



---

## **Европейская экономическая комиссия**

### **Комитет по внутреннему транспорту**

#### **Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств**

**Сто пятьдесят третья сессия**

Женева, 8–11 марта 2011 года

Пункт 4.6.4 предварительной повестки дня

**Соглашение 1958 года – Рассмотрение проектов  
поправок к действующим правилам,  
представленных GRRF**

### **Предложение по поправкам серии 02 к Правилам № 90 (Сменные тормозные накладки в сборе)**

#### **Представлено Рабочей группой по вопросам торможения и ходовой части\***

Приведенный ниже текст был принят Рабочей группой по вопросам торможения и ходовой части (GRRF) на ее шестьдесят восьмой сессии в целях включения минимальных эксплуатационных характеристик сменных тормозных дисков и барабанов для транспортных средств категорий М, N и O. В его основу положен документ ECE/TRANS/WP.29/GRRF/2009/23/Rev.2 с поправками, внесенными на основании приложения III к докладу (ECE/TRANS/WP.29/GRRF/68, пункт 20). Этот текст передается на рассмотрение Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (AC.1).

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2006–2010 годы (ECE/TRANS/166/Add.1, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять Правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.

Название (в двух случаях, где используется название) изменить следующим образом:

**"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"**

Пункт 1.1 изменить следующим образом (включая сноску 1):

"1.1 Настоящие Правила применяются к основной тормозной функции сменных деталей<sup>1</sup>".

Включить новый пункт 1.1.4 следующего содержания:

"1.1.4 Сменные тормозные барабаны и диски, предназначенные для использования во фрикционных тормозах, являющихся частью тормозной системы транспортных средств категорий М, N и O, которые официально утверждены по типу конструкции в соответствии с Правилами № 13 и Правилами № 13-Н".

Включить новые пункты 1.2 и 1.3 следующего содержания:

"1.2 Оригинальные тормозные диски и тормозные барабаны, установленные во время изготовления транспортного средства, и оригинальные сменные диски и барабаны, предназначенные для обслуживания транспортного средства, не подпадают под действие настоящих Правил.

1.3 Настоящие Правила не применяются к "специальным деталям", определенным в пункте 2.3.4".

Включить новый пункт 2.1 следующего содержания:

"2.1 Общие определения"

Включить новые пункты 2.1.2 и 2.1.3 следующего содержания:

"2.1.2 "Сменная деталь" означает либо тип сменной тормозной накладки в сборе, тип сменной тормозной накладки барабанного тормоза, сменную тормозную накладку барабанного тормоза, сменный тормозной барабан или сменный тормозной диск.

2.1.3 "Оригинальная деталь" означает оригинальную тормозную накладку, оригинальную тормозную накладку в сборе, оригинальную тормозную накладку барабанного тормоза, оригинальный тормозной барабан или оригинальный тормозной диск".

Включить новый пункт 2.2 следующего содержания:

"2.2 Определения, касающиеся официального утверждения типа сменной тормозной накладки в сборе, типа сменной тормозной наклад-

---

<sup>1</sup> Они не применяются к возможным дополнительным функциям сменных деталей, например функции определения скорости в случае встроенных датчиков скорости или функции управления колесами в случае встроенных ступиц.

ки барабанного тормоза или сменной тормозной накладке барабанного тормоза".

*Пункты 2.1 (прежний) – 2.6, изменить нумерацию на 2.2.1–2.2.6.*

*Пункт 2.7, изменить нумерацию на 2.2.7, а текст изменить следующим образом (включая сноску 2):*

"2.2.7 "Оригинальная тормозная накладка" означает тип тормозной накладки, указанный в документации об официальном утверждении типа транспортного средства в пункте 8.1.1 приложения 2 к Правилам № 13, пункте 7.1<sup>2</sup> приложения 1 к Правилам № 13-Н или в пункте 5.4. приложения 1 к Правилам № 78;"

*Пункты 2.8–2.12, изменить нумерацию на 2.2.8–2.2.12.*

*Пункт 2.13, изменить нумерацию на 2.1.1, а текст изменить следующим образом:*

"2.1.1 "Изготовитель" означает организацию, которая может взять на себя техническую ответственность за тормозные накладки в сборе или тормозные накладки барабанного тормоза или тормозные барабаны и диски и может доказать, что она обладает необходимыми средствами для обеспечения соответствия производства".

*Включить новые пункты 2.3–2.3.13 следующего содержания:*

"2.3 Определения, касающиеся официального утверждения сменного тормозного барабана или сменного тормозного диска.

2.3.1 "Оригинальный тормозной диск/тормозной барабан"

2.3.1.1 В случае механического транспортного средства – тормозной диск/барабан, на который распространяется официальное утверждение типа тормозной системы транспортного средства в соответствии с Правилами № 13 или 13-Н.

2.3.1.2 В случае прицепов

a) тормозной диск/барабан, на который распространяется официальное утверждение типа тормозной системы транспортного средства в соответствии с Правилами № 13;

b) тормозной диск/барабан, являющийся частью тормоза, на который у изготовителя оси есть протокол испытания в соответствии с приложением 11 к Правилам № 13".

2.3.2 "Идентификационный код" позволяет идентифицировать тормозные диски или тормозные барабаны, на которые распространяется официальное утверждение тормозной системы в соответствии с Правилами № 13 и 13-Н. Он содержит, как минимум, фабричную или торговую марку изготовителя и идентификационный номер.

Изготовитель транспортного средства предоставляет, по просьбе технической службы и/или органа, ответственного за официальное утверждение, необходимую информацию, которая позволяет установить связь между официальным утверждением типа тормозной системы и соответствующим идентификационным кодом.

<sup>2</sup> Если таких тормозных накладок в системе сбыта нет, то в качестве альтернативы могут использоваться тормозные накладки, указанные в пункте 8.1.2.

- 2.3.3 Сменные детали
- 2.3.3.1 "*Оригинальные сменные тормозные диски и тормозные барабаны*": 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.
- 2.3.3.2 "*Идентичный тормозной диск*": 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.
- 2.3.3.3 "*Идентичный тормозной барабан*": сменный тормозной барабан, который по своим химическим и физическим свойствам во всех отношениях, за исключением фабричной марки транспортного средства, которая отсутствует, идентичен оригинальному тормозному барабану.
- 2.3.3.4 "*Эквивалентный тормозной диск*": сменный тормозной диск, который идентичен оригинальному тормозному диску в отношении всех размеров, геометрических характеристик и конструктивных параметров и относится также к той же подгруппе материалов, что и оригинальный тормозной диск, определенный в пункте 5.3.3.2.
- 2.3.3.5 "*Эквивалентный тормозной барабан*": сменный тормозной барабан, который идентичен оригинальному тормозному барабану в отношении всех размеров, геометрических характеристик и конструктивных параметров и относится также к той же подгруппе материалов, что и оригинальный тормозной барабан, определенный в пункте 5.3.3.2.
- 2.3.3.6 "*Взаимозаменяемый тормозной диск*": сменный тормозной диск, который имеет те же смежные размеры, что и оригинальный тормозной диск, однако может отличаться от оригинального тормозного диска своей конструкцией, составом материалов и механическими свойствами.
- 2.3.3.7 "*Взаимозаменяемый тормозной барабан*": сменный тормозной барабан, который имеет те же смежные размеры, что и оригинальный тормозной барабан, однако может отличаться от оригинального тормозного барабана своей конструкцией, составом материалов и механическими свойствами.
- 2.3.4 "*Специальный тормозной диск/барабан*" означает сменный тормозной диск/барабан, на который не распространяется действие пунктов 2.3.1–2.3.3.
- 2.3.5 "*Функциональные размеры*": все размеры, которые имеют отношение к установке и функционированию компонентов тормозной системы (см. пункт 5.3.7.1 и приложение 10).
- 2.3.6 "*Тип тормозного диска/барабана*": тормозные диски или барабаны, имеющие те же конструктивные параметры и относящиеся к той же группе материалов в соответствии с критериями классификации, указанными в пунктах 5.3.5.1 или 5.3.5.2, соответственно.
- 2.3.7 "*Испытываемая группа*": тип тормозных дисков/барабанов, имеющих одинаковые характеристики, соответствующие пункту 5.3.6.

- 2.3.8 "Вариант": отдельный тормозной диск/барабан, относящийся к данной испытываемой группе.
- 2.3.9 "Материал": химический состав и механические свойства, предусмотренные пунктом 3.4.1.2.
- 2.3.10 "Группа материалов": например, серый чугун, сталь, алюминий и т.д.
- 2.3.11 "Подгруппа материалов": одна из подгрупп, определенных в пункте 5.3.3.2.
- 2.3.12 "Минимальная толщина": толщина тормозного диска, при которой необходима его замена.
- 2.3.13 "Максимальный внутренний диаметр": максимальный внутренний диаметр тормозного барабана, при котором необходима его замена".

Пункты 3.1–3.2 изменить следующим образом:

- "3.1 Заявка на официальное утверждение сменной детали для конкретного типа (конкретных типов) транспортного средства подается изготовителем сменной детали или его надлежащим образом уполномоченным представителем.
- 3.2 Заявка может подаваться владельцем официального утверждения (официальных утверждений) типа транспортного средства на основании Правил № 13, 13-Н или 78 в отношении сменной детали, соответствующей типу, зарегистрированному в документации об официальном утверждении (официальных утверждениях) типа транспортного средства".

Включить новый пункт 3.3 следующего содержания:

- "3.3 В случае заявки на официальное утверждение типа сменных тормозных накладок в сборе, типа сменных тормозных накладок барабанного тормоза или сменной тормозной накладки барабанного тормоза:".

Пункты 3.3 (прежние) – 3.6, изменить нумерацию на 3.3.1–3.3.4.

Пункт 3.6.1, изменить нумерацию на 3.3.4.1, а текст изменить следующим образом:

- "3.3.4.1 Податель заявки представляет значения параметров фрикционного поведения согласно пункту 2.4.1 или 3.4.1, соответственно, части А приложения 9 к настоящим Правилам".

Включить новые пункты 3.4–3.4.3.5 следующего содержания:

- "3.4 В случае заявки на официальное утверждение сменного тормозного барабана или сменного тормозного диска.
- 3.4.1 К заявке на официальное утверждение прилагается в тройном экземпляре описание сменного тормозного барабана или сменного тормозного диска, касающееся позиций, указанных в приложении 1В к настоящим Правилам, и следующие данные:
- 3.4.1.1 Чертеж(и) диска или барабана, включая размеры параметров, упомянутых в пункте 5.3.7.1, вместе с допусками и любыми вспомогательными данными:

- a) местоположение и характер маркировки в соответствии с пунктом 6.2.2 – размеры в мм;
- b) вес в граммах;
- c) материал.

#### 3.4.1.2 Описание компонентов

Изготовитель представляет описание компонента, содержащее, как минимум, следующую информацию:

- a) изготовитель необработанной детали;
- b) описание процесса изготовления необработанной детали;
- c) подтверждение надежности процесса (например, отсутствие трещин и раковин, размеры);
- d) состав материала, в частности:
  - i) химический состав;
  - ii) микроструктура;
  - iii) механические свойства:
    - a. твердость по Бринелю в соответствии со стандартом ISO 6506-1:2005
    - b. прочность на разрыв в соответствии со стандартом ISO 6892:1998
- e) защита от коррозии или защитное покрытие;
- f) описание мер по балансировке, максимальная допустимая погрешность балансировки;
- g) степень допустимого износа (минимальная толщина в случае тормозных дисков или максимальный внутренний диаметр в случае тормозных барабанов).

