МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO/TR 11954— 2016

ТРАНСПОРТ ДОРОЖНЫЙ НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Измерение максимальной скорости

(ISO/TR 11954:2008, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «КВТ» (ООО «КВТ») и Некоммерческим партнерством «Национальная ассоциация водородной энергетики» (НП НАВЭ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 5 международного документа

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 029 «Водородные технологии»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 сентября 2016 г. № 91-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 марта 2017 г. № 205-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO/TR 11954—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TR 11954:2008 «Транспорт дорожный на топливных элементах. Измерение максимальной скорости» («Fuel cell road vehicles — Maximum speed measurement», IDT)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 2
3 Параметры, единицы и точность измерения 2
4 Описания 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Подготовка автомобиля 2
4.3 Характеристики дороги 3
4.4 Атмосферные условия 3
4.5 Методика испытания 4
Библиография 6

Введение

Международная организация по стандартизации (ИСО) является всемирной федерацией комитетов по национальным стандартам (комитеты — члены ИСО). Подготовка международных стандартов выполняется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член отвечает за область, которая ему поручена. Правительственные и неправительственные, международные организации при взаимодействии с ИСО также принимают участие в данной работе. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в электротехнике.

Международный стандарт ISO/TR 11954:2008 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 22 «Автомобили», подкомитетом SC 21 «Электромобили».

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ТРАНСПОРТ ДОРОЖНЫЙ НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Измерение максимальной скорости

Fuel cell road vehicles. Maximum speed measurement

Дата введения — 2017—09—01

1 Область применения

К транспортным средствам на топливных элементах (ТСТЭ) относятся следующие типы транспортных средств (ТС):

- ТСТЭ-М, электрические транспортные средства (ЭТС), в которых энергоустановка (ЭУ) на топливных элементах (ТЭ) является единственным (моно) источником энергии для силовой и вспомогательных систем;
- ТСТЭ-К, электрические транспортные средства (ЭТС), оснащенные комбинированной энергоустановкой на топливных элементах (ТЭ), в которых система топливных элементов объединена с бортовой подзаряжаемой системой аккумулирования энергии (ПСАЭ) для подачи электроэнергии на силовую и вспомогательные системы.

Существуют следующие варианты конструкции электрических транспортных средств (ЭТЭ), оснащенные энергоустановкой на топливных элементах:

a) с внешней подзарядкой или без внешней подзарядки;

b) с подзаряжаемой системой аккумулирования энергии (ПСАЭ), использующей аккумуляторную батарею или конденсатор;

c) с возможностью выбора водителем эксплуатационных режимов: если для ЭТЭ не предусмотрена возможность выбора режима, то следует использовать только комбинированную энергоустановку транспортного средства на топливных элементах.

В таблице 1 приведена классификация ТСТЭ.

Таблица 1 — Классификация ТСТЭ

	Возможность подзарядки	**Эксплуатационный режим**
ТСТЭ-К	С подзарядкой от внешнего источника	Режим ТСТЭ-К
		Режим ЭТС
	Без подзарядки от внешнего источника	Режим ТСТЭ-К
		Режим ЭТС

Настоящий стандарт распространяется на ТСТЭ, в которых энергоустановка на топливных элементах является единственным источником энергии для силовой и вспомогательных систем ТСТЭ-М, а также на ТСТЭ с комбинированной энергоустановкой, ТСТЭ-К без подзарядки от внешнего источника (показано серым цветом в таблице 1).

В настоящем стандарте установлен порядок проведения испытаний с целью измерения максимальной скорости движения легковых и легких грузовых автомобилей на топливных элементах, не имеющих внешней зарядки, в которых в качестве топлива используется сжатый водород.

Издание официальное

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **подзаряжаемая система аккумулирования энергии,** ПСАЭ (rechargeable energy storage system, RESS): Система, аккумулирующая энергию для подачи электроэнергии к силовому агрегату и вспомогательным компонентам ТСТЭ, с возможностью ее перезарядки.

Пример — Аккумуляторы, конденсаторы.

2.2 **уровень зарядки** (RESS state of charge, RESS SOC): Имеющийся в системе аккумулирования энергии (RESS) остаточный заряд, который может быть использован при разрядке.

