
**Дорожный транспорт. Тормозные
накладки в сборе. Метод испытаний на
инерционном динамометрическом
стенде**

*Road vehicles – Brake lining assemblies – Inertia dynamometer test
method*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11157:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/206f92c0-ac18-45cf-be0c-f76cb529cc80/iso-11157-2005>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 11157:2005(E)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении

Adobe - торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11157:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/206f92c0-ac18-45cf-be0c-f76cb529cc80/iso-11157-2005>



ДОКУМЕНТ ОХРАНЯЕТСЯ АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2005

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по адресу ниже или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины, определения и символы	1
3.1 Термины и определения	1
3.2 Символы	2
4 Общие положения	3
5 Испытательное оборудование	3
6 Режим испытания	4
7 Метод испытания	5
7.1 Общие положения	5
7.2 Испытание Типа-0 (определение эффективности торможения на холодных тормозах).....	5
7.3 Испытание Типа-I (проверка тормозов на потерю эффективности).....	6
7.4 Испытание Типа-II (проверка поведения тормоза на затяжном спуске)	7
7.5 Испытание Типа-III (проверка тормозов на потерю эффективности).....	8
8 Оценка данных испытаний и представление результатов.....	9
8.1 Законные требования и оценка результатов испытаний.....	9
8.2 Испытание Типа-0.....	9
8.3 Испытание Типа-I, Типа-II и Типа-III.....	9
8.4 Пример оценки	10
9 Контроль тормозных накладок или колодок.....	11
Приложение А (информативное) Альтернативные уравнения для вычисления MFDD	16
Приложение В (информативное) Погрешности измерений	18

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов заключается в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. ISO не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

Документ ISO 11157 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 22, *Дорожный транспорт*, Подкомитетом SC 2, *Тормозные системы и оборудование*.

Настоящее второе издание отменяет и замещает первое (ISO 11157:1999), которое было технически пересмотрено.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/206f92c0-ac18-45cf-be0c-f76cb529cc80/iso-11157-2005>

Дорожный транспорт. Тормозные накладки в сборе. Метод испытаний на инерционном динамометрическом стенде

1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает метод динамометрических испытаний, с целью оценки альтернативных типов тормозных накладок (включая тормозные колодки), установленных на первичном тормозном механизме в соответствии с Правилами № 13-09 Европейской экономической комиссии UN-ECE (ООН (ЕЭК ООН), Приложение 15.

Настоящий международный стандарт применяется к дорожному транспорту категорий М, N и О (см. 3.1), как определено в документе UN-ECE (ЕЭК) “Сводная резолюция по строительству транспортных средств”, R.E.3, Приложение 7.

Заявку на утверждение тормозной накладки в соответствии с этим испытательным методом должен подавать производитель транспортного средства (для транспорта категории О заявку подает производитель осей или тормозных механизмов) или его должным образом аккредитованный представитель.

Значения в квадратных скобках, т.е. [] берутся из Правил №13-09 UN-ECE (ЕЭК ООН).

2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы являются обязательными для применения в соответствии с настоящим международным стандартом. Для жестких ссылок применяются только указанное по тексту издание. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 611:2003, *Транспорт дорожный. Торможение автомобилей и прицепов. Словарь*

ISO 1176:1990, *Транспорт дорожный. Масса. Словарь и кодовые обозначения*

ISO 3833:1977, *Транспорт дорожный. Термины и определения*

Правила № 13 UN-ECE с поправками серии 09, Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения механических транспортных средств категорий М, N и О в отношении торможения.

3 Термины, определения и символы

3.1 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины, определения и символы, заданные в ISO 611, ISO 1176, ISO 3833 и указанные ниже.