Податель заявки представляет информацию и спецификации, изложенные в пункте 2.5 части В приложения 9 к настоящим Правилам.

#### 3.4.2 Соответствие производства

Прежде чем предоставить официальное утверждение данного типа, компетентный орган проверяет наличие соответствующих условий для обеспечения эффективного контроля за соответствием производства.

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

#### 3.4.3 Количество и использование образцов

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						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 Пункты 5.3.3.2, 5.3.4.2	x	x					
3	Проверка балансировки Пункт 5.3.7.2			x	x	x	x	
4	Проверка условий 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 прило- жения 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 прило- жения 12			x				
7	Испытание рабочего тор- моза транспортного сред- ства на эффективность Пункт 2.2 приложения 11 Пункт 2.2 приложения 12						Пара дис- ков	Передняя или задняя ось
8	Испытание стояночного тормоза транспортного средства на эффективность Пункт 2.3 приложения 11 Пункт 2.3 приложения 12						Пара дис- ков	В случае при- менимости
9	Испытание служебного тормоза на эффективность на динамометрическом стенде Пункт 3.3 приложения 11 Пункт 3.3 приложения 12						x	Альтернатив- ный вариант испытания транспортно- го средства

3.4.3.2 Каждый диск и барабан, помимо тех, которые используются для геометрических проверок и проверок материала, должен представляться вместе с требуемым числом подходящих тормозных накладок в сборе, которые официально утверждены на основании Правил № 13, 13-Н или 90.

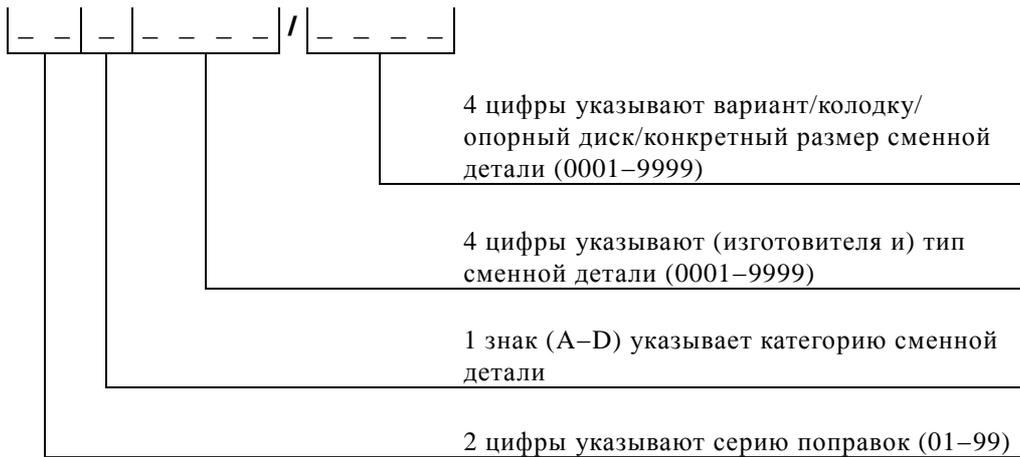
- 3.4.3.3 Если требуется сравнить оригинальный тормозной диск или тормозной барабан, то, в случае применимости, предоставляется ось в сборе с оригинальными тормозными дисками или оригинальными тормозными барабанами.
- 3.4.3.4 Если испрашивается официальное утверждение эквивалентного сменного диска/барабана, то для сравнения размерных характеристик и использованных материалов представляются два оригинальных тормозных диска/барабана или два образца оригинальных сменных тормозных дисков/барабанов.
- 3.4.3.5 Если испрашивается официальное утверждение взаимозаменяемого сменного диска/барабана, то для сравнения размерных характеристик представляются два оригинальных тормозных диска/барабана или два образца оригинальных сменных тормозных дисков/барабанов".

*Пункт 4.1* изменить следующим образом:

- "4.1 Если сменная деталь, представленная на официальное утверждение в соответствии с настоящими Правилами, отвечает требованиям пункта 5 ниже, то данный тип сменной детали официально утверждается".

*Пункты 4.2-4.5* изменить следующим образом:

- "4.2 Каждой официально утвержденной детали присваивают номер официального утверждения, состоящий из четырех групп цифр:
- 4.2.1 Первые две цифры (в настоящее время 02 для Правил с поправками серии 02) указывают серию поправок, включающих самые последние основные технические изменения, внесенные в Правила на момент предоставления официального утверждения.
- 4.2.2 Следующий один знак указывает следующую соответствующую категорию сменной детали:
- A сменные тормозные накладки в сборе
  - B сменные тормозные накладки барабанного тормоза
  - C сменный тормозной диск
  - D сменный тормозной барабан
- 4.2.3 Следующие четыре цифры указывают изготовителя и тип тормозной накладки, тип диска или тип барабана.
- Следующие после дроби четыре цифры указывают:
- a) тип колодки или опорного диска или конкретный размер в случае тормозных накладок барабанного тормоза
  - b) вариант в случае сменного диска или сменного барабана



Пример



- 4.3 Одна и та же Договаривающаяся сторона не может присвоить этот номер другому типу сменной детали. Один и тот же номер официального утверждения типа может охватывать использование данной сменной детали на ряде различных типов транспортных средств.
- 4.4 Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, распространении официального утверждения, отказе в официальном утверждении, отмене официального утверждения или окончательном прекращении производства типа сменной детали на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, содержащемуся в приложении 1 к настоящим Правилам.
- 4.5 На каждой сменной детали, соответствующей типу, официально утвержденному на основании настоящих Правил, на видном и легкодоступном месте проставляется международный знак официального утверждения, состоящий из:".

Пункты 5.1–5.1.1 изменить следующим образом:

"5.1 Общие положения

Сменная деталь должна быть спроектирована и сконструирована таким образом, чтобы при замене детали, первоначально установленной на транспортном средстве, эффективность торможения это-

го транспортного средства соответствовала эффективности торможения официально утвержденного типа транспортного средства.

В частности:

- a) сменная деталь для типа транспортного средства, официально утвержденного до вступления в силу Правил № 13 с поправками серии 09 или первоначального варианта Правил № 13-Н или Правил № 78 с поправками серии 01, должна удовлетворять минимальным требованиям соответствующих вышеупомянутых Правил;
- b) сменная деталь должна иметь эксплуатационные характеристики, аналогичные характеристикам оригинальной детали, для замены которой она предназначена;
- c) сменная деталь должна иметь надлежащие механические характеристики;
- d) тормозные накладки не должны содержать асбест;
- e) сменный тормозной диск/барабан должен обладать достаточным сопротивлением температурной деформации;
- f) минимальная толщина тормозного диска должна быть не меньше минимальной толщины оригинального тормозного диска, указанной изготовителем транспортного средства;
- g) максимальный допустимый внутренний диаметр тормозного барабана должен быть не больше максимального допустимого внутреннего диаметра оригинального тормозного барабана, указанного изготовителем транспортного средства.

5.1.1 Считается, что сменные тормозные накладки в сборе и сменные тормозные накладки барабанного тормоза, соответствующие типу, указанному в документации об официальном утверждении типа транспортного средства на основании Правил № 13, Правил № 13-Н или Правил № 78, отвечают предписаниям пункта 5 настоящих Правил".

*Включить новый пункт 5.1.2 следующего содержания:*

"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 или Правил № 13-Н, отвечают предписаниям пункта 5 настоящих Правил".

*Включить новый пункт 5.2 следующего содержания:*

"5.2 Предписания, касающиеся официального утверждения типа сменных тормозных накладок в сборе, типа сменных тормозных накладок барабанного тормоза или сменной тормозной накладки барабанного тормоза"

*Пункты 5.2 (прежние) – 5.3.2.3, изменить нумерацию на 5.2–5.2.2.3.*

*Включить новые пункты 5.3–5.3.8 следующего содержания:*

"5.3 Технические предписания, касающиеся официального утверждения сменного тормозного барабана и сменного тормозного диска

Все сменные детали необходимо распределить по четырем группам:

- a) оригинальные сменные тормозные диски/барабаны;
- b) идентичные тормозные диски/барабаны;
- c) эквивалентные диски/барабаны;
- d) взаимозаменяемые диски/барабаны.

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

	<i>Испытания на эффективность в соответствии с Правилами № 13/13-Н (тип 0, I, II и т.д.)</i>	<i>Испытания на сравнение с динамическими фрикционными свойствами оригинальной детали</i>	<i>Испытания на целостность (при повышенной нагрузке и на термическую усталость)</i>
Оригинальные сменные детали	Нет	Нет	Нет
Идентичные детали	Нет	Нет	Нет
Эквивалентные детали	Нет	Нет	Испытание на динамометрическом стенде
Взаимозаменяемые детали	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 категории 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.

### 5.3.1 Оригинальные сменные тормозные диски/барабаны

5.3.1.1 Оригинальные сменные тормозные диски/барабаны исключаются из области применения настоящих Правил при условии наличия на них нестираемого и четкого идентификационного кода, определенного в пункте 2.3.2.

### 5.3.2 Идентичные тормозные диски/барабаны

5.3.2.1 Податель заявки на официальное утверждение должен подтвердить органу, ответственному за официальное утверждение, что он поставляет тормозные диски или барабаны изготовителю транспортного средства в качестве оригинального оборудования транспортных средств/осей/тормозов, упомянутого в пункте 4 раздела 1В. В частности, тормозные диски или барабаны должны изготавливаться в тех же производственных условиях и с использованием тех же

систем обеспечения качества, что и оригинальные детали, в соответствии с пунктом 2.3.1.

5.3.2.2 Поскольку идентичные тормозные диски/барабаны удовлетворяют всем предписаниям, которым удовлетворяет оригинальная деталь, требования к испытаниям не предписываются.

5.3.3 Эквивалентные сменные диски или тормоза

5.3.3.1 Требования к геометрическим характеристикам

Тормозные диски или барабаны должны быть идентичными – по всем своим размерам, геометрическим характеристикам и конструктивным параметрам – оригинальному тормозному диску или барабану.

5.3.3.1.1 В случае дисков должны обеспечиваться следующие максимальные значения:

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

\* Неприменимо в случае плавающего диска.

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

5.3.3.1.2 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
Плоскостность опорной поверхности	0,050 мм	0,050 мм
Шероховатость фрикционной поверхности*	3,5 мкм	3,5 мкм

\* Неприменимо в случае плавающего диска.

5.3.3.2 Требования к характеристикам материала и металлургическим характеристикам

Для того чтобы сменный тормозной диск или барабан можно было считать "эквивалентным", он должен относиться к той же подгруп-

пе материалов, что и оригинальный тормозной диск или барабан.  
Ниже определяются четыре подгруппы исходных материалов.