Примечание — Уровень зарядки RESS обычно выражается в виде процента полной зарядки.

2.3 **режим работы транспортного средства на топливных элементах с комбинированной энергоустановкой, режим ТСТЭ-К** (fuel cell hybrid electric vehicle operation mode FCHEV operation mode): Эксплуатационный режим работы электрического транспортного средства на топливных элементах с комбинированной энергоустановкой, в котором для силовой системы транспортного средства последовательно или параллельно используются подзаряжаемая система аккумулирования энергии и система топливных элементов.

Примечание — Система топливных элементов может заряжать ПСАЭ в условиях, когда транспортное средство движется или находится в неподвижном состоянии.

2.4 **максимальная скорость** (maximum speed): Максимальная средняя скорость, с которой автомобиль может двигаться во время испытания.

2.5 **испытательная масса** (test mass): Масса автомобиля, подготовленного для испытания.

3 Параметры, единицы и точность измерения

В таблице 2 приведены параметры, единицы и точность их измерения.

Таблица 2 — Параметры, единицы и точность измерения

Параметр	Единица измерения	Точность
Время	с	±0,1 с
Расстояние	м	±0,1 %
Температура воздуха	°С или К	±1 °С или ±1 °К
Давление воздуха	кПа	±1 кПа
Скорость	км/ч	±1 % или ±0,1 км/ч в зависимости от того, какое из значений больше
Масса	кг	±0,5 %

4 Описания

4.1 Общие положения

Максимальную скорость автомобиля следует измерять в соответствии с требованиями настоящего раздела.

4.2 Подготовка автомобиля

Комплектация автомобиля и его положение на дороге должны соответствовать техническим характеристикам автомобиля и углу положения рулевого колеса, представленным в документации изготовителя. Кроме того, автомобиль должен быть чистым, окна и вентиляционные отверстия должны быть закрыты; следует использовать только оборудование, необходимое для работы автомобиля для целей испытания. Вязкость масел, предназначенных для смазки движущихся частей механизмов автомобиля, и давление в шинах (для работы с полной нагрузкой при максимальной скорости) должны соответствовать спецификациям изготовителя автомобиля.

Обкатку трансмиссии и шин следует осуществлять в соответствии с инструкциями изготовителя.

Коммерческая категория используемого топлива должна соответствовать типу испытуемого автомобиля или, в спорных случаях, предписаниям ISO 14687-2.

4.3 Характеристики дороги

4.3.1 Общие положения

Измерения следует проводить на прямом участке дороги (см. 4.3.2) и/или кольцевой дороге (см. 4.3.3). Поверхность дороги должна быть твердой, ровной, чистой, сухой и обеспечивать сцепление с колесами для устойчивого движения автомобиля без заноса и бокового скольжения.

4.3.2 Измерения на прямом участке дороги

4.3.2.1 Длина

Длину дороги L, м, следует выбирать в соответствии с точностью измерительных приборов и используемого способа измерения времени t испытательного заезда в, c, с тем, чтобы фактическая скорость могла быть определена с точностью до ±1 %. Длина зоны измерений должна составлять не менее 1000 м. Фактическая длина участка дороги, используемого для измерений, должна быть занесена в протокол испытаний.

4.3.2.2 Зона стабилизации

Зона стабилизации должна иметь те же характеристики, что и зона измерений, быть приблизительно прямой и иметь достаточную длину для того, чтобы к тому моменту, когда автомобиль въедет в зону измерений, его максимальная скорость стабилизировалась.

4.3.2.3 Уклоны

4.3.2.3.1 Продольный

В зонах стабилизации и измерения продольный уклон не может превышать 0,5 %.

4.3.2.3.2 Поперечный

Поперечный уклон в зоне измерений не должен превышать 3 %.

4.3.2.4 Участок кольцевой дороги

Участок кольцевой дороги может считаться «прямым», если

- он удовлетворяет требованиям 4.3.1 — 4.3.2.3.1 и
- центробежный момент инерции не превышает 20 % первоначальной массы автомобиля и компенсируется поперечным уклоном дороги.