3.1.1

категория М

category M

механические транспортные средства, имеющие, по меньшей мере, четыре колеса и используемые для перевозки пассажиров

3.1.2

категория N
category N

механические транспортные средства, имеющие, по меньшей мере, четыре колеса и используемые для перевозки грузов

3.1.3

категория O
category O

прицепы (включая полуприцепы)

3.2 Символы

Символ	Единица измерения	Описание
d_i, d_j	м/с ²	среднее значение замедления за i -й, соответственно j -й временной интервал
d_m	м/с ²	среднее полного замедления (MFDD)
$d(t), d(T)$	м/с ²	замедление в зависимости от времени t , соответственно T
f_d	—	требуемая точность MFDD
f_S	—	требуемая точность измерения тормозного пути
f_V	—	требуемая точность измерения заданной скорости
I	кг/м ²	момент инерции
i, j	—	индекс, характеризующий все события, которые можно непрерывно распределить в интервале времени заданной длительности t_d
m	кг	масса, приходящаяся на рассматриваемое колесо (колеса)
n_i	—	число импульсов в пределах i -го временного интервала
r	м	радиус динамического качения шины
S_d	м	тормозной путь, пройденный между v_b и v_e
S_i	м	путь, пройденный за i -ый временной интервал
S_{pb}	м	тормозной путь, пройденный между v_p и v_b
S_{pe}	м	тормозной путь, пройденный между v_p и v_e
t, T	с	время, используемое в качестве переменной для разных функций
t_b	с	время в начале диапазона оценки эффективности тормозов
t_d	с	интервал времени, в котором измеряются интересующие значения
t_e	с	время в конце диапазона оценки эффективности тормозов
T_i	Н·м	средний крутящий момент за i -ый временной интервал
t_S	с	время в конце торможения
v_{air}	км/ч	скорость воздушного охлаждения
v_b	км/ч	скорость транспортного средства при 0,8 v_p
v_e	км/ч	скорость транспортного средства при 0,1 v_p
v_i	км/ч	средняя скорость в пределах i -го временного интервала

$v_{\text{Макс}}$	км/ч	максимальная скорость транспортного средства
v_p	км/ч	заданная скорость транспортного средства
v_t	км/ч	скорость транспортного средства в начале торможения
v_1	км/ч	исходная скорость в начале торможения с целью нагрева при повторяющемся торможении
w_s	—	необходимая частота импульсов за один оборот для измерения тормозного пути
w_v	—	необходимая частота импульсов за один оборот для измерения скорости
w_d	—	необходимая частота импульсов один оборот для измерения торможения

4 Общие положения

4.1 Изложенный здесь метод может быть применен в случае изменения типа транспортного средства, в результате которого предполагается устанавливать в первоначальном тормозном механизме колес альтернативные типы тормозных накладок, которые утверждены в соответствии с Правилами № 13-09 UN-ECE.

4.2 Альтернативные типы тормозных накладок должны быть проверены путем сопоставления их характеристик с характеристиками тормозных накладок, которые были установлены на транспортном средстве при его официальном утверждении. Кроме того, другие типы тормозных накладок должны соответствовать компонентам, указанным в соответствующем информационном документе, форма которого приведена в Приложении 2 к Правилам № 13-09 UN-ECE.

4.3 Техническая служба, ответственная за проведение испытаний для официального утверждения типа, может по своему усмотрению потребовать, чтобы сопоставление характеристик тормозных накладок проводилось в соответствии с положениями, содержащимися в Приложении 4 к Правилам № 13-09 UN-ECE.

4.4 Заявку на официальное утверждение альтернативного типа тормозных накладок путем сравнения с накладками, находящимися в эксплуатации, должен подавать производитель транспортного средства (в случае транспортных средств категории O заявку подает производитель осей или тормозных механизмов) или должным образом аккредитованный представитель изготовителя.

4.5 В настоящем международном стандарте термин “транспортное средство” означает тип транспортного средства, который официально утвержден в соответствии с Правилами № 13-09 UN-ECE и для которого необходимо проводить сравнительные испытания для получения удовлетворительных результатов.

4.6 Производитель транспортного средства (осей/тормозного механизма) должен гарантировать выполнение всех требований Правил № 13-09 UN-ECE для транспортных средств, тормозные механизмы которых оснащаются альтернативными типами фрикционных тормозных накладок.

