

22 February 2017

Соглашение

О принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний*

(Пересмотр 2, включающий поправки, вступившие в силу 16 октября 1995 года)

Добавление 89: Правила № 90

Пересмотр 3 – Поправка 3

Дополнение 3 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 9 февраля 2017 года

Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения сменных тормозных накладок в сборе, тормозных накладок барабанного тормоза и дисков и барабанов для механических транспортных средств и их прицепов

Настоящий документ опубликован исключительно в информационных целях. Аутентичным и юридически обязательным текстом является документ ECE/TRANS/WP.29/2016/58.



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

* Прежнее название Соглашения: Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, совершено в Женеве 20 марта 1958 года.



Добавить новый пункт 1.1.5 следующего содержания:

- «1.1.5 сменным тормозным дискам, предназначенным для использования во фрикционных тормозах, являющихся частью тормозной системы транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅, которые официально утверждены по типу конструкции в соответствии с Правилами № 78».

Пункт 2.3.1.1 изменить следующим образом:

- «2.3.1.1 в случае механических транспортных средств – тормозной диск/ барабан, на который распространяется официальное утверждение типа тормозной системы транспортного средства в соответствии с Правилами № 13, 13-Н или 78».

Пункт 2.3.3.1 изменить следующим образом:

- «2.3.3.1 оригинальные тормозные диски и тормозные барабаны».

Включить новые пункты 2.3.3.1.1 и 2.3.3.1.2 следующего содержания:

- «2.3.3.1.1 В случае транспортных средств категорий М, N и О: оригинальные тормозные диски/тормозные барабаны, предназначенные для обслуживания транспортного средства, с нанесенным на них нестираемым и четким идентификационным кодом, определенным в пункте 2.3.2.

- 2.3.3.1.2 В случае транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅: оригинальные тормозные диски/тормозные барабаны, предназначенные для обслуживания транспортного средства».

Пункт 2.3.3.2 изменить следующим образом:

- «2.3.3.2 Идентичные тормозные диски».

Включить новые пункты 2.3.3.2.1 и 2.3.3.2.2 следующего содержания:

- «2.3.3.2.1 В случае транспортных средств категорий М, N и О: сменный тормозной диск, который по своим химическим и физическим свойствам во всех отношениях, за исключением фабричной марки транспортного средства, которая отсутствует, идентичен оригинальному тормозному диску.

- 2.3.3.2.2 В случае транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅: сменный тормозной диск, который по своим химическим и физическим свойствам во всех отношениях идентичен».

Включить новый пункт 2.3.3.4 следующего содержания:

- «2.3.3.4 эквивалентные тормозные диски и тормозные барабаны».

Изменить нумерацию прежнего пункта 2.3.3.4 на 2.3.3.4.1 и изложить его в следующей редакции:

- «2.3.3.4.1 "эквивалентный тормозной диск для категорий М, N и О": сменный тормозной диск, который идентичен оригинальному тормозному диску в отношении всех размеров, геометрических характеристик и конструкционных параметров и относится также к той же подгруппе материалов, что и оригинальный тормозной диск, определенный в пункте 5.3.3.2».

Включить новый пункт 2.3.3.4.2 следующего содержания:

- «2.3.3.4.2 "Эквивалентный тормозной диск для категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅" – сменный тормозной диск, который идентичен оригинальному тормозному диску в отношении всех размеров, геометрических характеристик и конструкционных параметров и который также изготовлен из тех же материалов, указанных ниже:

- a) тормозная поверхность: один из материалов, перечисленных в пункте 5.3.3.2.2,
- b) ступица и скобы тормозного фланца: те же материалы и механические свойства, что и у оригинального диска».

Изменить нумерацию прежнего пункта 2.3.3.5 на 2.3.3.4.3.

Включить новый пункт 2.3.3.5 следующего содержания:

«2.3.3.5 взаимозаменяемые тормозные диски и тормозные барабаны».

Изменить нумерацию прежнего пункта 2.3.3.6 на 2.3.3.5.1.

Изменить нумерацию прежнего пункта 2.3.3.7 на 2.3.3.5.2.

Пункт 3.4.1.1 изменить следующим образом:

«3.4.1.1 чертеж(и) диска или барабана ... данными:

- a) ...
- b) ...
- c) материал (для цельного диска) или материал для составного или плавающего диска категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅».

Пункт 3.4.1.2 изменить следующим образом:

«3.4.1.2 Описание компонентов

Изготовитель ... информацию:

- a) изготовитель...
- ...
- d) состав материала, в частности:
 - i) ...
 - ii) ...
 - iii) механические свойства для тормозных дисков и тормозных барабанов из серого чугуна;
 - a. твердость по Бринелю в соответствии со стандартом ISO 6506-1:2005
 - b. прочность на разрыв в соответствии со стандартом ISO 6892:1998
 - iv) механические свойства тормозного диска из нержавеющей мартенситной стали:
 - a. твердость по шкале С Роквелла в соответствии со стандартом ISO 6508-1
- e) защита от коррозии...

...

Податель заявки представляет информацию и технические требования, изложенные в пункте 2.5 части В приложения 9 в случае дисков из серого чугуна и в пункте 2.5 части С приложения 9 в случае дисков из нержавеющей мартенситной стали».

Пункт 3.4.2.1 изменить следующим образом:

«3.4.2.1 Податель заявки представляет документацию в соответствии с пунктом 2 части В и части С приложения 9 к настоящим Правилам».

Пункт 3.4.3.1 изменить следующим образом:

«3.4.3.1 Предоставляется минимальное число образцов диска или барабана, в отношении которых испрашивается официальное утверждение по типу конструкции, как показано в следующей таблице.

В таблице также указывается рекомендуемое использование образцов.

№ позиции	Проверка/испытание	Число образцов тормозных дисков для транспортных средств категорий M, N и O						Замечания
		1	2	3	4	5	6	
1	Геометрическая проверка Пункты 5.3.3.1, 5.3.4.1	x	x	x	x	x	x	
2	Проверка материалов Пункт 5.3.3.2	x	x					
3	Проверка балансировки Пункт 5.3.7.2			x	x	x	x	
4	Проверка состояния износа маркировки Пункт 5.3.7.3			x	x	x	x	
5	Проверка на целостность – проверка на термическую усталость Пункты 4.1.1, 4.2.1 приложения 11 и пункты 4.1.1, 4.2.1 приложения 12				x	x		
6	Проверка на целостность – проверка при повышенной нагрузке Пункты 4.1.2, 4.2.2 приложения 11 и пункты 4.1.2, 4.2.2 приложения 12			x				
7	Испытание рабочего тормоза транспортного средства на эффективность Пункт 2.2 приложения 11 Пункт 2.2 приложения 12						Пара дисков	Передняя или задняя ось
8	Испытание стояночного тормоза транспортного средства на эффективность Пункт 2.3 приложения 11 Пункт 2.3 приложения 12						Пара дисков	В случае применимости
9	Испытание рабочего тормоза на эффективность на динамометрическом стенде Пункт 3.3 приложения 11 Пункт 3.3 приложения 12						x	Альтернативный вариант испытания транспортного средства

№ позиции	Проверка/испытание	Число образцов тормозных дисков для транспортных средств категорий L ₁ , L ₂ , L ₃ , L ₄ и L ₅					Замечания
		1	2	3	4	5	
1	Геометрическая проверка Пункты 5.3.3.1, 5.3.4.1	x	x	x	x	x	
2	Проверка состояния износа маркировки Пункт 5.3.7.3	x	x	x	x	x	
3	Проверка материала и твердости тормозной поверхности Пункт 5.3.3.2	x					
4	Проверка материала ступицы и скоб Пункты 2.4 и 2.5 приложения 15	x					
5	Испытание на сопротивление статическому крутящему моменту Пункт 2 приложения 14		x	x			
6	Испытание рабочего тормоза на эффективность Пункт 3.2 приложения 14				x		
7	Проверка на термическую усталость Пункт 5.1 приложения 14					x	
8	Испытание рабочего тормоза на эффективность на динамометрическом стенде Пункт 4.3 приложения 14						Альтернативный вариант испытания транспортного средства

»

Пункт 5.1.2 изменить следующим образом:

«5.1.2 Считается, что сменные диски и сменные барабаны, соответствующие идентификационному коду, указанному в документации об официальном утверждении типа транспортного средства на основании Правил № 13 ООН или Правил № 13-Н ООН, и сменные диски, соответствующие типу, указанному в документации об официальном утверждении типа транспортного средства на основании Правил № 78 ООН, отвечают предписаниям пункта 5 настоящих Правил».

Пункт 5.3 изменить следующим образом:

«5.3 Технические требования

...

В зависимости от группы сменный тормозной диск или барабан должен пройти следующие испытания:

	<i>Испытание на сопротивление статическому крутящему моменту (только для транспортных категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅)</i>	<i>Испытания на эффективность в соответствии с правилами № 13/13-N/78 (тип 0, I, II и т.д.)</i>	<i>Испытания на сравнение с динамическими свойствами оригинальной детали</i>	<i>Испытания на целостность (при повышенной нагрузке и на термическую усталость)</i>
Оригинальные сменные детали	Действие настоящих Правил на диск не распространяется			
Идентичные детали	Нет	Нет	Нет	Нет
Эквивалентные детали	Нет	Нет	Нет	Испытание на динамометрическом стенде
Взаимозаменяемые детали	Статическое испытание на динамометрическом стенде	Испытание на транспортном средстве или альтернативное испытание на динамометрическом стенде	Испытание на транспортном средстве или альтернативное испытание на динамометрическом стенде	Испытание на динамометрическом стенде

Требования к испытаниям тормозных дисков и барабанов для транспортных средств категорий М и N подробно излагаются в приложении 11.

Требования к испытаниям тормозных дисков и барабанов для транспортных средств категории О подробно излагаются в приложении 12.

Требования к испытаниям тормозных дисков для транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅ подробно излагаются в приложении 14».

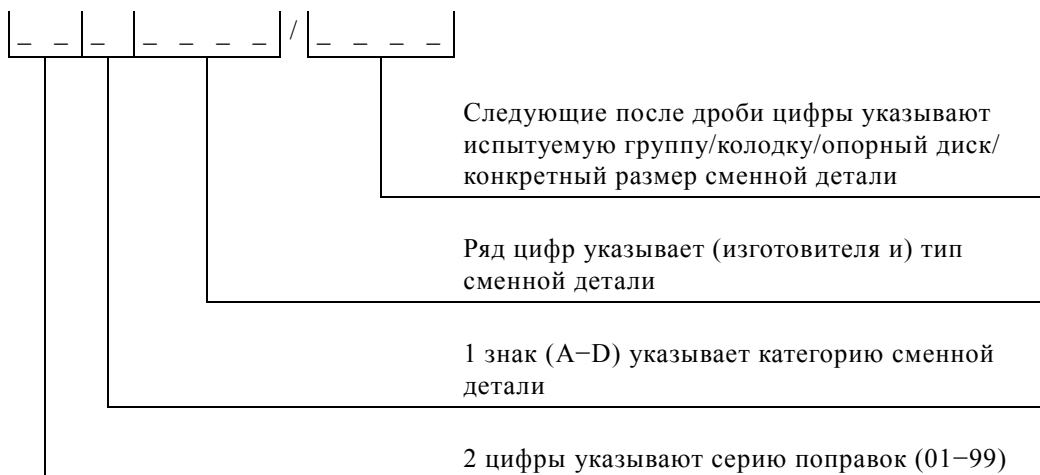
Пункт 4.2.3 изменить следующим образом:

«4.2.3 Следующий ряд цифр указывает изготовителя и тип тормозной накладки, тип диска или тип барабана.

Следующие после дроби цифры указывают:

- а) тип колодки или опорного диска или конкретный размер в случае тормозных накладок барабанного тормоза;
- б) испытываемую группу в случае сменного диска или сменного барабана.

Варианты, официально утвержденные в качестве испытываемой группы, перечисляют в добавлении к документу об официальном утверждении:



Пример:



»

Пункт 5.3.3.1.1 изменить следующим образом:

«5.3.3.1.1 В случае дисков должны обеспечиваться следующие максимальные значения:

	M_1, N_1, O_1, O_2	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$	L_1, L_2, L_3, L_4, L_5
Отклонение толщины	0,015 мм	0,030 мм	0,020 мм
Отклонение толщины колодки (только для вентилируемых дисков)	1,5 мм	2,0 мм	(****)
Боковой износ фрикционной поверхности	0,050 мм*	0,150 мм*	0,150 мм***
Отклонение центра отверстия	H9	H9	D10 или H11*****
Параллелизм колпака	0,100 мм	0,100 мм	---

	M_1, N_1, O_1, O_2	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$	L_1, L_2, L_3, L_4, L_5
Плоскостность опорной поверхности	0,050 мм	0,050 мм	0,100 мм
Шероховатость фрикционной поверхности**	3,2 мкм	3,2 мкм	1,6 мкм

* Неприменимо в случае плавающего диска.

** Значение Ra в соответствии со стандартом ISO 1302:2002.

*** 0,100 мм для максимальной прямолинейности «свободно плавающего» диска (без эластичных ограничителей между ступицей и тормозным фланцем).

**** Неприменимо для транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅.

***** Отклонение центра отверстия, в соответствующих случаях, связано с процессом изготовления.

»

Включить новый пункт 5.3.3.2.1 следующего содержания:

«5.3.3.2.1 В случае транспортных средств категорий М, N и О, для того чтобы сменный тормозной диск или барабан можно было считать «эквивалентным», он должен относиться к той же подгруппе материалов, что и оригинальный тормозной диск или барабан. Ниже определяются четыре подгруппы материалов для оригинальных деталей».

Добавить новый пункт 5.3.3.2.2 следующего содержания:

«5.3.3.2.2 Нержавеющая мартенситная сталь для тормозного фланца категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅. Для того чтобы сменный тормозной диск можно было считать «эквивалентным», он должен относиться к той же подгруппе материалов, что и оригинальный тормозной диск. Ниже определяются пять подгрупп материалов для оригинальных деталей.

	Стандартное испытание	Подгруппа 1 JIS SUS 410	Подгруппа 2 X 10 Cr 13 EN 10088/2	Подгруппа 3 X 12 Cr 13 EN 10088/2	Подгруппа 4 X 20 Cr 13 EN 10088/2	Подгруппа 5 X 30 Cr 13 EN 10088/2
Содержание углерода (%)		0,02–0,10	0,08–0,12	0,08–0,15	0,16–0,25	0,26–0,35
Содержание кремния (%)		макс. 0,80	макс. 1,00	макс. 1,00	макс. 1,00	макс. 1,00
Содержание марганца (%)		0,50–2,50	макс. 1,00	макс. 1,50	макс. 1,50	макс. 1,50
Содержание хрома (%)		10,00–14,50	12,00–14,00	11,50–13,50	12,00–14,00	12,00–14,00
Содержание железа (%)		остаток				
Твердость по шкале С Роквелла	ISO 6508–1:2005	30–40	30–40	30–40	30–40	30–40

Включить новый пункт 5.3.3.3.1 следующего содержания:

«5.3.3.3.1 Тормозной диск и тормозной барабан для категорий М, N и О

Деталь должна пройти испытания на целостность при повышенной нагрузке и на термическую усталость в соответствии с приложениями 11 и 12».

Включить новый пункт 5.3.3.3.2 следующего содержания:

«5.3.3.3.2 Тормозной диск для категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅

Деталь должна пройти испытания на целостность при повышенной нагрузке и на термическую усталость в соответствии с приложением 14».

Пункт 5.3.4.2 изменить следующим образом:

«5.3.4.2 Требования к эффективности

Деталь должна пройти следующие испытания на эффективность в соответствии с приложениями 11 и 12 для категорий М, N и О и приложением 14 для категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅:

- a) испытание на эффективность в соответствии с Правилами № 13, 13-Н или 78;
- b) испытание на сравнение с динамическими фрикционными свойствами оригинальной детали;
- c) испытание на целостность при повышенной нагрузке и на термическую усталость».

Пункт 5.3.5.1.2 изменить следующим образом:

«5.3.5.1.2 Группа материалов

Для тормозных дисков транспортных средств категорий М, N и О все группы материалов (включая их соответствующие подгруппы) считаются представляющими отдельные типы.

Для тормозных дисков транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅ все группы материалов (за исключением подгруппы нержавеющей мартенситной стали) считаются представляющими отдельные типы».

Пункт 5.3.6 изменить следующим образом:

«5.3.6 Критерии, определяющие испытываемые группы (в рамках одного и того же типа)

Возможность испытания взаимозаменяемых деталей в пределах испытываемых групп допустима только в том случае, если конфигурация опорной поверхности и фрикционных поверхностей диска имеет одну и ту же общую форму...

....

где:

- $V_{\max, i}$ — максимальная расчетная скорость транспортного средства, на которое устанавливается данная сменная деталь (в случае прицепов скорость $v_{\max, i}$ считается равной как минимум 80 км/ч);
- m — испытательная масса, определенная в пункте 3.2.1.2 приложения 11, пункте 3.2.1.2 приложения 12 и пункте 4.2.1.2 приложения 14,
- $m_{\text{сменная деталь, } i}$ — масса сменной детали «соответствующего транспортного средства».

Включить новые пункты 5.3.6.1.3 и 5.3.6.1.3.1 следующего содержания:

«5.3.6.1.3 Критерии, определяющие формирование испытываемых групп в случае сменных тормозных дисков для транспортных средств, относящихся к категориям L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅.

5.3.6.1.3.1 Испытуемая группа для целей проведения испытаний, предусмотренных приложением 14.

Эта испытуемая группа включает все тормозные диски, соответствующие критериям, изложенным в приложении 15».

Пункт 5.3.7.4 изменить следующим образом:

«5.3.7.4 Испытания

Каждая испытуемая группа (см. пункт 5.3.6) в пределах конкретного типа сменных тормозных дисков/барабанов (см. пункт 5.3.5) подвергается испытанию технической службой».

Пункт 5.3.3.1 изменить следующим образом:

«5.3.3.1 Геометрические требования

Тормозные диски или барабаны должны быть идентичны оригинальному тормозному диску или барабану в отношении всех размеров, геометрических характеристик, допусков и конструктивных параметров».

Пункты 5.3.3.1.1 и 5.3.3.1.2 исключить.

Пункт 5.3.4.1 изменить следующим образом:

«5.3.4.1 Геометрические требования

Как в пунктах 5.3.4.1.1 и 5.3.4.1.2, плюс те же смежные размеры.

Взаимозаменяемый сменный...

5.3.4.1.1 В случае дисков должны обеспечиваться следующие максимальные значения:

	M_1, N_1, O_1, O_2	M_2, N_2	M_3, N_3, O_3, O_4
Отклонение толщины	0,015 мм	0,030 мм	0,040 мм
Отклонение толщины колодки (только для вентилируемых дисков)	1,5 мм	2,0 мм	2,0 мм
Боковой износ фрикционной поверхности	0,050 мм*	0,15 мм*	0,15 мм*
Отклонение центра отверстия	H9	H9	H9
Параллелизм колпака	0,100 мм	0,100 мм	0,100 мм
Плоскостность опорной поверхности	0,050 мм	0,050 мм	0,050 мм
Шероховатость фрикционной поверхности**	3,2 мкм	3,2 мкм	3,2 мкм

* Неприменимо в случае плавающего диска.

** Значение Ra в соответствии со стандартом ISO 1302:2002.

5.3.4.1.2 В случае барабанов должны обеспечиваться следующие максимальные значения:

	M_1, N_1, O_1, O_2	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$
Радиальный износ фрикционной поверхности	0,050 мм	0,100 мм
Отклонение центра отверстия	H9	H9
Овальность	0,040 мм	0,150 мм

	M_1, N_1, O_1, O_2	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$
Плоскостность опорной поверхности	0,050 мм	0,050 мм
Шероховатость фрикционной поверхности*	3,5 мкм	3,5 мкм

* Значение Ra в соответствии со стандартом ISO 1302:2002.

»

Приложение 9

Название части В изменить следующим образом:

«Часть В: Соответствие производства тормозных дисков и барабанов из серого чугуна»

Включить часть С следующего содержания:

«Часть С: Соответствие производства тормозных дисков из нержавеющей мартенситной стали»

1. Введение
Часть С применяется к сменным тормозным дискам, официально утвержденным на основании настоящих Правил.
2. Требования
Соответствие производства должно подтверждаться с помощью обычного контроля и документации, как минимум, по нижеследующим параметрам:
 - 2.1 Химический состав;
 - 2.2 Механические свойства.
Твердость по шкале С Роквелла, измеряемая в соответствии со стандартом ISO 6508-1:2005.
В каждом случае измерения должны производиться на образцах, взятых из фактического тормозного диска или барабана.
 - 2.3 Геометрические характеристики
Тормозные диски:
 - a) отклонение толщины;
 - b) износ фрикционной поверхности;
 - c) шероховатость фрикционной поверхности.
 - 2.4 Критерии приемлемости
Каждая заявка на официальное утверждение сменного тормозного диска или барабана сопровождается соответствующей производственной спецификацией, охватывающей:
 - a) химический состав и его допустимые пределы или, в соответствующих случаях, максимальное значение по каждому элементу;

- б) механические свойства в соответствии с пунктом 2.3 и их допустимые пределы или, в соответствующих случаях, максимальное значение.

В процессе обычного производства официально утвержденного сменного тормозного диска или барабана производство должно соответствовать этим указанным спецификациям.

В случае геометрических характеристик значения, предписанные в пункте 5.3.3.1.1 для тормозных дисков, не должны превышать установленных пределов.

2.5 Документация

В документации должны быть указаны максимальные и минимальные значения, допустимые изготовителем.

2.6 Частота проведения испытаний

Измерения, предписанные в настоящем приложении, должны проводиться для каждой производственной партии».

Приложение 10,

Пункт 1 изменить следующим образом:

- «1. Типы по конструкции тормозных дисков для категорий М, N и O (примеры)
...»

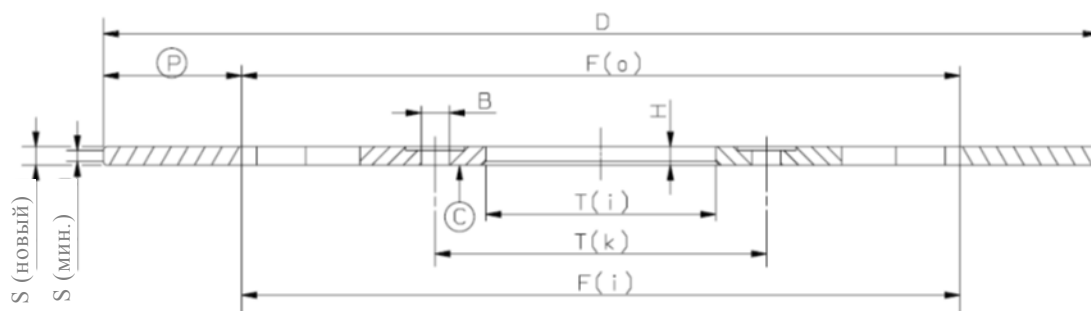
Пункт 2 изменить следующим образом:

- «2. Тормозной барабан для категорий М, N и O (примеры)
...»

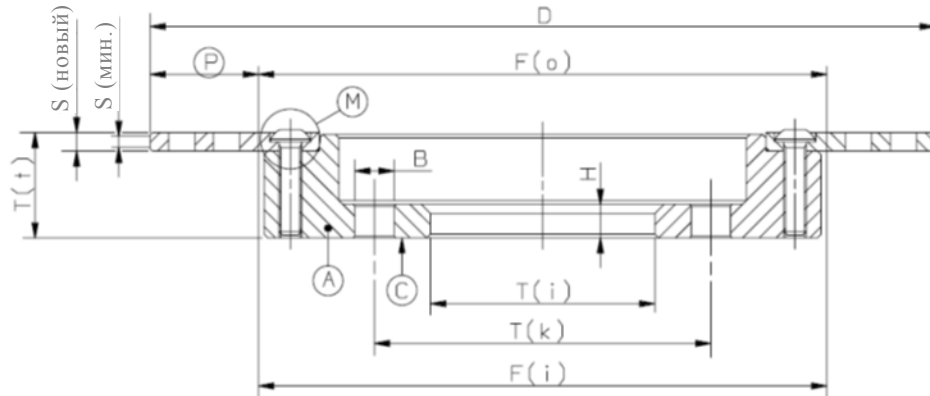
Включить новый пункт 3 следующего содержания:

- «3. Типы по конструкции тормозных дисков для категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅ (примеры)

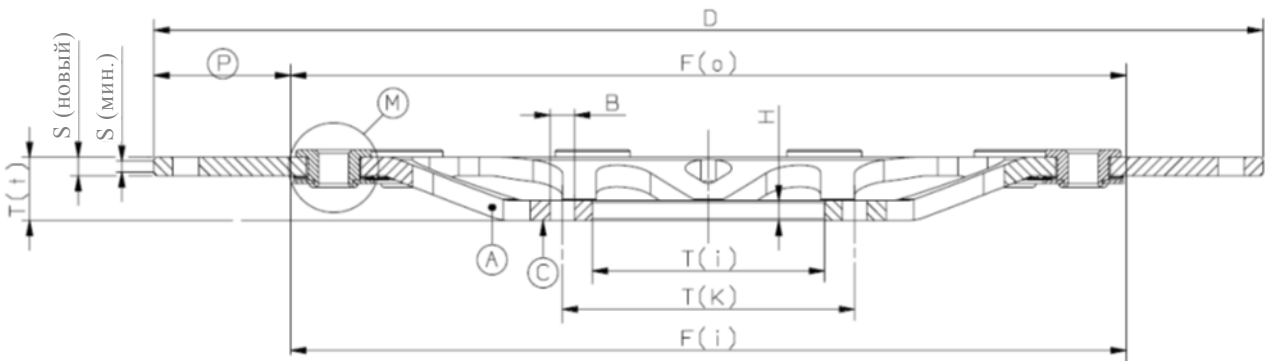
Цельный тип: тормозной диск с тормозной поверхностью и ступица, изготовленные в виде цельной детали и, как следствие, из одного и того же материала.



Составной жестко закрепленный тип: тормозной диск, в котором тормозной фланец изготовлен из стали, а ступица – из иного материала, как правило, алюминия: обе детали жестко скреплены резьбовым соединением или заклепками.



Плавающий тип: тормозной диск, в котором между тормозным фланцем и ступицей предусмотрен радиальный зазор на тепловое расширение.



- В – диаметр монтажных отверстий под болты (или размер резьбы в случае резьбовых отверстий)
- D – внешний диаметр диска
- $F_{(i)}$ – внутренний диаметр фрикционной поверхности (с внутренней стороны втулки)
- $F_{(o)}$ – внутренний диаметр фрикционной поверхности (с наружной стороны втулки)
- H – толщина монтажного фланца
- $S_{(новый)}$ – толщина диска (номинальная)
- $S_{(мин.)}$ – толщина диска (допустимая минимальная толщина с учетом износа)
- $T_{(i)}$ – внутренний диаметр (монтажный диаметр под втулку)
- $T_{(k)}$ – число «х» монтажных отверстий под болты и диаметр окружности, на которой расположены отверстия
- $T_{(t)}$ – общая длина диска.

Приложение 13

Пункт 8 изменить следующим образом:

- «8. Данное испытание было проведено, и его результаты были доведены до сведения в соответствии с Правилами № 90 с последними поправками серии 03».

Добавить новое приложение 14 следующего содержания:

«Приложение 14

Требования к сменным тормозным дискам для транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅

1. Перечень испытаний
- Испытания, предусмотренные пунктом 5.3 настоящих Правил, применяются следующим образом в зависимости от категории транспортного средства:

Таблица A14/1

	<i>Статическое испытание на динамометрическом стенде</i>	<i>Испытание транспортного средства</i>	<i>Альтернативное испытание на динамометрическом стенде</i>
Испытание на сопротивление статическому крутящему моменту	2.	---	---
Испытание на эффективность в соответствии с Правилами № 78	---	3.2.3 Испытание на торможение на сухой поверхности	4.4.1 Испытание на торможение на сухой поверхности
		3.2.4 Испытание с влажными тормозами	---
		3.2.5 Испытание тормозов на потерю эффективности при нагреве	4.4.2 Испытание тормозов на потерю эффективности при нагреве
Испытание на сравнение с оригинальной деталью	---	3.2.6 Испытание на проверку динамических фрикционных свойств	4.4.3 Испытание на проверку динамических фрикционных свойств
Испытание на целостность	---	Испытание на транспортном средстве не проводят – используют испытание на динамометрическом стенде	5.1 Испытание тормозного диска на термическую усталость

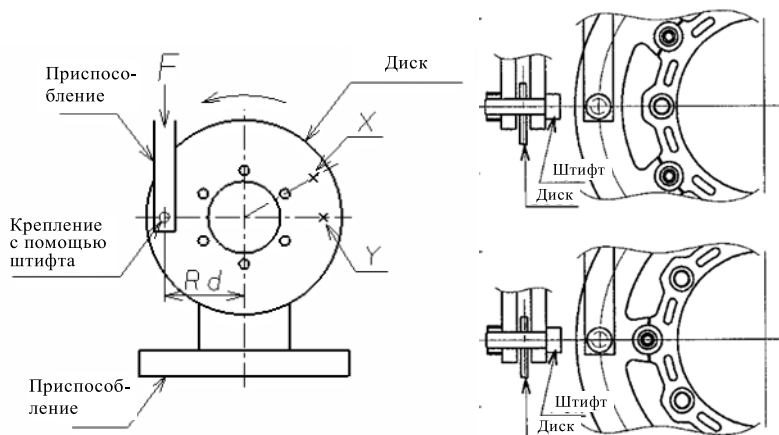
Для каждого типа диска как минимум одна испытываемая группа (см. определение в пункте 5.3.6 настоящих Правил) предполагает необходимость проведения на транспортном средстве испытаний "на торможение на сухой поверхности", "с влажными тормозами" и "на потерю эффективности при нагреве".

2. Требования к статическим испытаниям на динамометрическом стенде
- 2.1 Цель испытания
- Проверка прочности ступицы и, в случае плавающих дисков, – системы крепления к тормозному фланцу, когда диск подвергается воздействию тормозного момента.

2.2 Процедура и условия проведения испытаний

Статическое испытание, проводимое на специальном испытательном динамометрическом стенде, показано на рис. 1.

Рис. 1



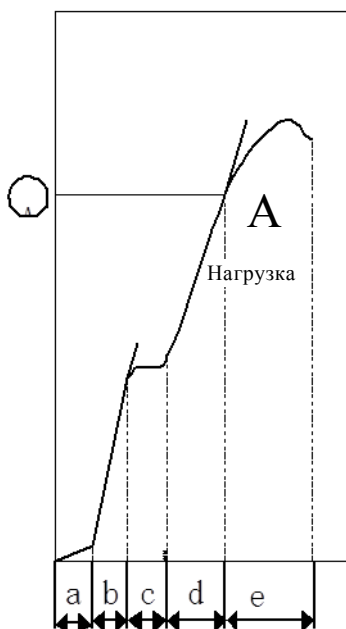
- 2.2.1 Просверлить отверстие на тормозной поверхности диска на расстоянии от центра, равном эффективному радиусу R_d .
- 2.2.2 Установить диск на испытательном динамометрическом стенде и закрепить его с помощью специальных крепежных винтов.
- 2.2.3 Вставить рычаг стенда в отверстие, просверленное в тормозном диске.
- 2.2.4 Приложить усилие F , указанное в таблице A14/2.2.5, как показано на рис. 1.
- 2.2.5 Зарегистрировать число ходов и величину сил, как показано на рис. 2.

Таблица A14/2.2.5

Диаметр диска [мм]	Толщина диска [мм]	Касательная сила F [кН] мин.
$\geq 150 < 200$	≤ 4	≥ 8
	> 4	≥ 10
$\geq 200 < 250$	≤ 3	≥ 8
	$> 3 \leq 4$	≥ 10
	> 4	≥ 12
$\geq 250 < 300$	≤ 3	≥ 8
	$> 3 \leq 4$	≥ 10
	> 4	≥ 12
$\geq 300 < 350$	≤ 4	≥ 8
	$> 4 \leq 5$	≥ 11
	> 5	≥ 14

- 2.2.6 Примечание: Испытание проводят в двух положениях:
- 2.2.6.1 Отверстие на тормозной поверхности совпадает с соединительной втулкой.
Отверстие на тормозной поверхности совпадает с центральной линией, проходящей между двумя соединительными втулками.
Отверстие на тормозной поверхности совпадает с центральной линией, проходящей между двумя соединительными втулками.
- 2.2.6.2 Цельный диск
Отверстие на тормозной поверхности совпадает с крепежным отверстием.
Отверстие на тормозной поверхности совпадает с центральной линией, проходящей между двумя крепежными отверстиями.

Рис. 2
Перемещение



где:

- a) величина корректировки оборудования (устранение любого зазора между отверстием в тормозной поверхности и штифтом, соединяющим его с рычагом стенда);
- b) нагрузка, передаваемая крепежными винтами на оборудование;
- c) перемещение тормозного диска, обусловленное его вращением с проскальзыванием по пластине оборудования, когда крепежные винты диска упираются в стенку фиксирующих отверстий на диске;
- d) нагрузка, прилагаемая к тормозному диску;
- e) остаточная деформация тормозного диска (начиная с точки А).

2.3 Результаты испытания

Диск не должен подвергаться остаточной деформации до достижения силы F , указанной в таблице A14/2.2.5; измерение силы деформации должно производиться в точке А, как показано на рис. 2.

3. Проверка соблюдения требований, предъявляемых к испытанию транспортного средства
- 3.1 Испытуемое транспортное средство
- Транспортное средство, являющееся репрезентативным для отобранной испытываемой группы (см. определение в пункте 5.3.6 настоящих Правил), для которого испрашивается официальное утверждение или протокол испытания сменного тормозного диска, оборудуют этим сменным тормозным диском, а также устройствами для испытания тормозов на основании положений Правил № 78.
- Сменный тормозной диск устанавливают на данное колесо вместе с соответствующей тормозной накладкой, которая была официально утверждена по типу конструкции на основании правил № 78 или 90, представленной изготовителем транспортного средства.
- Если единообразной процедуры, устанавливающей соответствующий метод торможения, нет, то испытание проводят по согласованию с технической службой. Все испытания, перечисленные ниже, проводят на притертых тормозах.
- Одну и ту же программу «притирки» используют как для сменных, так и для оригинальных тормозных дисков.
- 3.2 Система рабочего тормоза
- 3.2.1 Измерение температуры тормозов
- Эту процедуру осуществляют в соответствии с пунктом 2.4 приложения 3 к Правилам № 78.
- 3.2.2 Процедура приработки
- Эту процедуру осуществляют в соответствии с пунктом 2.5 приложения 3 к Правилам № 78.
- 3.2.3 Испытание на торможение на сухой поверхности
- Это испытание проводят в соответствии с пунктом 3 приложения 3 к Правилам № 78.
- 3.2.4 Испытание с влажными тормозами
- Это испытание проводят в соответствии с пунктом 6 приложения 3 к Правилам № 78.
- 3.2.5 Испытание тормозов на потерю эффективности при нагреве
- Это испытание применимо к транспортным средствам категорий L₃, L₄ и L₅.
- Это испытание проводят в соответствии с пунктом 7 приложения 3 к Правилам № 78.
- 3.2.6 Проверка динамических фрикционных свойств (сопоставительное испытание, проводимое на отдельном колесе)
- В случае этого испытания транспортное средство находится в груженом состоянии и все нажатия на педаль тормоза производят на ровной дороге при отключенном двигателе.
- Система рабочего тормоза транспортного средства должна быть оснащена устройством, позволяющим отсоединять тормоза передних колес от тормозов задних колес, с тем чтобы они во всех случаях работали независимо друг от друга.

Если в связи со сменным тормозным диском для тормозов передних колес требуется официальное утверждение или протокол испытания соответствующей детали, то на протяжении всего испытания тормоза задних колес отключают.

Если в связи со сменным тормозным диском для тормозов задних колес требуется официальное утверждение или протокол испытания соответствующей детали, то на протяжении всего испытания тормоза передних колес отключают.

3.2.6.1 Испытание на сравнение эффективности холодных тормозов.

В случае холодных тормозов эффективность сменного тормозного диска сравнивают с эффективностью оригинальных дисков по результатам испытания, описанного ниже.

3.2.6.2 При сменном тормозном диске производят не менее шести последовательных нажатий на педаль тормоза с приложением различного, постепенно увеличивающегося контрольного усилия или давления в тормозной магистрали до момента, когда колеса блокируются, или до достижения среднего значения полного замедления, равного 6 м/с^2 , либо до достижения максимального усилия торможения или давления в тормозной магистрали, допустимых для данной категории транспортного средства; при этом начальная скорость в ходе испытания установленных на передних или задних осях тормозных дисков должна соответствовать величинам, указанным в таблице ниже:

Таблица А14/3.2.6.2

Категория транспортного средства	Испытательная скорость в км/ч	
	Переднее колесо	Заднее колесо
L ₁ , L ₂	30	30
L ₃ , L ₄ , L ₅	70	45

Первоначальная температура тормозного диска перед каждым нажатием на педаль составляет $\leq 80 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.2.6.3 Испытание тормозов, описанное в пункте 3.2.6.2, также проводят с использованием оригинального тормозного диска.

3.2.6.4 Динамические фрикционные свойства сменного тормозного диска можно считать аналогичными свойствам оригинального тормозного диска при условии, что достигаемые значения среднего полного замедления при одинаковых величинах рабочего давления или одних и тех же усилиях, прилагаемых на педаль тормоза, в верхней части образовавшейся кривой, соответствующей $2/3$ ее длины, не отклоняются более чем на $\pm 15\%$ или $\pm 0,4 \text{ м/с}^2$ от значений, полученных на оригинальном тормозном диске (см. пример кривой на рис. 3 и 4).

Рис. 3

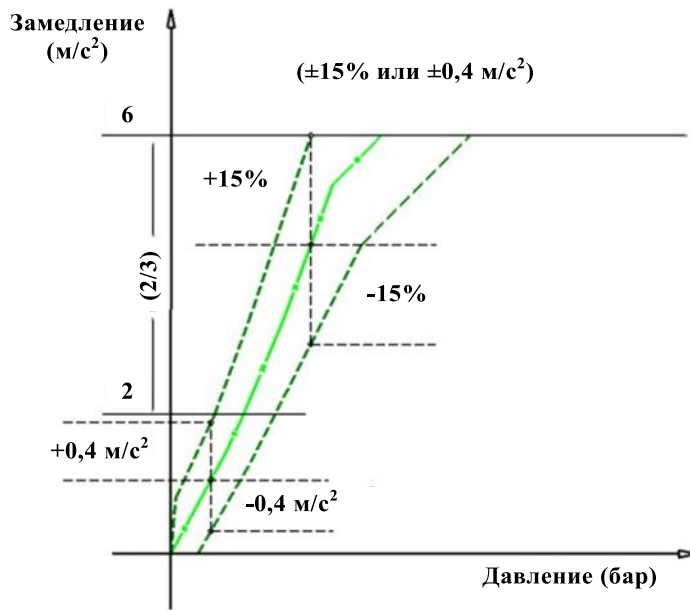
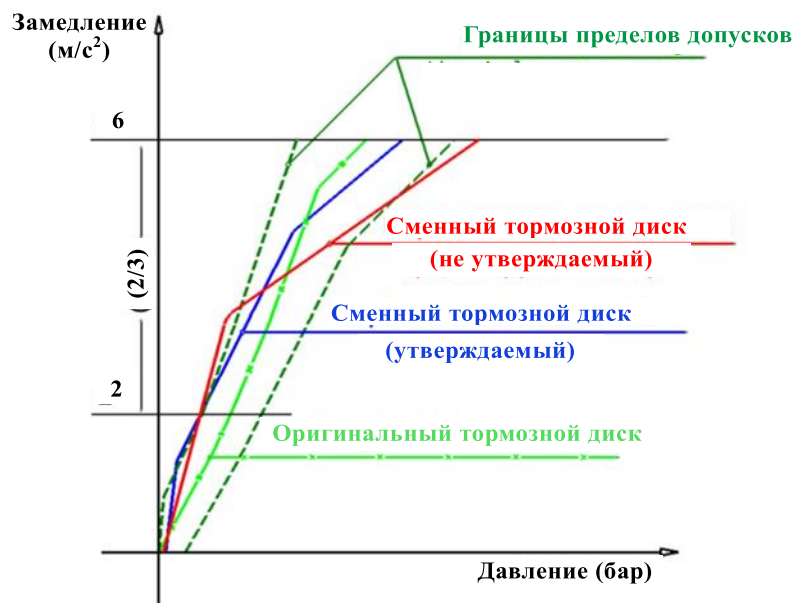


Рис. 4



4. Испытание на инерционном динамометрическом стенде
- 4.1 Оборудование динамометрического стенда

Для целей испытания на динамометрический стенд устанавливают оригинальный тормозной суппорт. Инерционный динамометрический стенд оснащают устройством обеспечения постоянного крутящего момента и оборудованием, позволяющим регистрировать на постоянной основе скорость вращения, давление в тормозной системе, число оборотов после начала торможения, тормозной момент, время торможения и температуру тормозных дисков.

- 4.2 Условия проведения испытания
- 4.2.1 Инерционная масса динамометра
- Инерционную массу динамометра устанавливают как можно ближе (с допустимым отклонением в диапазоне $\pm 5\%$) к теоретически требуемому значению, которое соответствует той части общей инерции транспортного средства, которая тормозится соответствующим колесом. Формула, используемая для расчета, имеет следующий вид:
- $$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2,$$
- где:
- I – инерция вращения (кгм^2);
- r_{dyn} – динамический радиус качения шины (м);
- m – испытательная масса (часть максимальной массы транспортного средства, которая тормозится соответствующим колесом), как предусмотрено настоящими Правилами.
- 4.2.1.1 Динамический радиус качения
- Расчет инерционной массы производят с учетом динамического радиуса качения (r_{dyn}) наиболее крупной шины, разрешенной к использованию на данном транспортном средстве.
- 4.2.1.2 Испытательная масса
- Испытательную массу для расчета инерционной массы определяют следующим образом:
- а) при испытании тормозного диска переднего колеса:
- $$m = x \cdot m_{\text{veh}} \quad m_{\text{veh}} - \text{макс. допустимая масса транспортного средства}$$
- б) при испытании тормозного диска заднего колеса:
- $$m = y \cdot m_{\text{veh}} \quad m_{\text{veh}} - \text{макс. допустимая масса транспортного средства}$$

Таблица A14/4.2.1.2

Категория транспортного средства	Доля учитываемой массы в процентах		
	Значения X (переднее колесо с 1 диском)	Значения X (переднее колесо с 2 дисками)	Значения Y (задняя ось)
L ₁ , L ₂ , L ₃ , L ₄ , L ₅	75	37,5	50

- 4.2.2 Первоначальная скорость вращения барабанов динамометрического стенда соответствует линейной скорости транспортного средства при 80 км/ч (L₃, L₄, L₅) или 40 км/ч (L₁, L₂) и устанавливается исходя из средних величин динамического радиуса качения наиболее крупной и наименее крупной шины из разрешенных типоразмеров шин.
- 4.2.3 Охлаждение
- Охлаждение может производиться в соответствии с требованиями, указанными в нижеследующих таблицах A14.

- 4.2.4 Подготовка тормозов
- 4.2.4.1 Дисковые тормоза
- Испытание проводят на новом диске с новыми тормозными накладками в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции в соответствии с правилами № 78 или 90 (в том же положении монтажа, что и на транспортном средстве).
- 4.3 Альтернативное испытание на эффективность на динамометрическом стенде
- 4.3.1 Приработка
- В соответствии с таблицей A14/5.1.3.1.1.
- 4.4 Система рабочего тормоза
- 4.4.1 Испытание на торможение на сухой поверхности
- Это испытание проводят в соответствии с пунктом 3 приложения 3 к Правилам № 78.
- 4.4.2 Испытание тормозов на потерю эффективности при нагреве
- Это испытание применимо к транспортным средствам категорий L₃, L₄ и L₅.
- Это испытание проводят в соответствии с пунктом 7 приложения 3 к Правилам № 78.
- 4.4.3 Испытание на проверку динамических фрикционных свойств
- В случае холодных тормозов эффективность сменного тормозного диска сравнивают с эффективностью оригинальных дисков по результатам испытания, описанного ниже.
- 4.4.3.1 На сменном тормозном диске производят не менее шести последовательных нажатий на педаль тормоза с приложением различного, постепенно увеличивающегося контрольного усилия или давления в тормозной магистрали до момента достижения среднего значения полного замедления, равного 6 м/с². Максимальное усилие торможения или давление в тормозной магистрали не должно превышать значений, допустимых для данной категории транспортного средства; при этом начальная скорость в ходе испытания установленных на передних или задних колесах тормозных дисков должна соответствовать величинам, указанным в таблице ниже:

Таблица A14/4.4.3.1

Категория транспортного средства	Испытательная скорость в км/ч	
	Переднее колесо	Заднее колесо
L ₁ L ₂	30	30
L ₃ L ₄ L ₅	70	45

Первоначальная температура тормозного диска перед каждым нажатием на педаль составляет ≤80 °С.

- 4.4.3.2 Испытание тормозов, описанное в пункте 4.4.3.1, также проводят с использованием оригинального тормозного диска.

- 4.4.3.3 Динамические фрикционные свойства сменного тормозного диска можно считать аналогичными свойствам оригинального тормозного диска при условии, что достигаемые значения среднего полного замедления при одинаковых величинах рабочего давления или одних и тех же усилиях, прилагаемых на педаль тормоза, в верхней части образовавшейся кривой, соответствующей 2/3 ее длины, не отклоняются более чем на $\pm 15\%$ или $\pm 0,4 \text{ м/с}^2$ от значений, полученных на оригинальном тормозном диске (см. пример кривой на рис. 3 и рис. 4 приложения 14).
5. Испытание на целостность с помощью инерционного динамометрического стенда
- Испытания проводятся в соответствии с пунктом 5.1 (диски).
- На каждую испытываемую группу необходимо провести одно испытание, если только сменная деталь не выдержала требуемого числа циклов до разрушения или выхода из строя (см. пункты 5.1.1.1.3 или 5.1.1.2.3 настоящего приложения).
- Тормоз следует установить на динамометрическом стенде в соответствии со схемой монтажа на транспортном средстве (жестко закрепленные тормоза или тормоза, установленные с помощью поворотной цапфы, от испытания освобождаются).
- Температура тормозного диска должна измеряться как можно ближе к фрикционной поверхности. Величину замеренной температуры следует зарегистрировать, при этом метод и точка измерения должны быть одними и теми же для всех испытаний.
- Если во время нажатия на педаль тормоза или между нажатиями в течение одного цикла торможения используется охлаждающий воздух, то скорость воздушного потока в районе тормоза должна ограничиваться величиной $v_{\text{air}} = 0,33 v$,
- где:
- v – испытательная скорость транспортного средства в начальный момент торможения.
- В других случаях использование охлаждающего воздуха не ограничивается.
- Температура охлаждающего воздуха должна соответствовать температуре окружающей среды.
- 5.1 Испытание тормозного диска на термическую усталость
- Это испытание проводится с использованием нового диска, оригинального тормозного суппорта соответствующих транспортных средств и новых тормозных накладок в сборе соответствующих транспортных средств, которые были официально утверждены по типу конструкции на основании правил № 78 или 90 (в том же положении монтажа, что и на транспортном средстве).
- В случае необходимости во время испытания изношенные тормозные накладки могут заменяться.
- 5.1.1 Это испытание применимо к транспортным средствам категорий L₃, L₄ и L₅.
- 5.1.2 Условия проведения испытания
- Инерционную массу инерционного динамометрического стенда определяют в соответствии с предписаниями, изложенными в пунктах 4.2.1, 4.2.1.1 и 4.2.1.2 приложения 14.

Скорость вращения барабанов динамометрического стенда должна соответствовать линейной испытательной скорости транспортного средства, определяемой по среднему значению наибольшего и наименьшего динамического радиуса качения шин, разрешенных для данного транспортного средства.

5.1.3 Передний диск

5.1.3.1 Программа испытания

5.1.3.1.1 Приработка

В соответствии с таблицей A14/5.1.3.1.1.