4.3.3 Измерения на кольцевой дороге

4.3.3.1 Длина дороги

Длина кольцевой дороги должна быть не менее 2000 м. Для расчета максимальной скорости движения выбирают участок дороги в соответствии с 4.3.2.2.

Круговая дорога должна иметь форму выпуклой кривой, которая может быть как идеальной окружностью, так и состоять из прямолинейных участков, соединенных приблизительно кольцевыми участками. Радиус кривых должен составлять не менее 200 м. Действие центробежной силы должно компенсироваться поперечным профилем кривых таким образом, чтобы автомобиль сохранял курсовую устойчивость без всякого подруливания.

4.3.3.2 Поправочный коэффициент для кольцевой дороги

Для кольцевой дороги может быть применен поправочный коэффициент, экспериментально определенный в порядке, установленном UNECE R 68 (приложение 3), национальными или региональными стандартами, или законодательными требованиями. Этот поправочный коэффициент подлежит утверждению административной службой при одобрении технической службы, ответственной за испытания. Вносимая коэффициентом поправка не должна превышать 5 %. Для автомобилей, оборудованных регулятором скорости, этот коэффициент не применяют, если во время испытания регулятор работает.

4.4 Атмосферные условия

4.4.1 Плотность воздуха

Плотность воздуха на момент испытания, рассчитанная по формуле (1), не должна отклоняться более чем на 7,5 % от плотности воздуха в эталонных условиях. Плотность воздуха на момент испытания, d_r, кг/м^3, вычисляют по формуле

$$d_r = d_0 \cdot \frac{H_T}{H_0} \cdot \frac{T_0}{T_T}, \quad (1)$$

где d_0 — плотность воздуха в эталонных условиях;

H_T — давление во время испытания;

T_T — абсолютная температура по шкале Кельвина во время испытания;

H_0 — давление в эталонных условиях [H_0= 100 кПа];

T_0 — температура в эталонных условиях T = 293 K (20 °C)].

Кроме того, атмосферное давление во время испытаний должно быть равно не менее 91 кПа, а температура — не менее 278 K (5 °C).

4.4.2 Ветер

Усиление ветра не должно превышать 5 м/с при длительности порывов ветра не более 5 с.

4.4.3 Относительная влажность

Относительная влажность должна быть менее 95 %, при этом дорога должна быть сухой.

4.5 Методика испытания

4.5.1 Прогрев

Непосредственно перед испытанием узлы и детали автомобиля, которые могут повлиять на результаты измерений, должны иметь стабильную температуру, заданную изготовителем.

Передача, используемая во время измерения, должна обеспечивать достижение автомобилем максимальной стабильной скорости. Акселератор должен быть «выжат» до упора.

4.5.2 Предварительная установка уровня зарядки RESS

Уровень зарядки RESS должен быть обеспечен в соответствии с установленной изготовителем автомобиля процедурой.

4.5.3 Порядок проведения испытаний с целью измерения максимальной скорости на прямом участке дороги

4.5.3.1 Стандартный порядок проведения испытаний (два заезда в противоположных направлениях)

С целью уменьшения влияния таких факторов, как уклон дороги и направление/скорость ветра испытание должно состоять из двух выполняемых непосредственно один за другим заездов в противоположных направлениях по испытательной дороге; при этом для обоих заездов следует использовать один и тот же участок дороги.

Время t, за которое автомобиль прошел измеренное расстояние L, должно быть зафиксировано в протоколе. Следует проверить, чтобы скорость в любой момент заезда изменялась не более чем на 2 %.

Испытательный заезд следует повторить не менее трех раз в каждом направлении. Разница между крайними значениями шести занесенных в протокол величин t не должна превышать 3 %.

Время t, c, вычисляют по формуле

$$t = \frac{1}{6} \cdot \sum_{1}^{6} t_i, \tag{2}$$

где t — время, c.

Примерную максимальную скорость V, км/ч, следует вычислять по формуле

$$V = \frac{3{,}6L}{t}. \tag{3}$$

4.5.3.2 Испытание с заездом в одном направлении

Проведение испытания с заездом в одном направлении допускается в том случае, если в связи с характеристиками маршрута автомобиль не в состоянии развить максимальную скорость в обоих направлениях.