5 Испытательное оборудование

5.1 Должен быть использован инерционный динамометрический стенд для испытания тормозов, имеющий характеристики, заданные в 5.2 – 5.5.

5.2 Инерционный динамометрический стенд должен быть способен создать инерцию, заданную в 6.1, и отвечать требованиям, указанным в 1.5, 1.6 и 1.7 Правил № 13-09 UN-ECE, Приложение 4, в отношении испытаний Типа-I, Типа-II и Типа-III.

5.3 Установленный тормозной механизм должен быть идентичен штатному тормозному механизму рассматриваемого транспортного средства. Допускаются незначительные изменения в конструкции тормозной накладки (например, скосы, щели, индикаторы износа и противозумовые устройства).

5.4 Воздушное охлаждение, при наличии, должно соответствовать 6.4.

5.5 Измерительная аппаратура на испытании должна предоставлять, по меньшей мере, следующие данные:

- a) непрерывные данные скорости вращения диска или барабана;
- b) количество оборотов, совершенных во время остановки при допустимом отклонении согласно описанию в Приложении В;
- c) время торможения;
- d) непрерывные данные температуры, измеренной в центре траектории описанной накладкой или в середине толщины диска, или барабана, или тормозной накладки;
- e) непрерывные данные давления в приводном трубопроводе или силы, прилагаемой к тормозу;
- f) непрерывные данные тормозного выходного момента

6 Режим испытания

6.1 Динамометрический стенд должен быть тщательно отрегулирован с допуском $\pm [5] \%$, при этом инерция вращения должна быть эквивалентна части общей инерции транспортного средства, заторможенного соответствующим колесом (колесами), определенной по формуле:

$$I = m r^2 \tag{1}$$

где m – часть максимальной массы транспортного средства в режиме торможения рассматриваемыми колесами. Эта масса должна быть вычислена из распределения расчетной тормозной силы для транспортных средств категорий М и N, когда замедление соответствует подходящему значению в 2.1 Правил № 13-09 UN-ECE, Приложение 4. Для транспортных средств категории О значение m соответствует массе, приходящейся на рассматриваемое колесо, когда транспортное средство неподвижно и загружено до своей полной массы, как задано в 3.1 Правил № 13-09 UN-ECE, Приложение 4.

6.2 Начальная скорость вращения инерционного динамометрического стенда должна соответствовать скорости транспортного средства, как указано в Правилах № 13-09 UN-ECE, Приложение 4, и должна основываться на радиусе динамического качения шины.

6.3 Фрикционные тормозные накладки должны быть приработанными не менее чем на 80 %, причем их приработка должна производиться при температуре не выше 180 °C либо, по просьбе предприятия-изготовителя, в соответствии с его рекомендациями.

6.4 Можно использовать воздушное охлаждение, направленное перпендикулярно оси вращения колеса. Скорость потока воздушного охлаждения обтекающего тормозной механизм должна определяться следующим выражением:

$$v_{\text{air}} = 0,33v_t \tag{2}$$

где, v_t = скорости транспортного средства на испытании в начале торможения.

Температура охлаждающего воздуха должна соответствовать температуре окружающей среды.

6.5 Такой же инерционный стенд и такая же измерительная аппаратура должны применяться для проведения испытаний тормозных накладок согласно описанию в Разделе 7.

7 Метод испытания

7.1 Общие положения

7.1.1 На сравнительные испытания должны быть представлены пять комплектов образцов альтернативных типов тормозных накладок. По согласованию с технической службой число комплектов накладок может быть уменьшено, но в любом случае их должно быть не меньше 3. Альтернативные типы накладок должны сравниваться с таким же числом образцов первоначальных накладок тормозных механизмов, которые соответствуют первоначальным компонентам, указанным в информационном документе, регламентирующем начальную эксплуатацию транспортного средства.

Для транспортных средств категории O, информационный документ, одобряющий испытание типа соответствующего моста или тормозного механизма, должен быть принят за основу.

7.1.2 Эквивалентность тормозных накладок должна основываться на сравнении результатов, полученных с использованием испытательных методов настоящего международного стандарта и в соответствии с требованиями 7.2 – 7.5.

7.2 Испытание Типа-0 (определение эффективности торможения на холодных тормозах)

7.2.1 Тормозные механизмы должны испытываться при исходной температуре между 50 °C и [100] °C, измеренной в соответствии с 5.5 d).

7.2.2 Испытание тормозного механизма должно начинаться при исходной скорости вращения, эквивалентной заданной испытательной скорости транспортного средства [см. Таблицы 1 а) и 1 б)]. Это испытание должно состоять, по меньшей мере, из пяти остановок при заданной скорости движения транспортного средства. Необходимо использовать целесообразно разнесенные приращения входных параметров, чтобы получить график “тормозной характеристики” (измеренной как среднее полного развития торможения или MFDD) в функции “входных параметров” (силы, давления в тормозной системе и т.д.) для каждого образца накладки. Одно измерение должно быть, по меньшей мере, равно заданной тормозной характеристике [см. Таблицы 1 а) и 1 б)], которая используется в качестве “опорного значения испытания Типа-0”.

Таблица 1 — Законные требования

а) для транспортных средств категории M и N

Категория транспортного средства	Заданная скорость на испытании	MFDD
	км/ч	м/с ²
M1	80	5,8
M2	60	5,0
M3	60	5,0
N1	80	5,0
N2	60	5,0
N3	60	5,0

b) для транспортных средств категории O

Тип транспорта	Заданная скорость на испытании км/ч	Заданная тормозная характеристика	
		Степень торможения	MFDD м/с ²
O (полуприцеп)	60/40 ^a	0,45	4,4
O (полный прицеп)	60/40 ^a	0,50	4,9
O (средний осевой прицеп)	60/40 ^a	0,50	4,9
^a 40 км/ч для холодной характеристики при сравнении с испытанием Типа-I.			

7.2.3 Оценка MFDD во время сравнительного определения холодной тормозной характеристики альтернативных типов тормозных накладок должна быть сделана (при одинаковых входных параметрах) с точностью $\pm [15]$ % оценки MFDD, полученной с первоначальными накладками в тормозном механизме (см. 8.2 и Рисунок 1).

7.3 Испытание Типа-I (проверка тормозов на потерю эффективности)

7.3.1 С повторяемым торможением

Правильные входные данные должны вызывать замедление в пределах от $[3]$ м/с² до 3,3 м/с² при первом частичном торможении при испытании методом нагрева и должны быть взяты из графика зависимости "тормозной характеристики" от "входных параметров" согласно 7.2.2 (см. Рисунок 2).

7.3.2 Нагревательный метод с повторяемым торможением (категории M и N)

7.3.2.1 Тормозной механизм должен быть нагрет путем выполнения следующих действий.

7.3.2.2 Тормозной механизм должен быть холодным, т.е. исходная температура между 50 °C и [100] °C (только в начале первого частичного торможения) при измерении согласно 5.5 d).

7.3.2.3 Исходную скорость вращения в начале торможения следует принять за v_1 , где $v_1 = [80]$ % v_{max} , но не превышая следующие значения:

- [120] км/ч для категорий M1 и N1;
- [100] км/ч для категории M2;
- [60] км/ч для других категорий M и N.

7.3.2.4 Входные данные должны быть постоянными и должны вызывать замедление в пределах от $[3]$ м/с² до 3,3 м/с². Их следует оставить без изменения для последующих частичных торможений (хотя возможно при других уровнях замедления).

7.3.2.5 Отпустите тормоз при достижении скорости $[0,5] v_1$.

7.3.2.6 Сразу после отпускания тормоза скорость v_1 должна быть восстановлена за возможное кратчайшее время, предоставляя, по меньшей мере, [10] с для стабилизации этой скорости перед началом следующего тормозного цикла.

7.3.2.7 Следующий тормозной цикл должен начинаться через [45] с (для категории M1), [55] с (для категорий N1, M2) или 60 с (для других категорий) после начала предыдущего тормозного цикла.

7.3.2.8 Выполните всего [15] тормозных циклов (для категорий M1, N1, M2) или [20] тормозных циклов (для категорий M3, N2, N3).

7.3.3 Нагревательный метод с непрерывным торможением (категории O2 и O3)

7.3.3.1 Тормозной механизм должен быть холодным, т.е. исходная температура должна быть между 50 °C и [100] °C (только в начале первого частичного торможения) при измерении в соответствии с 5.5 d).

7.3.3.2 Скорость вращения должна быть эквивалентной [40] км/час и постоянной в течение [153] с (т.е. времени, затраченного на дистанцию [1700] м) при постоянном тормозном моменте, эквивалентном необходимому вращающему моменту, чтобы сохранять постоянную скорость транспортного средства на градиенте 6 % (т.е. градиент скорости [7] % минус сопротивление вращению [1] %).

7.3.4 Испытание эффективности торможения с горячими тормозами (тормозная характеристика в горячем состоянии для категорий M, N и O)

7.3.4.1 Определение тормозной характеристики в горячем состоянии должно быть выполнено в том же самом режиме как для испытания Типа-O.

7.3.4.2 Сразу после завершения нагревательной процедуры восстановите как можно скорее заданную скорость, как на испытании Типа-O [см. Таблицы 1 а) и 1 б)].

7.3.4.3 В пределах [60] с после завершения нагревательной процедуры, выполните одну остановку при входных параметрах, соответствующих заданной тормозной характеристике [см. Таблицы 1 а) и 1 б)].

7.3.4.4 Сравнительная оценка среднего полного развития торможения (MFDD) в течение определения горячей тормозной характеристики альтернативных типов тормозных накладок, при одинаковых входных параметрах, должна быть сделана с точностью \pm [15] % средней MFDD, полученной с первоначальными накладками в тормозном механизме (см. 8.3).

7.4 Испытание Типа-II (проверка поведения тормоза на затяжном спуске)

[ISO 11157:2005](https://www.iso.org/standards/sist/206f92c0-ac18-45cf-be0c-f76cb529cc80/iso-11157-2005)

7.4.1 Общие положения [atalog/standards/sist/206f92c0-ac18-45cf-be0c-f76cb529cc80/iso-11157-2005](https://www.iso.org/standards/sist/206f92c0-ac18-45cf-be0c-f76cb529cc80/iso-11157-2005)

7.4.1.1 Это испытание требуется только в случае, если на рассматриваемом типе транспортного средства фрикционные тормозные механизмы используются для испытания Типа-II.

7.4.1.2 Тормозные накладки для транспорта категории M3 (за исключением транспортных средств, которым требуется испытание Типа-IIA) и категории N3 должны проходить испытание согласно методу, указанному в 7.4.2 – 7.4.3.4.

7.4.2 Нагревательный метод для транспортных средств категории M3 и N3

Входные параметры тормозного механизма должны быть равнозначными тем данным, которые были использованы для испытания базового транспортного средства, и должны быть получены на испытании при сертификации этого транспортного средства. Соответствующий тормозной момент должен быть приложен на постоянной скорости вращения, эквивалентной скорости транспортного средства [30] км/ч за период [12] мин (т.е. время, затраченное на прохождение дистанции [6] км)

7.4.3 Испытание эффективности торможения с горячими тормозами (тормозная характеристика в горячем состоянии для категорий M3 и N3)

7.4.3.1 Это определение тормозной характеристики в горячем состоянии должно быть выполнено в том же самом режиме как для испытания Типа-O.

7.4.3.2 Сразу после завершения нагревательной процедуры восстановите как можно скорее заданную скорость, как на испытании Типа-O [см. Таблицу 1 а)].

7.4.3.3 В пределах [60] с после завершения нагревательной процедуры выполните одну остановку при входных параметрах, соответствующих заданной тормозной характеристике [см. Таблицу 1 а)].