Таблица A14/5.1.3.1.1

<i>Приработка</i>							
Этап	Вес брутто транспортного средства [кг]	Начальная скорость [км/ч]	Конечная скорость [км/ч]	Замедление [м/с ²]	Начальная температура до торможения [°C] макс.	Количество торможений [---]	Максимальная скорость допустимого воздушного потока при нажатии на педаль тормоза [м/с]
1	75%/кол. дисков	80	30	4	100	60	30

5.1.3.1.2 Испытание на усталость

В соответствии с таблицей A14/5.1.3.1.2.

Таблица A14/5.1.3.1.2

<i>Испытание на термическую усталость</i>								
Этап	Вес брутто транспортного средства [кг]	Начальная скорость [км/ч]	Конечная скорость [км/ч]	Замедление [м/с ²]	Начальная температура до торможения [°C] ± 10 °C	Время между двумя последовательными торможениями [с]	Количество торможений [---]	Максимальная скорость допустимого воздушного потока при нажатии на педаль тормоза [м/с]
1 температурный	75%/кол. дисков	50% V _{макс.}	5	7	100 а)	30	5	20
2 функциональный	75%/кол. дисков	80% V _{макс.}	5	8	200	---	1	30
3 механический	100%/кол. дисков	60% V _{макс.}	5	10	200	---	2	30

Этапы 1–3 = 1 цикл; повторение в общей сложности 20 циклов (= 160 торможений).

а) Начальная температура только при первом торможении.

б) При преждевременном износе фрикционного материала колодок допускается использование другого комплекта колодок; в этом случае до завершения испытания должна быть обеспечена приработка нового набора колодок в соответствии с пунктом 5.1.3.1.1, причем всегда с использованием испытуемого тормозного диска.

- 5.1.4 Задний диск
5.1.4.1 Программа испытания
5.1.4.1.1 Приработка
В соответствии с таблицей A14/5.1.4.1.1.

Таблица A14/5.1.4.1.1

<i>Приработка</i>								
Этап	Вес брутто транспортного средства [кг]	Начальная скорость [км/ч]	Конечная скорость [км/ч]	Замедление [м/с ²]	Начальная температура до торможения [°C] макс.	Количество торможений [---]	Максимальная скорость допустимого потока при нажатии на педаль тормоза [м/с]	
1	50%	60	30	2	100	60	30	

- 5.1.4.1.2 Испытание на потерю эффективности
В соответствии с таблицей A14/5.1.4.1.2.

Таблица A14/5.1.4.1.2

<i>Испытание на потерю эффективности</i>								
Этап	Вес брутто транспортного средства [кг]	Начальная скорость [км/ч]	Конечная скорость [км/ч]	Замедление [м/с ²]	Начальная температура до первого торможения [°C] макс.	Время между двумя последовательными торможениями [с]	Количество торможений [---]	Максимальная скорость допустимого воздушного потока при нажатии на педаль тормоза [м/с]
1	50%	40% V _{макс.}	20% V _{макс.}	2	100	30	15	10

- 5.1.4.1.3 Испытание на усталость
В соответствии с таблицей A14/5.1.4.1.3.

Таблица A14/5.1.4.1.3

<i>Испытание на термическую усталость</i>								
Этап	Вес брутто транспортного средства [кг]	Начальная скорость [км/ч]	Конечная скорость [км/ч]	Замедление [м/с ²]	Начальная температура до торможения [°C] ± 10 °C	Время между двумя последовательными торможениями [с]	Количество торможений [---]	Максимальная скорость допустимого воздушного потока при нажатии на педаль тормоза [м/с]
1 температурный	50%	40% V _{макс.}	20% V _{макс.}	3	100 ^{a)}	30	5	20
2 функциональный	50%	50% V _{макс.} ^{b)}	5	4	200	---	1	30
		60% V _{макс.} ^{c)}						
		75% V _{макс.} ^{d)}						

Испытание на термическую усталость								
Этап	Вес брутто транспортного средства [кг]	Начальная скорость [км/ч]	Конечная скорость [км/ч]	Замедление [м/с ²]	Начальная температура до торможения [°C] ± 10 °C	Время между двумя последовательными торможениями [с]	Количество торможений [---]	Максимальная скорость допустимого потока при нажатии на педаль тормоза [м/с]
3 механический	90%	40% V _{макс.} ^{b)}	5	5	200	---	2	30
		48% V _{макс.} ^{c)}						
		60% V _{макс.} ^{d)}						
Этапы 1–3 = 1 цикл; повторение в общей сложности 20 циклов (= 160 торможений).								

- a) Начальная температура только при первом торможении.
 b) Диаметр диска ≤245 мм.
 c) Диаметр диска ≥245 <280 мм.
 d) Диаметр диска ≥280 мм.
 e) При преждевременном износе фрикционного материала колодок допускается использование другого комплекта колодок; в этом случае до завершения испытания должна быть обеспечена приработка нового набора колодок в соответствии с пунктами 5.1.4.1.1 и 5.1.4.1.2, причем всегда с использованием испытуемого тормозного диска.

5.1.5 Результат испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Испытание считается успешным, если циклы, предписанные в:

- a) таблицах A14/5.1.3.1.1 и 5.1.3.1.2 для передних дисков,
 b) таблицах A14/5.1.4.1.1, 5.1.4.1.2 и 5.1.4.1.3 для задних дисков,
 выполнены без разрушения или выхода из строя.

Если в соответствии с «испытанием на термомеханическую усталость», указанным в таблицах A14/5.1.3.1.2 и A14/5.1.4.1.3, без разрушения или выхода из строя выполнено менее 20, но более 15 циклов, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали.

В этих условиях для прохождения испытания деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 15 циклов без разрушения или выхода из строя.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 15 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальной детали и сравнить результаты.

Если число циклов до разрушения или выхода из строя не менее числа циклов, соответствующего оригинальной детали, минус 10%, то испытание считается выдержанным.

Разрушение или выход из строя в этом контексте означает:

5.1.5.1 В ходе испытания:

температура превышает 600 °C.

5.1.5.2 После испытания:

- a) контакт между суппортом и диском;
 b) трещины, остаточная деформация или разрушение;
 c) ненормальный износ;

- d) допускается увеличение биения не более чем на 0,150 мм по сравнению с первоначальной величиной, измеренной до испытания;
- e) допускается биение не более 0,250 мм;
- f) допускается отклонение от прямолинейности макс. 0,100 мм (в случае "полностью плавающего диска") по сравнению с первоначальной величиной, измеренной до испытания».

Включить новое приложение 15 следующего содержания:

«Приложение 15

Критерии, применимые к группам дисков для транспортных средств категорий L₁, L₂, L₃, L₄ и L₅

1. Определение ширины тормозной поверхности диска
Тормозная поверхность означает поверхность диска, по которой происходит перемещение тормозных накладок. Ширина тормозной поверхности рассчитывается как разность между внешним диаметром диска и внутренним диаметром, который определяется следующим образом:
 - 1.1 случай тормозной поверхности с просветами (отверстия, щели, волнистые выемки и т.д.) только на тормозной поверхности (рис. 1): 3 мм в направлении центра диска от конца просвета;
 - 1.2 случай тормозной поверхности с просветами (отверстия, щели, волнистые выемки и т.д.), когда расстояние от внутреннего края диска составляет менее 5 мм (рис. 2): диаметр пропила тормозного диска;
 - 1.3 случай тормозной поверхности с просветами (отверстия, щели, волнистые выемки и т.д.), которые заходят внутрь за внешний край пропила (рис. 3): диаметр внутреннего пропила тормозного диска;
 - 1.4 все иные случаи: внутренний диаметр, определяемый радиальной шириной самой широкой составной накладки, к которой необходимо добавить 3 мм (рис. 4).

Рис. 1

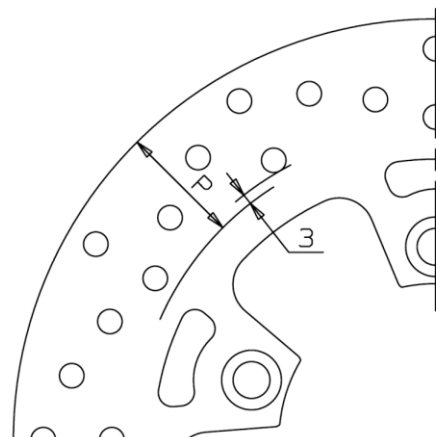


Рис. 2

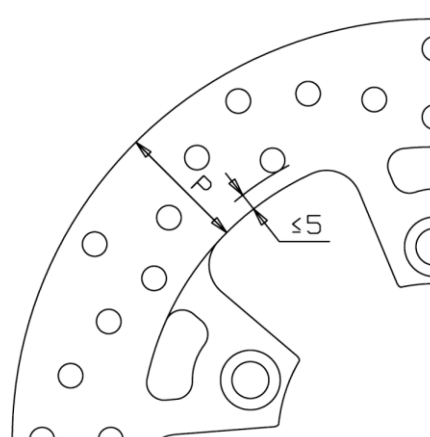


Рис. 3

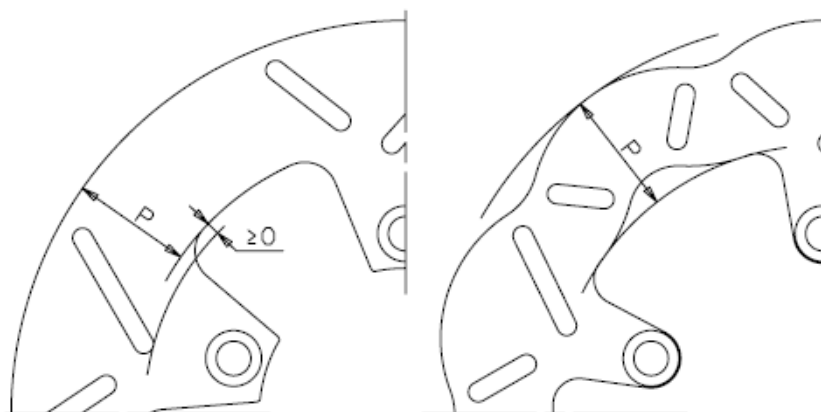
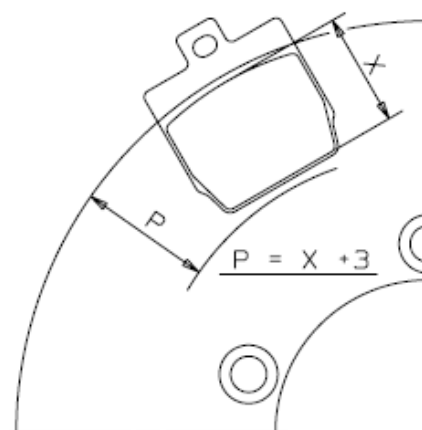


Рис. 4



2. Группы дисков

"Группа дисков" означает группу аналогичных дисков в том плане, что испытания, проведенные на одном диске, считаются действительными для всей группы аналогичных дисков.

Диски, относящиеся к одной и той же группе, должны иметь аналогичные характеристики, как указано в нижеследующих пунктах 2.1–2.9.

В случае данной группы дисков испытания на официальное утверждение может проводиться на одном диске, относящемся к данной группе, при условии приложения максимального крутящего момента и поглощения максимального количества энергии.

Аналогичный характер дисков определяется следующими критериями формирования групп, которые должны выполняться одновременно:

- 2.1 один и тот же тип исходного диска для данной группы (цельный, составной или плавающий);
- 2.2 материал тормозной поверхности должен выбираться из тех, которые перечислены в пункте 5.3.3.2.2; допускается выбор других материалов при условии, что в случае официального утверждения подтверждается, что они дают одинаковые результаты испытания в соответствии с пунктом 8. В этом случае распространение применяется ко всем группам, перечисленным в таблице 3, размеры которых аналогичны или меньше тех, которые были указаны.
- 2.3 Просветы в тормозной поверхности: допускается любое решение (отверстия, щели, волнистые выемки и т.д.) при условии, что:
 - 2.3.1 Случай дисков одного и того же диаметра и одной и той же толщины: изменение массы диска, соответствующей тормозной поверхности, по которой происходит перемещение тормозных накладок, должно находиться в пределах $\pm 20\%$ по сравнению с исходным диском.
 - 2.3.2 Все другие случаи: соотношение площади тормозной поверхности диска, определенной в пункте 4, к площади просветов (сумма площадей отверстий, щелей и т.д.) должно соответствовать площади исходного диска с допуском максимум – 20%.

Примеры:

Исходный диск типа R: Ø 300:

Внешний диаметр 300 мм с радиальной шириной тормозной поверхности $36,5 \text{ мм} \geq$ общ. площ. $A = 302 \text{ см}^2$.

Просветы на тормозной поверхности: 64 отверстия диаметром $7 \text{ мм} \geq$ общ. площ.

$$B = 24,6 \text{ см}^2$$

$$\text{Соотношение } A/B = 12,3$$

Диск типа S: Ø 285:

Внешний диаметр 285 мм с радиальной шириной тормозной поверхности $41 \text{ мм} \geq$ общ. площ. $A = 314 \text{ см}^2$.

Просветы на тормозной поверхности: 60 отверстий диаметром $7 \text{ мм} \geq$ общ. площ.

$$B = 23 \text{ см}^2$$

$$\text{Соотношение } A/B = 13,7$$

Диск типа S может относиться к той же группе исходных дисков типа R, поскольку его соотношение 13,7 больше 12 (соотношение диска типа R).

Диск типа T: Ø 260:

Внешний диаметр 260 мм с радиальной шириной тормозной поверхности $29 \text{ мм} \geq$ общ. площ. $A = 210 \text{ см}^2$.

Просветы на тормозной поверхности: 64 отверстия диаметром $7 \text{ мм} \geq$ общ. площ.

$$B = 24,6 \text{ см}^2$$

$$\text{Соотношение } A/B = 8,5$$

Диск типа T может не относиться к той же группе исходных дисков типа R, поскольку его соотношение 8,5 составляет

31% от соотношения диска типа R (12,3), что превышает установленный допуск на уровне максимум – 20%.

- 2.4 Те же характеристики материалов и механические свойства, которые указаны в международном стандарте на материалы, или – в случае ступицы – выше.

В случае диска со ступицей из стали, по сравнению с диском, испытанным на официальное утверждение, со ступицей из алюминия, допускается его отнесение, в порядке исключения, к той же группе. Обратный порядок не допускается.

- 2.5 Те же характеристики материалов и механические свойства, которые указаны в международном стандарте на материалы, или – в случае скоб для ступицы/тормозной поверхности – выше.

- 2.6 Спицы ступицы с полным/нулевым соотношением, измеренным по средней окружности между кромкой монтажной стороны и началом тормозной поверхности, в диапазоне $\pm 20\%$, толщиной в диапазоне от $(+30\%) \div (-10\%)$ и теми же механическими свойствами, которые указаны в международном стандарте на материалы в отношении исходного диска.

- 2.7 То же техническое решение, что и в случае скоб для ступицы/тормозной поверхности (тот же чертеж и те же материалы; что касается количества скоб для ступицы/тормозной поверхности, то на их количество дается допуск от +2 до 0).
- 2.8 Количество крепежных отверстий не является обязательным критерием отнесения к той или иной группе, с тем чтобы обеспечить возможность взаимозаменяемости с оригинальным диском.
- 2.9 В соответствии с таблицей 2.9 внешний диаметр включен в 50-миллиметровый диапазон:

Таблица A15/2.9

<i>Диапазон [мм]</i>	<i>Цельный диск</i>	<i>Составной жестко закрепленный диск</i>	<i>Плавающий диск</i>
$\geq 150 < 200$	X	X	X
$\geq 200 < 250$	X	X	X
$\geq 250 < 300$	X	X	X
$\geq 300 < 350$	X	X	X

Группы "периферийных" дисков (монтируемых по внешней окружности колеса) не предусмотрены.

Примечание:

В случае новых видов применения, которые будут включены в соответствующую существующую группу, допускается увеличение на 10% (с учетом максимальной кинетической энергии) по сравнению со значением, используемым для официального утверждения диска, относящегося к исходной группе.

Данные по новым расчетам кинетической энергии необходимо отследить по производственным спецификациям изготовителя транспортного средства.

В случае дисков, используемых на обоих колесах – передних и задних, – испытание на официальное утверждение, предусмотренное в пункте 8, проводится на том диске, который работает в наиболее трудных условиях».