	Стандартное испытание	Подгруппа 1 Серый чугун DIN EN 1561 EN-GJL-200	Подгруппа 2 Чугун с пластинчатым графитом с высоким содержанием углерода EN-GJL-150	Подгруппа 3 Легированный чугун с высоким содержанием углерода	Подгруппа 4 Нелегированный чугун с высоким содержанием углерода
Содержание углерода (%)		3,20–3,60	3,60–3,90	3,55–3,90	3,60–3,90
Содержание кремния (%)		1,70–2,30	1,60–2,20	1,60–2,20	1,60–2,20
Содержание марганца (%)		мин. 0,40	мин. 0,40	мин. 0,40	мин. 0,40
Содержание хрома (%)		макс. 0,35	макс. 0,35	0,30–0,60	макс. 0,25
Содержание серы (%)		–	0,30–0,70	0,30–0,70	макс. 0,40
Твердость по Бринелю	ISO 6506-1:2005	190–248	160–210	180–230	160–200
Прочность на разрыв (N/мм <sup>2</sup> )	ISO 6892:1998	мин. 220	мин. 160	мин. 170	мин. 150

#### 5.3.3.3 Требование к эффективности

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

#### 5.3.4 Взаимозаменяемые сменные диски или барабаны

##### 5.3.4.1 Геометрические требования

Как в пунктах 5.3.3.1.1 и 5.3.3.1.2, плюс те же смежные размеры.

Взаимозаменяемый сменный диск или барабан может отличаться от оригинального диска по таким конструктивным особенностям, как:

- тип и геометрические характеристики вентиляционных каналов (в случае вентилируемых дисков);
- цельный или составной диск на барабан;
- окончательная обработка поверхности (например, отверстия, канавки и т.д.).

##### 5.3.4.2 Требование к эффективности

Деталь должна пройти следующие испытания на эффективность в соответствии с приложениями 11 и 12:

- испытание на эффективность в соответствии с Правилами № 13 или 13-Н;

- b) испытание на сравнение с динамическими фрикционными свойствами оригинальной детали;
  - c) испытание на целостность при повышенной нагрузке и на термическую усталость.
- 5.3.5 Тип
- Тормозные диски/барабаны, которые не отличаются по своим основным характеристикам, указанным ниже, считаются относящимися к одному и тому же типу для целей данного протокола или официального утверждения:
- 5.3.5.1 Критерии подразделения тормозных дисков на тип
- 5.3.5.1.1 Базовая конструкция
- a) с вентиляционными канавками или без них (например, цельный диск, вентилируемый диск);
  - b) конструкция вентиляционных канавок;
  - c) поверхность (например, с канавками или отверстиями или без них);
  - d) ступица (с встроенным барабаном стояночного тормоза или без него);
  - e) крепление (жесткое, полуплавающее, плавающее и т.д.);
  - f) монтажная крышка (с встроенным барабаном стояночного тормоза или без него).
- 5.3.5.1.2 Группа материалов
- Все группы материалов (включая их соответствующие подгруппы) считаются представляющими отдельные типы:
- 5.3.5.1.2.1 чугун;
  - 5.3.5.1.2.2 сталь;
  - 5.3.5.1.2.3 композитные материалы;
  - 5.3.5.1.2.4 конструкция, содержащая несколько материалов.
- 5.3.5.2 Критерии, определяющие тип тормозных барабанов:
- a) группа материалов (например, сталь, чугун, композитный материал);
  - b) ступица (с/без);
  - c) композитная структура.
- 5.3.6 Критерии, определяющие испытываемые группы (в рамках одного и того же типа)
- Испытания в пределах испытываемых групп возможны для взаимозаменяемых деталей только в том случае, если конфигурация опорной поверхности и фрикционных поверхностей диска имеет одну и ту же общую форму.
- Из каждой из испытываемых групп, указанных ниже, соответствующим испытаниям, изложенным в приложениях 10, 11 или 12

подвергается как минимум один вариант. Для испытания сменной детали из данной испытываемой группы выбирается тот вариант, для которого характерен наибольший коэффициент соотношения кинетической энергии к массе непосредственной сменной детали:

$$\text{Макс.} \left( \frac{E_i}{m_{\text{сменная деталь, } i}} \right) = \text{Макс.} \left( \frac{0,5 \cdot m \cdot v_{\text{макс., } i}^2}{m_{\text{сменная деталь, } i}} \right)$$

где:

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

#### 5.3.6.1 Сменные тормозные диски

5.3.6.1.1 Критерии, определяющие формирование испытываемых групп сменных тормозных дисков для транспортных средств, принадлежащих к категориям  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $O_1$  и  $O_2$ .

5.3.6.1.1.1 Испытываемая группа для проведения испытаний, предусмотренных пунктами 1–4 приложения 11 или приложения 12

Эта испытываемая группа включает все тормозные диски, внешний диаметр которых отличается не более чем на 6 мм, а толщина диска – не более чем на 4 мм.

5.3.6.1.1.2 В случае различных материалов внутри соответствующей группы материалов по каждому отдельному материалу необходимо представить доказательства, подтверждающие соблюдение предписаний, предусмотренных в приложении 11 или приложении 12.

5.3.6.1.2 Критерии, определяющие формирование испытываемых групп в случае сменных тормозных дисков для транспортных средств, принадлежащих к категориям  $M_3$ ,  $N_3$ ,  $O_3$  и  $O_4$ .

5.3.6.1.2.1 Испытываемая группа для целей проведения испытаний, предусмотренных в пунктах 1–4 приложения 11 или приложения 12.

Эта испытываемая группа включает все тормозные диски, внешний диаметр которых отличается не более чем на 10 мм, а толщина диска – не более чем на 4 мм.

5.3.6.1.2.2 В случае различных материалов в пределах одной и той же группы материалов по каждому отдельному материалу необходимо представить доказательства, подтверждающие соблюдение предписаний, предусмотренных в приложении 11 или приложении 12.

- 5.3.6.2 Сменные тормозные барабаны
- 5.3.6.2.1 Критерии, определяющие формирование испытываемых групп в случае сменных тормозных барабанов для транспортных средств, принадлежащих к категориям M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, O и O<sub>2</sub>.
- 5.3.6.2.1.1 Испытываемая группа для целей проведения испытаний, предусмотренных в пунктах 1–4 приложения 11 или приложения 12.
- Эта испытываемая группа включает все тормозные барабаны, внутренний диаметр которых отличается не более чем на 30 мм, а ширина колодки барабанного тормоза – не более чем на 10 мм.
- 5.3.6.2.1.2 В случае различных материалов в пределах одной и той же группы материалов по каждому отдельному материалу необходимо представить доказательства, подтверждающие соблюдение предписаний, предусмотренных в приложении 11 или приложении 12.
- 5.3.6.2.2 Критерии, определяющие формирование испытываемых групп в случае сменных тормозных барабанов для транспортных средств, принадлежащих к категориям M<sub>3</sub>, N<sub>3</sub>, O<sub>3</sub> и O<sub>4</sub>.
- 5.3.6.2.2.1 Испытываемая группа для целей проведения испытаний, предусмотренных в пунктах 1–4 приложения 11 или приложения 12.
- Эта испытываемая группа включает все тормозные барабаны, внутренний диаметр которых отличается не более чем на 10% (относительно наименьшего значения), а ширина колодки тормозного барабана – не более чем на 40 мм.
- 5.3.6.2.2.2 В случае различных материалов в пределах одной и той же группы материалов по каждому отдельному материалу необходимо представить доказательства, подтверждающие соблюдение предписаний, предусмотренных в приложении 11 или приложении 12.
- 5.3.7 Факторы, которые следует учитывать при оценке сменных тормозных дисков/барабанов
- 5.3.7.1 Геометрические проверки
- При сравнении с оригинальными деталями сменные тормозные диски/барабаны проверяют на их соответствие следующим применимым характеристикам (см. также приложение 10):
- диаметр диска/барабана, включая диаметры фрикционной поверхности (в случае тормозного диска с встроенным барабаном стояночного тормоза необходимо проверить оба диаметра);
  - толщина диска (первоначальные размеры и минимальный показатель допустимого износа) – размер между опорной поверхностью и внешней фрикционной поверхностью;
  - толщина монтажного фланца;
  - диаметр окружности, на которой расположены монтажные отверстия/монтажные штифты;
  - число монтажных отверстий/штифтов;
  - диаметр монтажного фланца;

- g) тип центровки (например центрирующая втулка или монтажные болты/штифты);
  - h) в случае тормозных дисков с встроенными барабанами стояночного тормоза – ширина фрикционной поверхности и любые компенсационные температурные канавки;
  - i) кроме того, в случае вентилируемых тормозных дисков:
    - i) тип вентиляции (внутренняя/внешняя);
    - ii) число ребер и перемычек;
    - iii) размеры вентиляционного патрубка.
- 5.3.7.2 Предписания по балансировке
- Предписания по балансировке сменных тормозных дисков/барабанов должны соответствовать предписаниям, применимым к оригинальным деталям, подлежащим замене.
- 5.3.7.3 Оценка состояния износа фрикционных поверхностей
- Износ должен соответствовать критериям, указанным изготовителем транспортного средства.
- 5.3.7.4 Испытания
- Каждая испытываемая группа (см. 5.3.6) в пределах конкретного типа сменных тормозных дисков/барабанов (см. 3.3.2) подвергается испытанию технической службой.
- 5.3.8 Протокол испытания
- Должен составляться соответствующий протокол испытания, содержание которого должно, как минимум, соответствовать содержанию, определенному в приложении 13 к настоящим Правилам".

*Включить новый пункт 6.1* следующего содержания:

- "6.1 Предписания, касающиеся упаковки и маркировки типа сменных тормозных накладок в сборе, типа сменных тормозных накладок барабанного тормоза или сменной накладки барабанного тормоза:"

*Пункты 6.1 (прежние) – 6.5.3, изменить нумерацию на 6.1.1–6.1.5.3*

*Включить новые пункты 6.2–6.2.2.4* следующего содержания:

- "6.2 Предписания по упаковке и маркировке сменных тормозных дисков или сменных тормозных барабанов
- 6.2.1 На каждой единице, поступающей в систему сбыта, должна быть нанесена следующая информация:
- 6.2.1.1 номер детали;
- 6.2.1.2 в случае механических транспортных средств:
- фабричная марка, тип и торговая марка транспортного средства, ось, предназначенная для установки, и период изготовления транспортного средства; если период изготовления неизвестен, можно использовать указание на номер/идентификационный код оригинальной детали;

- 6.2.1.3 в случае прицепов следует использовать указание на номер/идентификационный код оригинальной детали;
- 6.2.1.4 в каждой упаковке должна содержаться инструкция по монтажу на языке страны, в которую она поступает в систему сбыта:
  - 6.2.1.4.1 с конкретным указанием на дополнительные детали;
  - 6.2.1.4.2 с указанием на то, что сменные тормозные диски и барабаны должны заменяться в комплекте на ось;
- 6.2.2 Маркировка
 

На каждый тормозной диск/барабан, официально утвержденный в соответствии с настоящими Правилами, должна наноситься нестираемая маркировка, содержащая, как минимум, следующую информацию:

  - 6.2.2.1 наименование изготовителя или торговая марка;
  - 6.2.2.2 номер официального утверждения;
  - 6.2.2.3 указание, позволяющее отследить процесс производства (например, дату, номер партии, код источника);
  - 6.2.2.4 минимальная толщина тормозного диска или максимальный допустимый внутренний диаметр тормозного барабана".

*Пункты 7–7.1.1* изменить следующим образом:

- "7. Модификация сменных частей и распространение официального утверждения
- 7.1 Любую модификацию сменной детали доводят до сведения административного органа, который предоставил официальное утверждение по типу конструкции. Этот орган может:
  - 7.1.1 либо прийти к заключению, что внесенные изменения не будут иметь значительных отрицательных последствий и что в любом случае данная сменная деталь по-прежнему удовлетворяет предписаниям; или"

*Пункты 8.1 и 8.2* изменить следующим образом:

- "8.1 Сменные детали, официально утвержденные на основании настоящих Правил должны быть изготовлены таким образом, чтобы они соответствовали официально утвержденному типу.
- 8.2 Оригинальные детали, указанные в заявке, упомянутой в пункте 3.2, считают удовлетворяющими требованиям пункта 8".

*Пункт 8.4.1* изменить следующим образом:

- "8.4.1 обеспечить, чтобы для каждого типа сменной тормозной накладке в сборе или типа сменной тормозной накладке барабанного тормоза проводились, на основе статистического контроля и выборочно – согласно регулярной процедуре гарантии качества, – по крайней мере соответствующие испытания, предписаны в пункте 5.2.2, а также соответствующие испытания, предписанные в приложении 9 к настоящим Правилам. В случае тормозных накладок стояночного тормоза в сборе применяются лишь испытания по определению предела прочности на сдвиг, описанного в пункте 5.2.2".

*Включить новый пункт 8.4.2 следующего содержания:*

"8.4.2 Обеспечить, чтобы для каждого сменного диска и барабана проводились, на основе статистического контроля и выборочно – согласно регулярной процедуре гарантии качества, – по крайней мере испытания, предписанные в приложении 9 к настоящим Правилам".

*Пункт 8.4.2 (прежние) – 8.4.6, изменить нумерацию на 8.4.3–8.4.7*

*Пункты 9.1 и 9.2 изменить следующим образом:*

"9.1 Официальное утверждение типа сменной тормозной накладки в сборе или типа тормозной накладки барабанного тормоза, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 8.1 выше.

Официальное утверждение типа сменного тормозного барабана или сменного тормозного диска, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 8.1 выше.

9.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, то она немедленно сообщает об этом другим Договаривающимся сторонам, применяющим настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1А или приложении 1В к настоящим Правилам".

*Пункт 10 изменить следующим образом:*

"10. Окончательное прекращение производства

Если владелец официального утверждения полностью прекращает производство той или иной сменной детали, официально утвержденной на основании настоящих Правил, он сообщает об этом органу, предоставившему официальное утверждение. По получении соответствующего сообщения этот орган сообщает об этом другим Сторонам Соглашения 1958 года, применяющим настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1А или 1В к настоящим Правилам".

*Включить новые пункты 12.1–12.2 следующего содержания:*

"12.1 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 02 ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не должна отказывать в предоставлении официальных утверждений на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 02.

12.2 Даже после даты вступления в силу поправок серии 02 официальные утверждения тормозных накладок в сборе или тормозных накладок барабанного тормоза, предоставленные на основании настоящих Правил с поправками серии 01, остаются действительными, и Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают их признавать и не отказывают в распространении официальных утверждений, предоставленных на основании настоящих Правил с поправками серии 01".

*Приложение 1, изменить на приложение 1А*

Включить новое приложение 1В следующего содержания:

## "Приложение 1В

### Сообщение

(максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



направленное: Название административного органа:

.....  
 .....  
 .....

касающееся<sup>2</sup>:      официального утверждения  
 распространение официального утверждения  
 отказа в официальном утверждении  
 отмены официального утверждения  
 окончательного прекращения производства

сменного тормозного диска или сменного тормозного барабана на основании Правил № 90

Официальное утверждение №: .....      Распространение №:.....

1.      Название и адрес подателя заявки .....
2.      Название и адрес изготовителя.....
3.      Марка и тип тормозного диска/барабана.....
4.      Транспортные средства/оси/тормоза, для которых официально утвержден данный сменный тормозной диск или сменный тормозной барабан: .....
5.      Представлено на официальное утверждение .....
6.      Техническая служба, уполномоченная проводить испытания на официальное утверждение.....
- 6.1.    Дата протокола испытания .....
- 6.2.    Номер протокола испытания .....
7.      Официальное утверждение, предоставлено/официальное утверждение распространено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение отменено<sup>2</sup>.....

<sup>1</sup> Отличительный номер страны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении (см. положения правила, касающиеся официального утверждения).

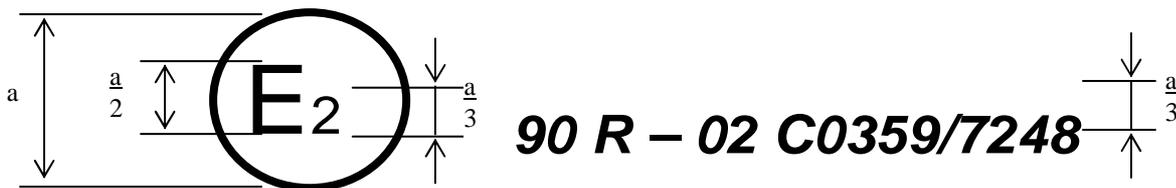
<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

8. Место .....
9. Дата .....
10. Подпись .....
11. В приложении к настоящему сообщению приводится перечень документов об официальном утверждении, которые были переданы на хранение административным службам, предоставившим официальное утверждение, и которые можно получить по запросу".

*Приложение 2, Существующий знак официального утверждения и пояснительный текст к нему изменить следующим образом*

".....

(См. пункт 4.2 настоящих Правил)



a = 8 мм мин.

Приведенный знак официального утверждения указывает, что соответствующая деталь официально утверждена во Франции (E2) на основании Правил № 90 под номером официального утверждения C0359/7248. Первые две цифры номера официального утверждения указывают на то, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 90 с поправками серии 02".

*Приложение 9, название изменить следующим образом:*

## "Приложение 9

### **Специальные дополнительные процедуры проверки соответствия производства"**

*После названия включить новый раздел, озаглавленный следующим образом:*

"Часть А: Определение фрикционного поведения при помощи стендовых испытаний"

*Пункт 1 изменить следующим образом:*

"1. Введение

Часть А применяется к сменным тормозным накладкам в сборе или сменным накладкам барабанного тормоза, официально утвержденным на основании настоящих Правил"

*После пункта 3.4.2 включить новую часть В следующего содержания:*

- "Часть В: Соответствие производства тормозных дисков и барабанов
1. Введение  
Часть В применяется к сменным тормозным дискам и барабанам, официально утвержденным на основании настоящих Правил.
  2. Соответствие производства должно подтверждаться с помощью обычного контроля и документации, как минимум, по следующим параметрам:
    - 2.1 химический состав;
    - 2.2 микроструктура.  
Характеристики микроструктуры должны соответствовать стандарту ISO 945-1:2006
      - a) описание состава матрицы;
      - b) описание форм, распределение и размера графита.
    - 2.3 Механические свойства
      - a) прочность на сдвиг, измеряемый в соответствии со стандартом ISO 6892:1998;
      - b) твердость по Бринелю, измеряемая в соответствии со стандартом ISO 6506-1:2005.

В каждом случае измерения должны производиться на образцах, взятых из фактического диска или барабана.
    - 2.4 Геометрические характеристики  
Тормозные диски:
      - a) отклонение толщины;
      - b) износ фрикционной поверхности;
      - c) шероховатость фрикционной поверхности;
      - d) отклонение толщины накладки (для вентилируемых тормозных дисков).

Тормозные барабаны:

      - a) овальность;
      - b) шероховатость фрикционной поверхности.
    - 2.5 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;
      - b) микроструктуру в соответствии с пунктом 2.2;

- с) 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 метрических характеристик значения, предписанные в пункте 5.3.3.1.1 для тормозных дисков и в пункте 5.3.3.1.2 для тормозных барабанов, не должны превышать установленных значений.

2.6 Документация

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

2.7 Частота проведения испытаний

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

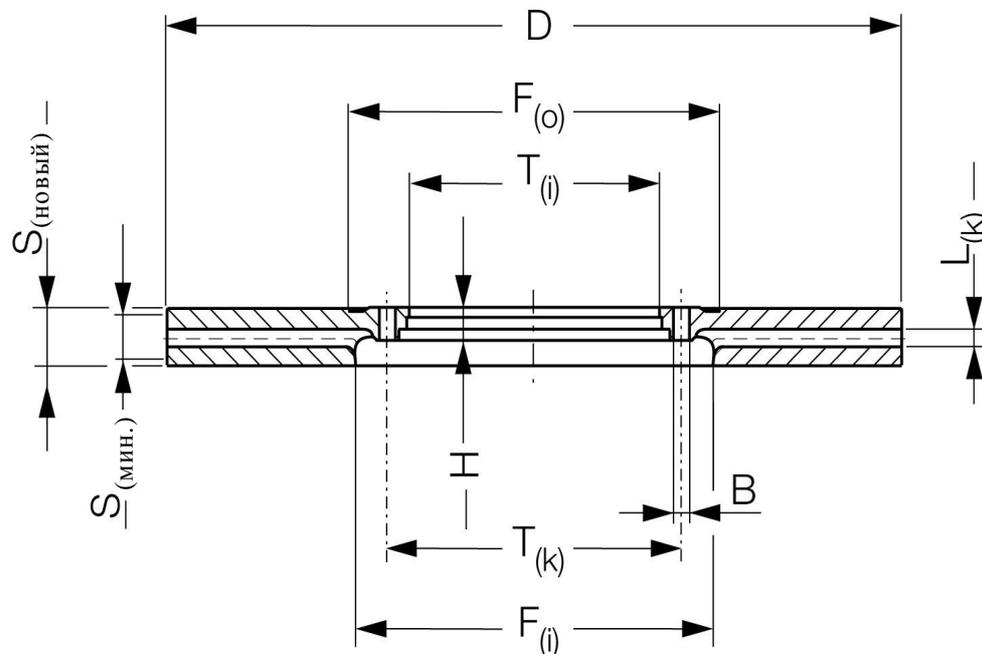
*Включить новые приложения 10–14 следующего содержания:*

## "Приложение 10

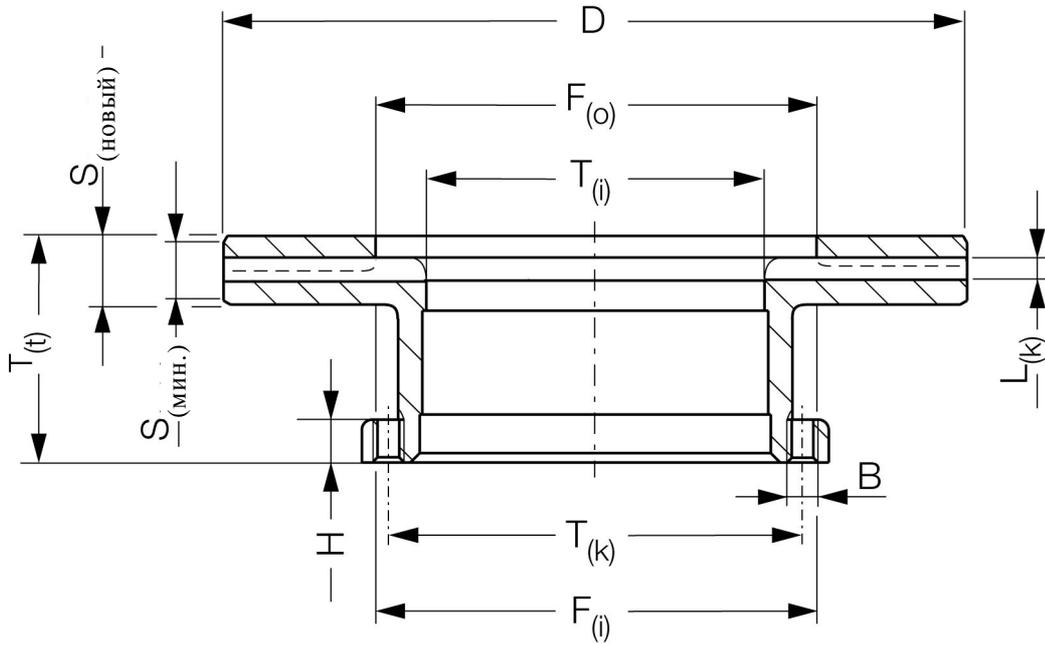
### Иллюстрации

1. Типы по конструкции тормозных дисков (примеры)

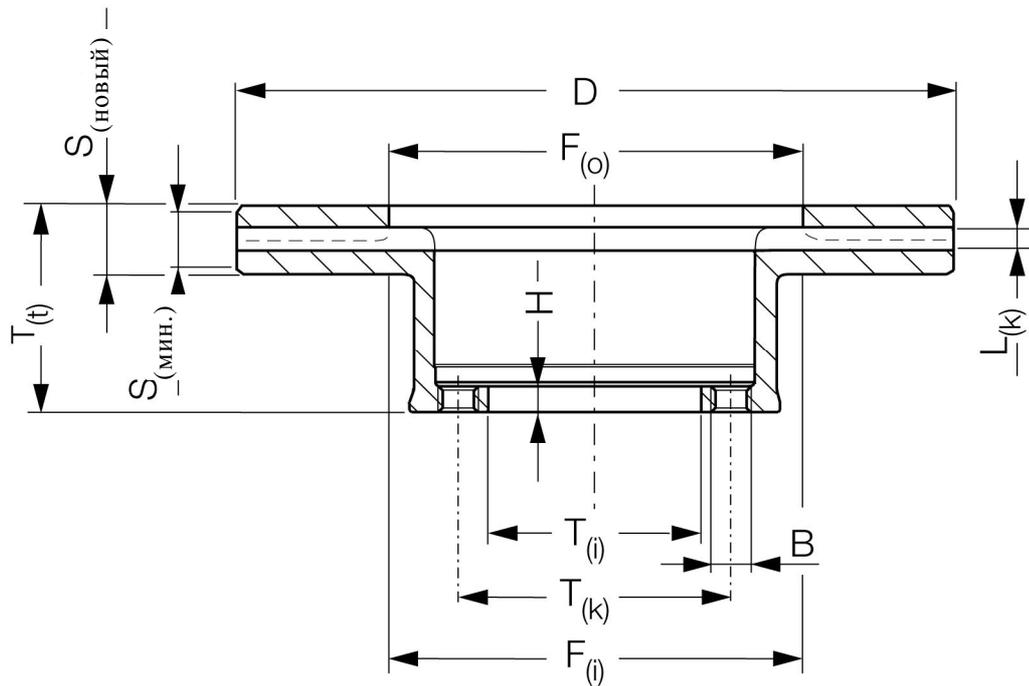
**Плоский**



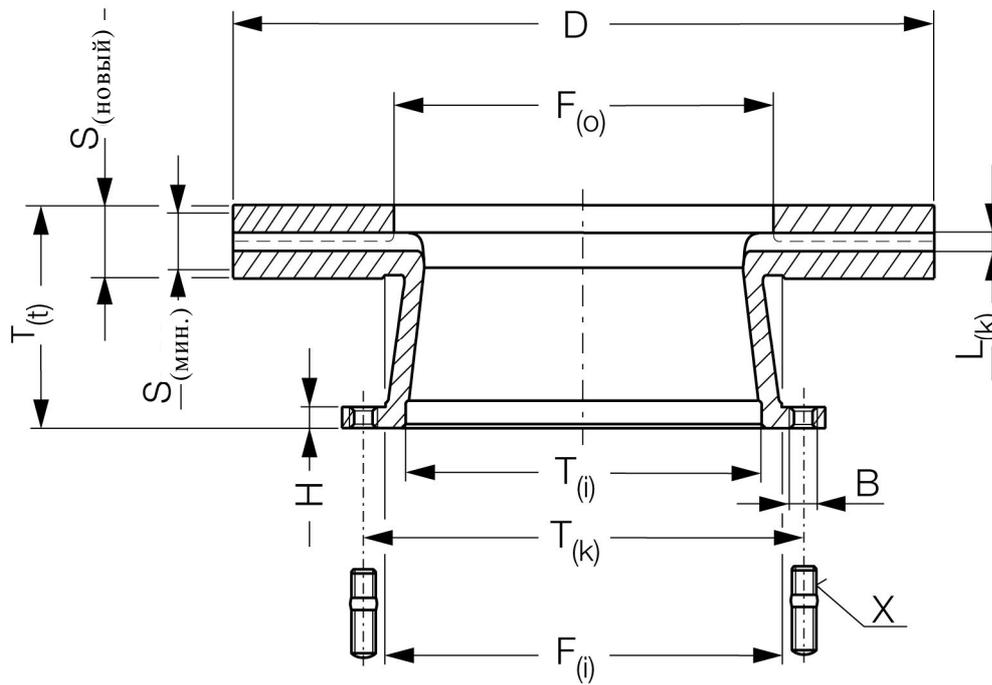
Цилиндрический



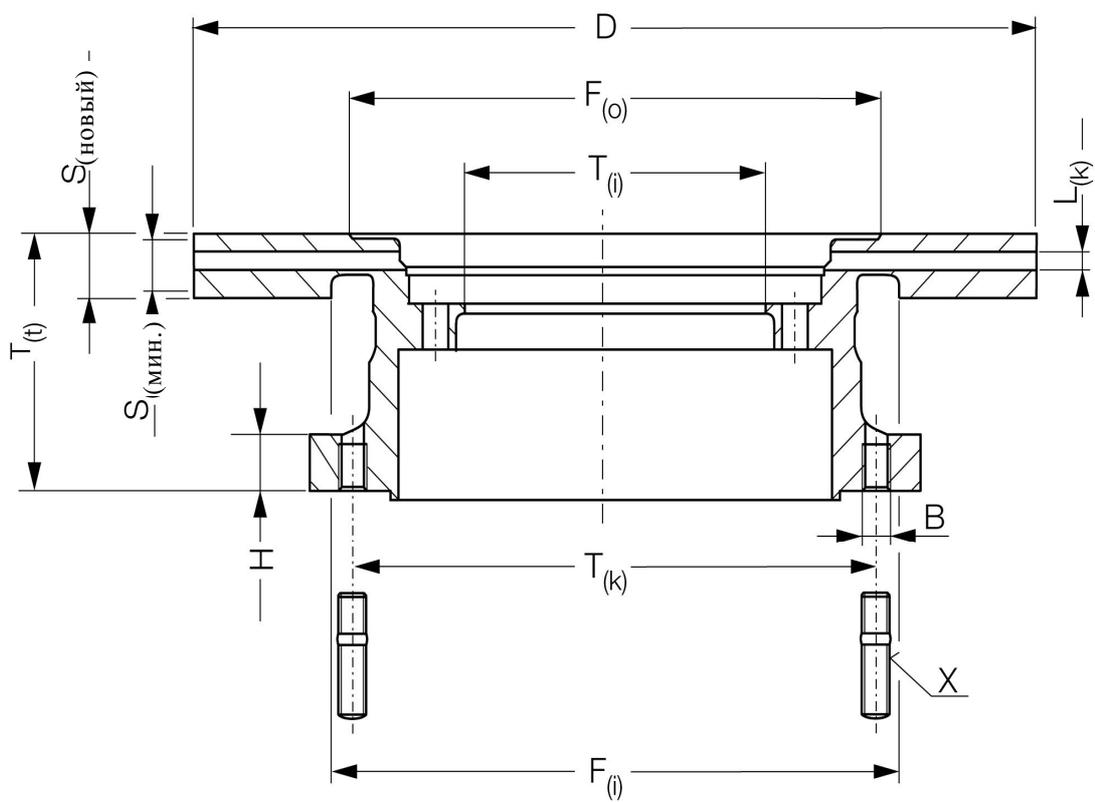
Чашеобразный



## Конический

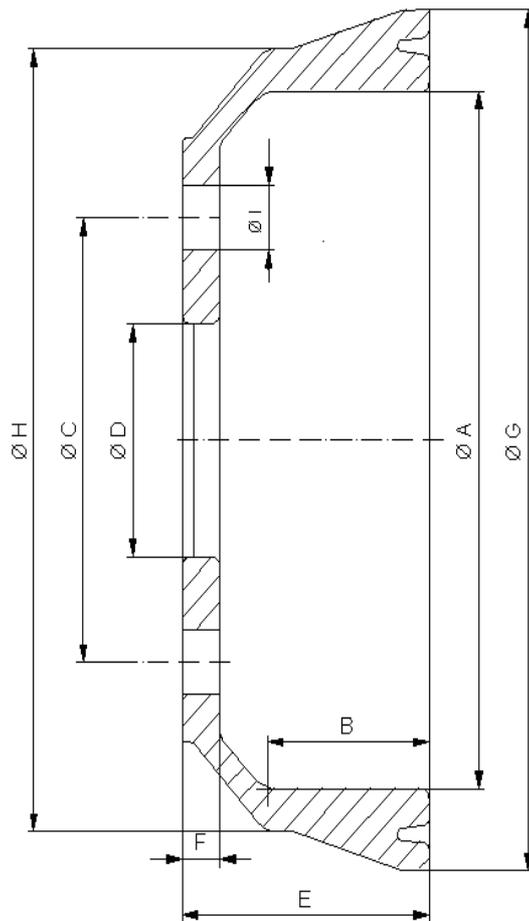


## С двойным фланцем



- $B$  – 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;  
 $L_{(k)}$  – ширина охлаждающего (вентилируемого) канала;  
 $S_{(новый)}$  – 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;  
 $T_{(l)}$  – общая длина диска

2. Тормозной барабан (пример)



- A – внутренний диаметр барабана
- B – ширина фрикционной поверхности
- C – число (x) монтажных отверстий под болты и диаметр окружности, на которой расположены отверстия
- D – монтажный диаметр под втулку
- E – внешняя ширина барабана
- F – толщина монтажного фланца
- G – внешний диаметр барабана
- H – базовый диаметр барабана
- I – диаметр монтажных отверстий под болты

## Приложение 11

### Требования к сменным тормозным дискам или сменным тормозным барабанам для транспортных средств категории M и N

#### 1. Перечень испытаний

Испытания, предусмотренные пунктом 5.3 настоящих Правил, применяются следующим образом в зависимости от категории транспортного средства:

Таблица A11/1A

#### Транспортные средства категорий M<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>

	Испытание транспортного средства	Альтернативное испытание на динамометрическом стенде
Испытания на эффективность в соответствии с Правилами № 13/13-N	2.2.1 Тип 0, двигатель отключен	3.4.1 Тип 0
	2.2.2 Тип 0, двигатель включен	3.4.4 Моделирование испытаний на торможение с отключенным двигателем Скорость и нагрузка в соответствии с пунктом 2.2.2
	2.2.3 Тип I	3.4.2 Тип I
	2.3 Система стояночного тормоза (в случае применимости)	–
Испытание на сравнение с оригинальной деталью	2.4 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)	3.5 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельном колесном тормозе)

	<i>Испытание транспортного средства</i>	<i>Альтернативное испытание на динамометрическом стенде</i>
<i>Испытание на целостность</i>	Испытание на транспортном средстве не проводится – испытание проводится на динамометрическом стенде	4.1 Тормозные диски 4.1.1 Испытание тормозного диска на термическую усталость 4.1.2 Испытание тормозного диска при повышенной нагрузке 4.2 Тормозные барабаны 4.2.1 Испытание тормозного барабана на термическую усталость 4.2.2 Испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке

Для каждого типа диска и барабана, как минимум, одна группа испытаний (см. определение в пункте 5.3.6 настоящих Правил) предполагает необходимость проведения на транспортном средстве испытаний типа 0 и типа I.

Таблица A11/1B

**Транспортные средства категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>**

	<i>Испытание транспортного средства</i>	<i>Альтернативное испытание на динамометрическом стенде</i>
<i>Испытания на эффективность в соответствии с Правилами № 13</i>	2.2.1 Тип 0, двигатель отключен	3.4.1 Тип 0
	2.2.3 Тип I	3.4.2 Тип I
	2.2.4 Тип II	3.4.3 Тип II
	2.3 Система стояночного тормоза (в случае необходимости)	—
<i>Испытание на сравнение с оригинальной деталью</i>	2.4 Испытание на проверку динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)	3.5 Испытание на проверку динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельном колесном тормозе)
<i>Испытание на целостность</i>	Испытание транспортного средства не используется – использовать испытание на динамометрическом стенде	4.1 Тормозные диски 4.1.1 Термическая усталость 4.1.2 Испытание при повышенной нагрузке 4.2 Тормозные барабаны 4.2.1 Термическая усталость 4.2.2 Испытание при повышенной нагрузке

2. Проверка соблюдения требований, предъявляемых к испытанию транспортного средства
- 2.1 Испытываемое 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/барабана, должно быть оборудовано этим сменным тормозным диском/барабаном, а также устройствами для испытания тормозов на основании положений Правил № 13 и 13-Н.
- Сменный тормозной диск/барабан устанавливается на данную ось вместе с соответствующей тормозной накладкой, которая была официально утверждена по типу конструкции на основании Правил № 13, 13-Н или 90, представленной изготовителем транспортного средства или оси.
- Если единообразной процедуры, устанавливающей соответствующий метод торможения, нет, то испытание проводится по согласованию с технической службой. Все испытания, перечисленные ниже, проводятся на притертых тормозах.
- Одна и та же программа "притирки" используется как для сменных, так и для оригинальных тормозных дисков и барабанов.
- 2.2 Система рабочего тормоза
- 2.2.1 Испытание тормозов типа 0 с отключенным двигателем на транспортном средстве в груженом состоянии
- Это испытание проводится в соответствии с пунктом 1.4.2 приложения 4 к Правилам № 13 или пунктом 1.4.2 приложения 3 к Правилам № 13-Н.
- 2.2.2 Испытание тормозов типа 0 с включенным двигателем на груженом и порожнем транспортном средстве
- Это испытание проводится в соответствии с пунктом 1.4.3 приложения 4 к Правилам № 13 (дополнительное испытание – проверка поведения транспортного средства при торможении на высокой скорости) или с пунктом 1.4.3 приложения 3 к Правилам № 13-Н.
- 2.2.3 Испытание тормозов типа I
- Это испытание проводится в соответствии с пунктом 1.5.1 приложения 4 к Правилам № 13 или с пунктом 1.5.1 приложения 3 к Правилам № 13-Н.
- В конце испытания тормоза типа I эффективность торможения для тормозов в горячем состоянии должна соответствовать требованиям пункта 1.5.3 приложения 4 к Правилам № 13 или пункта 1.5.2 приложения 3 к Правилам № 13-Н.
- 2.2.4 Испытание тормозов типа II
- Это испытание проводится в соответствии с пунктом 1.6 приложения 4 к Правилам № 13.
- 2.3 Система стояночного тормоза (в случае необходимости)

- 2.3.1 Если в системе рабочего тормоза и в системе стояночного тормоза используется обычная фрикционная поверхность диска или барабана, то проводить специальное испытание системы стояночного тормоза нет необходимости. Считается, что удовлетворительные результаты испытания типа 0 в груженом состоянии подтверждают соблюдение предписаний, касающихся системы стояночного тормоза.
- 2.3.2 Статическое испытание на наклонной плоскости с величиной уклона 18% на груженом транспортном средстве
- 2.3.3 Транспортное средство должно удовлетворять всем соответствующим положениям, изложенным в пункте 2.3 приложения 4 к Правилам № 13 или в пункте 2.3 приложения 3 к Правилам № 13-Н, которые применяются к этой категории транспортного средства.
- 2.4 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)
- В случае этого испытания транспортное средство находится в груженом состоянии, и все циклы торможения производятся на ровной дороге с отключенным двигателем.
- 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/барабаном для тормозов передних колес требуется официальное утверждение или протокол испытания соответствующей детали, то в течении всего испытания тормоза задних колес должны быть отсоединены.
- Если в связи со сменным тормозным диском/барабаном для тормозов задних колес требуется официальное утверждение или протокол испытания соответствующей детали, то в течении всего испытания тормоза передних колес должны быть отсоединены.
- 2.4.1 Испытание на сравнение эффективности холодных тормозов
- В случае холодных тормозов эффективность сменного тормозного диска/барабана сравнивается с эффективностью оригинальных дисков/барабанов по результатам испытания, изложенного ниже.
- 2.4.1.1 На сменном тормозном диске/барабане проводится не менее шести последовательных циклов торможения с приложением различного, постоянно увеличивающегося усилия на педаль тормоза или давления в тормозной магистрали до момента, в который колеса блокируются, или до достижения среднего замедления, составляющего  $6 \text{ м/с}^2$  ( $M_1, M_2, N_1$ ) или  $3,5 \text{ м/с}^2$  ( $M_3, N_2, N_3$ ), или до достижения максимального усилия торможения или давления в тормозной магистрали, допустимых для этой категории транспортного средства; при этом начальная скорость испытания установленных на осях передних или задних тормозных дисков и барабанов должна соответствовать величинам, указанным в таблице ниже:

Таблица A11/2.4.1.1

Категория транспортного средства	Испытательная скорость в км/ч	
	Передняя ось	Задняя ось
M <sub>1</sub>	70	45
M <sub>2</sub>	50	40
N <sub>1</sub>	65	50
M <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> /N <sub>3</sub>	45	45

Перед каждым торможением первоначальная температура тормозного диска/барабана должна составлять  $\leq 100$  °С.

2.4.1.2 Испытание тормозов, описанное в пункте 2.4.1.1, также проводится с использованием оригинального тормозного диска/барабана.

2.4.1.3 Динамические фрикционные свойства сменного тормозного диска/барабана можно считать схожими со свойствами оригинального тормозного диска/барабана при условии, что значения среднего устойчивого замедления при тех же значениях рабочего давления или усилия, прилагаемого на педаль тормоза, в верхней части полученной кривой, составляющей 2/3 от общей длины, не отклоняются более чем на  $\pm 10\%$  или  $\pm 0,4$  м/с<sup>2</sup> от значений, полученных на оригинальном тормозном диске/барабане.

3. Испытание на инерционном динамометрическом стенде

3.1 Оборудование динамометрического стенда

Для целей испытания на динамометрический стенд устанавливается оригинальный тормозной суппорт или колесный тормоз соответствующего транспортного средства (транспортных средств). Инерционный динамометрический стенд оснащается 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/барабанов.

3.2 Условия проведения испытания

3.2.1 Инерционная масса динамометра

Инерционная масса динамометра устанавливается 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:

$$I = m \cdot r_{\text{дин}}^2,$$

где:

I – инерция вращения (кгм<sup>2</sup>)

$r_{\text{дин}}$  – динамический радиус качения шины (м)

$m$  – испытательная масса (часть максимальной массы транспортного средства, которая тормозится соответствующим колесом), как предусмотрено настоящими Правилами.

### 3.2.1.1 Динамический радиус качения

Расчет инерционной массы производится с учетом динамического радиуса качения ( $r_{dyn}$ ) наиболее широкой шины, которую разрешается устанавливать на данное транспортное средство (или ось).

### 3.2.1.2 Испытательная масса

Испытательная масса для расчета инерционной массы определяется следующим образом:

a) при испытании тормозных дисков и барабанов передней оси:

$$m = \frac{x \cdot m_{veh}}{2 \cdot n_{front}}$$

$m_{veh}$  – максимальная допустимая масса транспортного средства  
 $n_{front}$  – число передних осей

b) при испытании тормозных дисков и барабанов задней оси:

$$m = \frac{y \cdot m_{veh}}{2 \cdot n_{rear}}$$

$m_{veh}$  – максимальная допустимая масса транспортного средства  
 $n_{rear}$  – число задних осей

Таблица A11/3.2.1.2

Категория транспортного средства	Доля учитываемой массы $m$ в процентах	
	Значения X (передняя ось)	Значения Y (задняя ось)
M <sub>1</sub>	77	32
M <sub>2</sub>	69	44
N <sub>1</sub>	66	39
M <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> /N <sub>3</sub>	55	55

3.2.2 Первоначальная скорость вращения барабанов динамометрического стенда должна соответствовать линейной скорости транспортного средства при 80 км/ч (M<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>) или 60 км/ч (M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>), рассчитываемой на основе средних величин динамического радиуса качения наиболее широкой и наиболее узкой шины из разрешенных типоразмеров шин.

### 3.2.3 Охлаждение

Охлаждение может производиться в соответствии либо с пунктом 3.2.3.1, либо с пунктом 3.2.3.2.

3.2.3.1 Испытание проводится на колесе в комплекте (обод и шина), установленном на подвижной части тормоза и таким же образом, как и на транспортном средстве (наиболее неблагоприятный случай).

При проведении испытаний типа I и типа II во время прогонов для разогрева тормозов может использоваться воздушное охлаждение, при этом скорость и направление потока воздуха должны моделировать реальные условия, а скорость воздушного потока должна составлять  $v_{Air} = 0,33 v$ ,

где  $v$  – испытательная скорость транспортного средства в начале цикла торможения.

В других случаях использование воздуха для охлаждения не ограничивается.

Температура охлаждающего воздуха должна соответствовать температуре окружающей среды.

### 3.2.3.2 Испытание, проводимое без обода

В случае испытаний типа I и типа II во время прогонов для разогрева тормозов охлаждение не допускается.

В других случаях использование воздуха для охлаждения не ограничивается.

### 3.2.4 Подготовка тормозов

#### 3.2.4.1 Дисковые тормоза

Испытание проводится на новом диске с новыми тормозными накладками в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции в соответствии с Правилами № 13, 13-Н или 90 (в том же положении монтажа, что и на транспортном средстве, например, с удалением защитного смазочного материала).

#### 3.2.4.2 Барабанные тормоза

Испытания проводятся на новом барабане с новыми накладками в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции в соответствии с Правилами № 13, 13-Н или 90 (с удалением, в случае применимости, защитного смазочного материала).

В целях обеспечения хорошего контакта накладок с барабаном допускается их подгонка.

### 3.3 Альтернативное испытание на эффективность на динамометрическом стенде

Таблица A11/3.3

1a.	В случае транспортных средств категорий M <sub>1</sub> , M <sub>2</sub> , N См. порядок притирки (приработки), описанный в пункте 2.2.2.3 приложения 3.
1b.	В случае транспортных средств категорий M <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> Притирка (приработка): 100 (диск) или 200 (барабан) циклов торможения T <sub>i</sub> = 150 °C (диск) или 100 °C (барабан) v <sub>i</sub> = 60 км/ч d <sub>m</sub> = 1 и 2 м/с <sup>2</sup> поочередно

2.	Проверка динамических фрикционных свойств, см. пункт 3.5.1 настоящего приложения
3.	Испытание тормозов типа 0, см. пункт 3.4.1 настоящего приложения
4.	Испытание тормозов типа I, см. пункт 3.4.2 настоящего приложения
5.	Приработка: 10 (диск) или 20 (барабан) нажатий на педаль тормоза $T_i = 150\text{ }^\circ\text{C}$ (диск) или $100\text{ }^\circ\text{C}$ (барабан) $v_i = 60\text{ км/ч}$ $d_m = 1\text{ и }2\text{ м/с}^2$ поочередно
6.	Испытание тормозов типа 0, см. пункт 3.4.1 настоящего приложения
7.	Моделирование испытания тормоза с включенным двигателем, см. пункт 3.4.4 настоящего приложения
8.	Приработка: (как № 5)
9.	Проверка динамических фрикционных свойств, см. пункт 3.5.1 настоящего приложения
10.	Испытание тормозов типа II (в случае применимости), см. пункт 3.4.3 настоящего приложения
11.	Приработка: (как № 5) Этапы 12–19 факультативны (если активация недостаточна)
12.	Испытание тормозов типа 0, см. пункт 3.4.1 настоящего приложения
13.	Испытания тормозов типа I, см. пункт 3.4.2 настоящего приложения
14.	Приработка: (как № 5)
15.	Проверка динамических фрикционных свойств, см. пункт 3.5.1 настоящего приложения
16.	Моделирование испытания тормоза с включенным двигателем, см. пункт 3.4.4 настоящего приложения
17.	Приработка: (как № 5)
18.	Проверка динамических фрикционных свойств, см. пункт 3.5.1 настоящего приложения
19.	Приработка: (как № 5)

#### 3.4 Система рабочего тормоза

##### 3.4.1 Испытание тормозов типа 0 на груженом транспортном средстве

Это испытание проводится по аналогии с положениями пункта 1.4.2 приложения 4 к Правилам № 13 или пункта 1.4.2 приложения 3 к Правилам № 13-Н.

##### 3.4.2 Испытание тормозов типа I

Это испытание проводится по аналогии с положениями пункта 1.5.1 приложения 4 к Правилам № 13 или пункта 1.5.1 приложения 3 к Правилам № 13-Н.

- В конце испытания тормозов типа I эффективность торможения для тормозов в горячем состоянии должна соответствовать требованиям пункта 1.5.3 приложения 4 к Правилам № 13 или пункта 1.5.2 приложения 3 к Правилам № 13-Н.
- 3.4.3 Испытание тормозов типа II
- Это испытание проводится по аналогии с положениями пункта 1.6 приложения 4 к Правилам № 13.
- 3.4.4 Моделирование испытания тормозов при включенном двигателе
- Вместо испытания типа 0 с включенным двигателем для целей настоящих Правил допускается проводить испытание, моделирующее, в случае груженого транспортного средства (см. пункт 3.2 настоящего приложения), условия испытания, которые предписаны для испытания типа 0 с включенным двигателем в пункте 2.1.1 приложения 4 к Правилам № 13 или в пункте 2.1.1 приложения 3 к Правилам № 13-Н.
- 3.5 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельном колесном тормозе).
- В случае холодных тормозов эффективность сменного тормозного диска/барабана сравнивается с эффективностью оригинальных дисков/барабанов по результатам испытания, описанного ниже.
- 3.5.1 На сменном тормозном диске/барабане проводятся не менее шести последовательных циклов торможения с приложением различного, постоянно увеличивающегося усилия, прилагаемого на педаль тормоза, или давления в тормозной магистрали до достижения среднего устойчивого замедления, составляющего  $6 \text{ м/с}^2$  ( $M_1/M_2, N_1$ ) или  $5 \text{ м/с}^2$  ( $M_3, N_2/N_3$ ). Усилие нажатия на педаль тормоза или давление в тормозной магистрали не должны превышать максимальные допустимые значения усилия на педаль тормоза или давление в тормозной магистрали, которые постоянно обеспечиваются тормозной системой транспортного средства (например, до падения давления в компрессоре). Перед каждым циклом торможения первоначальная температура тормозного диска/барабана должна составлять  $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- 3.5.2 Испытание тормозов, описанное в пункте 3.5.1, также должно проводиться на оригинальном тормозном диске/барабане.
- 3.5.3 Динамические фрикционные свойства в конце процедуры (этап 9 или 18) испытания сменного тормозного диска/барабана можно считать схожими со свойствами и оригинального тормозного диска/барабана при условии, что значение среднего устойчивого замедления при тех же значениях рабочего давления или усилия, прилагаемого на педаль тормоза, в верхней части полученной кривой, составляющей  $2/3$  от общей длины, не отклоняются более чем на  $\pm 8\%$  или  $\pm 0,4 \text{ м/с}^2$  от значений, полученных на оригинальном тормозном диске/барабане.
4. Испытание на целостность с помощью инерционного динамометрического стенда
- Испытания проводятся в соответствии с пунктом 4.1 (диски) или 4.2 (барабаны).

На каждую испытываемую группу необходимо провести одно испытание, если только сменная деталь не выдержала требуемое число циклов до разрушения или выхода из строя (см. пункты 4.1.1.1.3 или 4.1.1.2.3 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/тормозного барабана 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  $v_{\text{air}} = 0,33v$ ,

где  $v$  – испытательная скорость транспортного средства в начале торможения.

В других случаях использование охлаждающего воздуха не ограничивается.

Температура охлаждающего воздуха должна соответствовать температуре окружающей среды.

#### 4.1 Тормозные диски

##### 4.1.1 Испытание тормозного диска на термическую усталость

Это испытание проводится с использованием нового диска, оригинального тормозного суппорта соответствующего транспортного средства (транспортных средств) и новых тормозных накладок в сборе соответствующего транспортного средства (транспортных средств), которые были официально утверждены по типу конструкции на основании Правил № 13, 13-Н или 90 (в том же положении монтажа, что и на транспортном средстве, например с удалением защитной смазки).

В случае необходимости во время испытания изношенные тормозные накладки могут заменяться.

##### 4.1.1.1 Транспортные средства категорий $M_1/N_1$

##### 4.1.1.1.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с предписаниями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 11.

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.

#### 4.1.1.1.2 Программа испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Тормозные накладки, представленные на испытание, устанавливаются на соответствующие тормоза и притирают (прирабатывают) в соответствии с процедурой, изложенной в пункте 1.1.2 приложения 3:

Таблица A11/4.1.1.1.2

<i>Предписанное испытание</i>	Испытание на термическую усталость
<i>Категории транспортных средств</i>	$M_1/N_1$
<i>Тип торможения</i>	Последовательные нажатия на педаль тормоза
<i>Интервал торможения (= <math>t_{total}</math>)</i>	70 с
<i>Число нажатий на педаль тормоза в течение цикла</i>	2
<i>Тормозной момент, соответствующий ускорению, равному</i>	5,0 м/с <sup>2</sup>
<i>Общее число тормозных циклов</i>	100 или 150 (см. пункт 4.1.1.1.3)
<i>Нажатия на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	$v_{max}$
<i>до</i>	20 км/ч
<i>Начальная температура при первом нажатии на педаль тормоза в ходе каждого цикла</i>	$\leq 100^\circ\text{C}$

где:

$v_{max}$  значение  $v_{max}$ , которое должно использоваться для испытания сменной детали, равно значению, соответствующему транспортному средству, для которого характерен наибольший показатель отношения кинетической энергии к массе диска

$t_{bra}$  фактический период торможения в процессе нажатия на педаль тормоза

$t_{acc}$  минимальное время ускорения в зависимости от приемистости соответствующего транспортного средства

$t_{rest}$  период покоя

$t_{total}$  интервал торможения ( $t_{bra} + t_{acc} + t_{rest}$ ).

#### 4.1.1.1.3 Результат испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 150 или более циклов.

Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 150, но более 100 циклов, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали. В этих условиях для прохождения испытания деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 100 циклов без разрушения или выхода из строя.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 100 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальной детали и сопоставить результаты. Если число циклов до разрушения или выхода из строя не менее числа, соответствующего оригинальной детали -10%, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- a) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;
- b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
- c) сквозные трещины любого фрикционного кольца;
- d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части в нефрикционной поверхности.

4.1.1.2 Транспортные средства категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>

4.1.1.2.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

4.1.1.2.1.1 Транспортное средство максимальной допустимой массой >7,5 тонн

С помощью следующей программы испытаний тормозные диски испытываются в качестве компонентов тормозной системы. Эта программа не имеет целью моделировать условия вождения – ее следует рассматривать исключительно в качестве испытания компонентов. Параметры, перечисленные ниже в таблице A11/4.1.1.2.1.1, относятся к тормозам, которые в настоящее время используются, как правило, на транспортных средствах максимальной допустимой массой >7,5 тонн.

Таблица A11/4.1.1.2.1.1

Внешний диаметр диска	Проверяемый параметр		Пример оборудования
	Испытательная масса $m$ [кг]	$r_{dyn}$ [м]	
320–350	3100	0,386	"Размер тормозов"/наименьший возможный размер обода
351–390	4500	0,445	17,5"
391–440	5300	0,527	19,5"
>440*	*	*	22,5"
			–

\* Испытательная масса и динамический радиус качения шины должны быть согласованы между подателем заявки и технической службой.