В этом случае характеристики дороги должны соответствовать 4.3.1 и 4.3.2. Кроме того:

- разница в высоте не должна превышать 1 м между любыми двумя точками;
- испытательные заезды следует проводить непосредственно один за другим пять раз;
- скорость осевой составляющей ветра не должна превышать 2 м/с.

Максимальную скорость V_i вычисляют по формуле с поправкой, учитывающей скорость ветра

$$V_i = V_r \pm (V_v \cdot f), \tag{4}$$

где V_r — максимальная скорость, измеренная при каждом заезде ($V_r = 3{,}6L/t$);

v — осевая составляющая ветра в метрах в секунду;

V_v — осевая составляющая ветра в километрах в час ($V_v = 3{,}6v$);

f — поправочный коэффициент ($f = 0{,}6$).

Примечание — Более подробно о поправочном коэффициенте см. UNECE R 68.

Если осевая составляющая ветра является встречной:

$$V_i = V_r + (V_v \cdot f).$$

Если ветер попутный:

$$V_i = V_r - (V_v \cdot f).$$

Если крайние значения V исключить, максимальная скорость V рассчитывается по формуле

$$t^a = \frac{1}{3} \cdot \sum_{1}^{3} t_i. \quad (5)$$

4.5.4 Определение максимальной скорости на кольцевой дороге

Время t, необходимое для того, чтобы пройти по дороге полный круг, следует занести в протокол. Необходимо выполнить не менее трех измерений; при этом автомобиль должен следовать маршрутом, приблизительно соответствующим тому, по которому он шел во время измерения скорости, т. е. не требующим какой-либо коррекции направления движения рулевым колесом. Разница между крайними измеренными значениями не должна превышать 3 %.

Среднее время t^a следует определять по формуле (6)

$$t^a = \frac{1}{3} \cdot \sum_{1}^{3} t_i, \quad (6)$$

где t_i — время, *с*.

Примерную максимальную скорость V_a, км/ч, следует вычислять по формуле

$$V_a = \frac{3{,}6L}{t}, \quad (7)$$

где L — фактически пройденное по кольцевой дороге расстояние, м;

t — время, *с*.

Чтобы рассчитать максимальную скорость V, для значения примерной максимальной скорости V_a следует внести поправку с коэффициентом, экспериментально определенным для конкретной используемой кольцевой дороги в соответствии с формулой (8) с учетом действия центробежной силы на криволинейных участках дороги и последующих изменений в положении автомобиля

$$V = V_a \cdot k, \quad (8)$$

где k — поправочный коэффициент, определенный в соответствии с UNECE R 68 (приложение 3), национальными, а также региональными стандартами или законодательными требованиями и $1{,}00 \le k \le 1{,}05$.

Библиография

[1] ISO 8715, Electric road vehicles — Road operating characteristics (Транспорт дорожный электрический. Дорожные эксплуатационные характеристики)

[2] ISO14687-2, Hydrogen fuel — Product specification — Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles (Топливо водородное. Технические условия на продукт. Часть 2. Применение для топливных элементов с протонообменной мембраной (PEM) для дорожных транспортных средств)

[3] UNECE Regulation No. 68, Uniform provisions concerning the approval of power-driven vehicles with regard to the measurement of the maximum speed (Правила ЕЭК ООН № 68. Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения автотранспортных средств в отношении измерения максимальной скорости)

[4] UNECE Regulation No. 68, Amendment 1, Uniform provisions concerning the approval of power-driven vehicles including pure electric vehicles with regard to the measurement of the maximum speed (Поправка № 1 к Правилам ЕЭК ООН № 68. Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения автотранспортных средств, включая оборудованные только электродвигателем, в отношении измерения максимальной скорости)

УДК 629.018:006.354 МКС 27.070

Ключевые слова: водород, транспортное средство на топливных элементах, топливные элементы, испытания транспортных средств

Редактор *М.Н. Штык*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Ю.М. Прокофьева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 31.03.2017. Подписано в печать 19.04.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,28. Тираж 28 экз. Зак. 597.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru