1}^n \Delta E_{REESS,j,i},$$

где:

$\Delta E_{REESS,j,i}$ изменение уровня электроэнергии i -й ПСХЭЭ за рассматриваемый период j , Вт·ч;

и

$$\Delta E_{REESS,j,i} = \frac{1}{3600} \times \int_{t_0}^{t_{end}} U(t)_{REESS,j,i} \times I(t)_{REESS,j,i} dt,$$

где:

$U(t)_{REESS,j,i}$ напряжение i -й ПСХЭЭ за рассматриваемый период j , определенное в соответствии с добавлением 2 к настоящему приложению, В;

t_0 время начала рассматриваемого периода j , с;

t_{end} время окончания рассматриваемого периода j , с;

$I(t)_{REESS,j,i}$ сила тока i -й ПСХЭЭ за рассматриваемый период j , определенная в соответствии с добавлением 2 к настоящему приложению, А;

i порядковый номер соответствующей ПСХЭЭ;

n общее количество ПСХЭЭ;

j порядковый номер рассматриваемого периода, причем под периодом понимается любое сочетание фаз или циклов;

$\frac{1}{3600}$ коэффициент пересчета из Вт·с в Вт·ч.

5.2.5.2 Расчет запаса хода только на электротяге

5.2.5.2.1 Определение запаса хода только на электротяге путем применения процедуры испытания с прогоном по последовательным циклам в соответствии с пунктом 5.2.3.1 настоящего приложения

Окончательное значение запаса хода только на электротяге D_e округляется до ближайшего целого числа в км и рассчитывается по следующим уравнениям:

$$D_e = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC}},$$

где:

UBE_{CCP} полезная энергия ПСХЭЭ, определяемая с момента начала процедуры испытания с прогоном по последовательным циклам до выполнения граничного критерия согласно пункту 5.2.3.1.3 настоящего приложения, Вт·ч;

EC_{DC} потребление электроэнергии, определяемое по итогам полностью пройденных испытательных циклов НЕЕЦ, р, в ходе испытания типа 1 с прогоном по последовательным циклам, Вт·ч/км;

и

$$UBE_{CCP} = \sum_{j=1}^k \Delta E_{REESS,j},$$

где:

$\Delta E_{REESS,j}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за j -й испытательный цикл НЕЕЦ в ходе испытания с прогоном по последовательным циклам, Вт·ч;

j порядковый номер рассматриваемого испытательного цикла НЕЕЦ;

k количество испытательных циклов НЕЕЦ, пройденных от начала испытания до фазы (включая ее), когда выполняется граничный критерий;

и

$$EC_{DC} = \sum_{j=1}^n EC_{DC,j} \times k_j,$$

где:

$EC_{DC,j}$ потребление электроэнергии за j -й испытательный цикл НЕЕЦ в ходе испытания с прогоном по последовательным циклам согласно пункту 5.2.5.1 настоящего приложения, Вт·ч/км;

k_j весовой коэффициент для j -го испытательного цикла НЕЕЦ в ходе испытания с прогоном по последовательным циклам;

j порядковый номер испытательного цикла НЕЕЦ;

n общее количество полностью пройденных испытательных циклов НЕЕЦ;

и

в случае двух полностью пройденных испытательных циклов НЕЕЦ:

$$k_1 = \frac{\Delta E_{REESS,1}}{UBE_{CCP}}, k_2 = \frac{\Delta E_{REESS,2}}{UBE_{CCP}},$$

в случае не менее трех пройденных испытательных циклов НЕЕЦ:

$$k_1 = \frac{\Delta E_{REESS,1}}{UBE_{CCP}}, k_2 = \frac{\Delta E_{REESS,2}}{UBE_{CCP}} \text{ и } k_j = \frac{1-k_1-k_2}{n-2} \text{ при } j = 3 \dots n,$$

где:

$\Delta E_{REESS,1}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за первый испытательный цикл НЕЕЦ в ходе испытания с прогоном по последовательным циклам, Вт·ч;

$\Delta E_{REESS,2}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за второй испытательный цикл НЕЕЦ в ходе испытания с прогоном по последовательным циклам, Вт·ч.

5.2.5.2.2 Определение запаса хода только на электротяге путем применения сокращенной процедуры испытания в соответствии с пунктом 5.2.3.2 настоящего приложения

Окончательное значение запаса хода только на электротяге D_e округляется до ближайшего целого числа в км и рассчитывается по следующим уравнениям:

$$D_e = \frac{UBE_{STP}}{EC_{DC}},$$

где:

UBE_{STP} полезная энергия ПСХЭЭ, определяемая с начала сокращенной процедуры испытания до выполнения граничного критерия, определенного в пункте 5.2.3.2.3 настоящего приложения, Вт·ч;

EC_{DC} взвешенный показатель потребления электроэнергии для DS₁ и DS₂ при прогоне по сокращенной процедуре испытания, Вт·ч/км;

и

$$UBE_{STP} = \Delta E_{REESS,DS_1} + \Delta E_{REESS,DS_2} + \Delta E_{REESS,CSS_M} + \Delta E_{REESS,CSS_E},$$

где:

$\Delta E_{REESS,DS_1}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за DS₁ при прогоне по сокращенной процедуре испытания, Вт·ч;

$\Delta E_{REESS,DS_2}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за DS₂ при прогоне по сокращенной процедуре испытания, Вт·ч;

$\Delta E_{REESS,CSS_M}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за CSS_M при прогоне по сокращенной процедуре испытания, Вт·ч;

$\Delta E_{REESS,CSS_E}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за CSS_E при прогоне по сокращенной процедуре испытания, Вт·ч;

и

$$EC_{DC} = \sum_{j=1}^2 EC_{DC,j} \times k_j,$$

где:

$EC_{DC,j}$ потребление электроэнергии за сегмент DS_j при прогоне по сокращенной процедуре испытания согласно пункту 5.2.5.1 настоящего приложения, Вт·ч/км;

k_j весовой коэффициент для сегмента DS_j при прогоне по сокращенной процедуре испытания;

и

$$k_1 = \frac{\Delta E_{REESS,DS_1}}{UBE_{STP}} \quad \text{и} \quad k_2 = 1 - k_1,$$

где:

k_1 весовой коэффициент для сегмента DS₁ при прогоне по сокращенной процедуре испытания;

k_2 весовой коэффициент для сегмента DS₂ при прогоне по сокращенной процедуре испытания;

$\Delta E_{REESS,DS_1}$ изменение уровня электроэнергии всех ПСХЭЭ за DS₁ при прогоне по сокращенной процедуре испытания, Вт·ч.

5.2.5.3 Расчет потребления электроэнергии

Для расчета потребления электроэнергии — при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом запаса хода на одной электротяге — используют следующее уравнение:

$$C = \frac{E_{AC}}{D_e},$$

где:

- C** величина потребления электроэнергии, округленная до ближайшего целого числа, при электроэнергии подзарядки, поступающей от сети, и с учетом неокругленного значения запаса хода только на электротяге, Вт·ч/км;
- E_{AC}** электроэнергия подзарядки от сети, определенная по пункту 5.2.4 настоящего приложения, Вт·ч;
- D_e** неокругленная величина запаса хода только на электротяге, рассчитанная в соответствии с пунктом 5.2.5.2.1 или пунктом 5.2.5.2.2 настоящего приложения, в зависимости от процедуры испытания ПЭМ, которая должна использоваться в соответствии с пунктом 1.1 настоящего приложения, км».

Приложение 7, добавление 1, пункт 1 изменить следующим образом:

«1. Введение

Цель настоящего добавления состоит в определении метода измерения общей дорожной нагрузки на транспортное средство со статистической точностью $\pm 4\%$ при постоянной скорости и имитации этого сопротивления на динамометрическом стенде с точностью $\pm 5\%$.

В качестве альтернативы по выбору изготовителя дорожная нагрузка может определяться в соответствии с процессом, описанным в добавлении 7 к приложению 4а к последнему варианту Правил № 83 ООН на момент официального утверждения».

Добавить новое приложение 7, добавление 3:

«Приложение 7 — Добавление 3

Определение силы тока и напряжения ПСХЭЭ ПЭМ

1. Введение

1.1 Цель настоящего добавления состоит в определении метода и требуемых средств для измерения силы тока и напряжения ПСХЭЭ ПЭМ.

1.2 Измерение силы тока и напряжения ПСХЭЭ начинают в момент начала испытания и прекращают сразу же после завершения испытания транспортного средства.

1.3 Компетентному органу предоставляют перечень оборудования для измерения силы тока и напряжения ПСХЭЭ (в частности, с указанием изготовителя прибора, номера модели, серийного номера и дат последней калибровки (когда это применимо)).

2. Сила тока ПСХЭЭ

При полной разрядке ПСХЭЭ считают, что ток имеет отрицательное значение.

2.1 Измерение силы тока ПСХЭЭ с использованием внешнего оборудования

- 2.1.1** В ходе испытаний силу тока ПСХЭЭ измеряют при помощи преобразователя тока зажимного или закрытого типа. Система измерения силы тока должна отвечать требованиям, приведенным в пункте 1.2 настоящего приложения. Преобразователь(и) тока должен (должны) выдерживать пиковые значения тока и температурные условия в точке измерения.
- В целях обеспечения точности измерения перед началом испытания производят настройку на нуль и размагничивание в соответствии с инструкциями изготовителя прибора.
- 2.1.2** Преобразователи тока (для любой ПСХЭЭ) устанавливают на кабеле, который непосредственно подсоединен к ПСХЭЭ и рассчитан на ее полный ток.
- В случае экранированных проводов применяют соответствующие методы по согласованию с органом по официальному утверждению.
- Для облегчения измерения силы тока ПСХЭЭ с использованием внешнего измерительного оборудования изготовителю надлежит предусмотреть надлежащие безопасные и доступные разъемы на транспортном средстве. Если это невозможно обеспечить практически, то изготовитель обязан оказать органу по официальному утверждению помощь в подсоединении преобразователя тока к одному из кабелей, непосредственно подсоединенных к ПСХЭЭ, описанным выше в настоящем пункте образом.
- 2.1.3** Минимальная частота измерения выходного сигнала преобразователя тока составляет 20 Гц. Измеряемую силу тока интегрируют во временном диапазоне, что позволяет получить измеряемое значение Q , выражаемое в ампер-часах (А·ч). Интегрирование можно производить при помощи системы измерения силы тока.
- 2.2** Определение силы тока ПСХЭЭ на основе данных бортовых приборов транспортного средства
- В качестве альтернативы пункту 2.1 настоящего добавления для измерения силы тока изготовитель может использовать данные бортовых приборов. Точность этих данных подтверждается органу по официальному утверждению.
- 3.** Напряжение ПСХЭЭ
- 3.1** Измерение напряжения ПСХЭЭ с использованием внешнего оборудования
- Напряжение ПСХЭЭ измеряют в ходе испытаний. Оборудование для измерения напряжения должно отвечать требованиям, приведенным в пункте 1.2 настоящего приложения. Для целей измерения напряжения ПСХЭЭ с использованием внешнего оборудования изготовитель предоставляет поддержку органу по официальному утверждению, указывая точки измерения напряжения ПСХЭЭ.
- 3.2** Определение напряжения ПСХЭЭ на основе данных бортовых приборов транспортного средства
- В качестве альтернативы пункту 3.1 настоящего добавления для измерения напряжения изготовитель может использовать данные бортовых приборов. Точность этих данных подтверждается органу по официальному утверждению».

Приложение 9, название изменить следующим образом:

«Приложение 9

Метод измерения запаса хода на электротяге транспортных средств, приводимых в движение ~~только электроприводом~~ ~~либо~~ гибридным электроприводом, а также запаса хода с использованием ВЗУ транспортных средств, приводимых в движение гибридным электроприводом».

Приложение 9, пункт 1 изменить следующим образом:

«1. Измерение запаса хода на электротяге

Описанный ниже метод испытания позволяет измерить ~~выражаемый в километрах запас хода на электротяге транспортных средств, приводимых в движение только электроприводом, либо~~ запас хода на электротяге и запас хода с использованием ВЗУ транспортных средств, приводимых в движение гибридным электроприводом с внешним зарядным устройством (ГЭМ-ВЗУ в соответствии с определением, содержащимся в пункте 2 приложения 8 к настоящим Правилам)».

Приложение 9, пункт 3.1.6 изменить следующим образом:

«3.1.6 Транспортное средство должно пройти обкатку не менее 300 км ~~или расстояние пробега на одной полной зарядке, в зависимости от того, какая величина больше,~~ в течение семи суток до проведения испытания с теми аккумуляторами, которые устанавливаются на испытуемом транспортном средстве».

Приложение 9, пункт 4.1.1.1 изменить нижеследующим образом и исключить приложение 9, подпункты 4.1.1.1.1 и 4.1.1.1.2:

«4.1.1.1 Зарезервировано

4.1.1.1 ~~В случае полных электромобилей:~~

4.1.1.1.1 ~~Процедура начинается с разрядки аккумулятора транспортного средства при его движении в течение 30 минут (на испытательном треке, на динамометрическом стенде и т. д.) с постоянной скоростью, составляющей 70 % \pm 5 % от максимальной скорости движения транспортного средства.~~

4.1.1.1.2. ~~Разрядка прекращается:~~

- a) ~~если транспортное средство не может двигаться в течение 30 минут со скоростью, равной 65 % от максимальной скорости движения;~~
- b) ~~или если в соответствии с показателями штатных приборов водитель должен остановить транспортное средство; или~~
- e) ~~после пробега 100 км».~~

Приложение 9, пункт 4.1.2 изменить следующим образом:

«4.1.2 Использование обычной зарядки в течение ночи

~~В случае полного электромобиля аккумулятор заряжается в соответствии с процедурой обычной ночной зарядки, определенной в пункте 2.4.1.2 приложения 7 к настоящим Правилам, причем период зарядки не превышает 12 часов.~~

В случае ГЭМ-ВЗУ аккумулятор заряжают в соответствии с процедурой обычной ночной зарядки, описанной в пункте 3.2.2.5 приложения 8 к настоящим Правилам».

Приложение 9, пункт 4.2.1 изменить нижеследующим образом и исключить приложение 9, подпункты 4.2.1.1–4.2.1.5:

«4.2.1 Зарезервировано

4.2.1 ~~В случае полного электромобиля:~~

4.2.1.1 ~~Процедура испытания, определенная в пункте 1.1 приложения 7 к настоящим Правилам, проводится на динамометрическом стенде, отрегулированном в соответствии с требованиями добавления 1 к приложению 7 к настоящим Правилам, до достижения критериев завершения испытания.~~

4.2.1.2 ~~Считается, что критерии завершения испытания достигнуты, если транспортное средство не может осуществлять движение в соответствии с контрольной кривой до 50 км/ч или если в соответствии с показаниями штатных бортовых приборов водитель должен остановить транспортное средство.~~

~~В этом случае водитель замедляет движение транспортного средства до скорости 5 км/ч, отпуская педаль акселератора, без использования педали тормоза и затем останавливает транспортное средство с помощью торможения.~~

4.2.1.3 ~~Если при скорости более 50 км/ч транспортное средство не достигает необходимого ускорения или скорости цикла испытания, то педаль акселератора остается в полностью выжатом положении до тех пор, пока не будут вновь достигнуты параметры контрольной кривой.~~

4.2.1.4. ~~С учетом необходимости удовлетворения физиологических потребностей допускается до трех перерывов между циклами испытаний общей продолжительностью не более 15 минут.~~

4.2.1.5 ~~В конце испытания измеренное значение D_e пройденного расстояния в километрах служит показателем запаса хода электромобиля на электротяге. Это значение округляют до ближайшего целого числа».~~

II. Обоснование

1. В ГТП № 15 ООН (ВПИМ) введена сокращенная процедура испытания типа 1, а также новая процедура испытания на соответствие производства для полных электромобилей.
2. Это было сделано для того, чтобы, с одной стороны, сократить время испытания транспортных средств в лаборатории, а с другой — установить надежные процедуры для определения потребления электроэнергии и запаса хода на электротяге.
3. Сокращенная процедура испытания типа 1 и новая процедура испытания для проверки СП вводятся с настоящей поправкой также в контексте Правил № 101 ООН.
4. Новая процедура проверки СП была добавлена в основной текст настоящих Правил в качестве альтернативы, а сокращенная процедура испытания типа 1 была включена в приложение 7 к настоящим Правилам и может применяться в том случае, если ПЭМ имеет больший запас хода на электротяге, чем пороговый уровень, определенный в пункте 1 приложения 7.
5. Необходимые изменения в структуре правил заключаются в том, что метод измерения запаса хода на электротяге транспортных средств, приводимых в движение с помощью только электропривода (т. е. полных электромобилей), был исключен из приложения 9 и перенесен в приложение 7.

6. Этот подход используется в рамках Правил № 154 ООН, и предлагается задействовать его также для поправок серии «х», которая может применяться на некоторых рынках.

7. Поскольку процессы определения дорожной нагрузки в Правилах № 83 и — для чистых электромобилей — в Правилах № 101 с годами разошлись, этот подход позволил бы уменьшить бремя, связанное с получением официального утверждения, поскольку изготовители смогут определять дорожную нагрузку для ПЭМ в соответствии с процедурами, определенными в Правилах № 83 для других транспортных средств.