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пунк-

те 3.2.1 приложения 11, с учетом параметров, указанных в таблице выше (испытательная масса и  $\Gamma_{\text{dyn}}$ ).

Скорость вращения барабанов динамометрического стенда должна соответствовать линейной испытательной скорости транспортного средства, определяемой по значениям динамического радиуса качения шины, указанным в таблице A11/4.1.1.2.1.1.

4.1.1.2.1.2 Транспортные средства максимальной допустимой массой  $>3,5$  т и  $\leq 7,5$  тонн

Что касается транспортных средств с максимально допустимой массой  $>3,5$  т и  $\leq 7,5$  т, в случае которых параметры, перечисленные в таблице A11/4.1.1.2.1.1, не применяются, параметры испытания выбираются таким образом, чтобы они включали наихудший случай, который использовался в качестве основы для определения диапазона эксплуатации сменного тормозного диска (максимальная допустимая масса транспортного средства, максимальный размер шин).

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 11.

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.

4.1.1.2.2 Программа испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

<i>Процедура "притирки"</i>	100 нажатий на педаль тормоза Начальная скорость: 60 км/ч Конечная скорость: 30 км/ч $d_m - 1 \text{ м/с}^2$ и $2 \text{ м/с}^2$ поочередно Начальная температура: $\leq 300^\circ\text{C}$ (начиная с комнатной температуры)
1. <i>Подготовительное торможение</i>	10 нажатий на педаль тормоза на скорости от 60 до 30 км/ч $d_m - 1 \text{ м/с}^2$ и $2 \text{ м/с}^2$ поочередно Начальная температура: $\leq 250^\circ\text{C}$
2. <i>Торможение на высокой скорости</i>	2 нажатия на педаль тормоза на скорости от 130 до 80 км/ч $d_m - 3 \text{ м/с}^2$ Начальная температура: $\leq 100^\circ\text{C}$
3. <i>Подготовительное торможение</i>	см. этап испытания 1

4. <i>Торможение на высокой скорости</i>	см. этап испытания 2
5. <i>Подготовительное торможение</i>	см. этап испытания 1
6. <i>Непрерывное торможение (1)</i>	5 нажатий на педаль тормоза при постоянной скорости: 85 км/ч Момент замедления, соответствующий 0,5 м/с <sup>2</sup> Период торможения: 60 с Начальная температура: ≤80°C
7. <i>Подготовительное торможение</i>	см. этап испытания 1
8. <i>Непрерывное торможение (2)</i>	5 нажатий на педаль тормоза при постоянной скорости: 85 км/ч Момент замедления, соответствующий 1,0 м/с <sup>2</sup> Период торможения: 40 с Начальная температура: ≤80°C
9. <i>Повторить этапы испытаний 1–8</i>	9 или 14 раз (в зависимости от того, что применимо) – см. пункт 4.1.1.2.3

$d_m$  среднее замедление, соотнесенное к расстоянию.

#### 4.1.1.2.3 Результат испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 15 или более циклов.

Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 15, но более 10 циклов, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали. В этих условиях для прохождения испытания деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 10 циклов без разрушения или выхода из строя.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 10 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальной детали и сопоставить результаты. Если число циклов до разрушения или выхода из строя не менее числа циклов, соответствующего оригинальной детали, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;
- трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
- сквозные трещины любого фрикционного кольца;
- любой тип структурного разрушения или трещины в любой части вне фрикционной поверхности.

- 4.1.2 Испытание тормозного диска при повышенной нагрузке
- Это испытание проводится с использованием нового диска, оригинального тормозного суппорта соответствующего транспортного средства (транспортных средств) и новых тормозных накладок в сборе соответствующего транспортного средства (транспортных средств), которые были официально утверждены по типу конструкции на основании Правил № 13, 13-Н или 90 (в том же положении монтажа, что и на транспортном средстве, например с удалением защитной смазки).
- В случае необходимости во время испытания изношенные тормозные накладки могут заменяться.
- 4.1.2.1 Транспортные средства категорий M<sub>1</sub>-N<sub>1</sub>
- 4.1.2.1.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)
- См. пункт 4.1.1.1.1 выше.
- 4.1.2.1.2 Программа испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)
- Испытание должно проводиться в соответствии со следующей таблицей:

Таблица A11/4.1.2.1.2

<i>Предписываемое испытание</i>	Испытание при повышенной нагрузке
<i>Категория транспортных средств</i>	M <sub>1</sub> /N <sub>1</sub>
<i>Тип торможения</i>	Разовые нажатия на педаль тормоза
<i>Число нажатий на педаль тормоза</i>	70
<i>Начальная температура в начале торможения</i>	≤100 °C
<i>Тормозной момент, соответствующий</i>	10,0 м/с <sup>2</sup> (однако давление в тормозной магистрали p ≤16 000 кПа)
<i>Нажатия на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	v <sub>max</sub>
<i>до</i>	10 км/ч

где v<sub>max</sub> — значение v<sub>max</sub>, которое должно использоваться для испытания сменной детали, равно значению, соответствующему транспортному средству, для которого характерен наибольший показатель отношения кинетической энергии к массе диска.

- 4.1.2.1.3 Результат испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)

Испытание считается успешным, если деталь выдержала без разрушения или выхода из строя 70 или более нажатий на педаль тормоза.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 70 нажатий на педаль тормоза, то в этом случае необходимо провести испытание на оригинальной детали и сопоставить результаты. Если число циклов до разрушения или отказа не менее числа, соответствующего оригинальной детали -10%, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- a) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;
- b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
- c) сквозные трещины любого фрикционного кольца;
- d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части вне фрикционной поверхности.

4.1.2.2 Транспортное средство категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>

4.1.2.2.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)

См. пункт 4.1.1.2.1 выше.

4.1.2.2.2 Программа испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)

На скорости от 50 км/ч до 10 км/ч производится 500 нажатий на педаль тормоза с использованием тормозного момента, составляющего 90% от максимального тормозного момента, указанного заводом-изготовителем.

Начальная температура: ≤200 °С.

4.1.2.2.3 Результат испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)

Испытание считается успешным, если после 500 нажатий на педаль тормоза на тормозном диске нет никаких признаков трещин.

4.2 Тормозные барабаны

4.2.1 Испытание тормозного барабана на термическую усталость

Это испытание проводится с использованием нового барабана с новыми накладками в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции на основании Правил № 13, 13-Н или 90 (в случае применимости, с удалением защитной смазки).

В целях обеспечения хорошего контакта накладок с барабаном допускается их подгонка.

4.2.1.1 Транспортные средства категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub>

4.2.1.1.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с предписаниями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 11.

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.

4.2.1.1.2 Программа испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)

Требования к термической усталости тормозных барабанов охватываются испытаниями при повышенной нагрузке, предусмотренными в пункте 4.2.2.1.2.

4.2.1.1.3 Результат испытания (динамическая усталость тормозного диска)

См. пункт 4.2.2.1.3.

4.2.1.2 Транспортные средства категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>

4.2.1.2.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)

4.2.1.2.1.1 Транспортные средства максимальной допустимой массой >7,5 тонн

С помощью следующей программы испытаний тормозные барабаны испытываются в качестве компонентов тормозной системы. Эта программа не имеет целью моделировать условия вождения – ее следует рассматривать исключительно в качестве испытания компонентов. Параметры, перечисленные ниже в таблице A11/4.2.1.2.1.1, относятся к тормозам, которые в настоящее время используются, как правило, на транспортных средствах максимальной допустимой массой >7,5 тонн.

Таблица A11/4.2.1.2.1.1

Внутренний диаметр барабана [мм]	Ширина накладок						Диаметры типичного обода
	<130 мм		130–190 мм		>190 мм		
	Испытательная масса [кг]	Радиус шины [м]	Испытательная масса [кг]	Радиус шины [м]	Испытательная масса [кг]	Радиус шины [м]	
<330	2 750	0,402	3 200	0,390	5 500	0,402	17,5"
330–390	*	*	3 400	0,480	5 500	0,516	19,5"
391–430	3 400	0,510	4 500	0,527	5 500	0,543	22,5"
>430	*	*	*	*	*	*	–

\* Испытательная масса и динамический радиус качения шины должны быть согласованы между подателем заявки и технической службой.

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 3.2.1 приложения 11, с учетом параметров, указанных в таблице выше (испытательная масса и  $r_{dyn}$ ).

Скорость вращения барабанов динамометрического стенда должна соответствовать линейной испытательной скорости транспортного средства, определяемой по значениям динамического радиуса качения, указанным в таблице A11/4.2.1.2.1.1.

4.2.1.2.1.2 Транспортные средства максимальной допустимой массой >3,5 тонн и ≤7,5 тонн

Что касается транспортных средств с максимальной допустимой массой >3,5 т и ≤7,5 т, в случае которых параметры, перечисленные в таблице A11/4.1.1.2.1.1, не применяются, параметры испытания выбираются таким образом, чтобы они включали наихудший случай, который использовался в качестве основы для определения диапазона эксплуатации сменного тормозного барабана (максимальная допустимая масса транспортного средства, максимальный размер шин).

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 11.

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

4.2.1.2.2 Программа испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Таблица A11/4.2.1.2.2

<i>Предписанное испытание</i>	Испытание на термическую усталость
<i>Тип торможения</i>	Последовательные нажатия на педаль тормоза
<i>Число нажатий на педаль тормоза</i>	250 или 300 (в зависимости от того, что применимо) – см. пункт 4.2.1.2.3. <i>Примечание:</i> В случае появления сквозной трещины испытание прерывается.
<i>Тормозной момент, соответствующий</i>	3,0 м/с <sup>2</sup>
<i>Нажатия на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	130
<i>до</i>	80 км/ч
<i>Начальная температура при каждом нажатии на педаль тормоза</i>	≤50 °C
<i>Охлаждение в соответствии с пунктом 3.2.3</i>	допускается

- 4.2.1.2.3 Результат испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)
- Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 300 или более циклов торможения.
- Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 300, но более 250 циклов, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали. В этих условиях для прохождения испытания деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 250 циклов торможения без разрушения или выхода из строя.
- Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 250 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальной детали и сопоставить результаты. Если число циклов торможения до разрушения или отказа не менее числа, соответствующего оригинальной детали –10%, то испытание считается выдержанным.
- Разрушение в этом контексте означает:
- a) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;
  - b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
  - c) сквозные трещины любого фрикционного кольца;
  - d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части вне фрикционной поверхности.
- 4.2.2 Испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке
- Испытание при повышенной нагрузке проводится на тех же испытываемых образцах в соответствии с альтернативным испытанием на динамометрическом стенде (см. пункт 3.3 настоящего приложения).
- 4.2.2.1 Транспортное средство категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub>
- 4.2.2.1.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)
- См. пункт 4.2.1.1.1 выше.
- 4.2.2.1.2 Программа испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

<i>Процедура притирки</i>	<p>Произвести 100 последовательных неполных нажатий на скорости <math>v_1 = 80</math> км/ч и <math>v_2 = 10</math> км/ч и при начальной температуре <math>\leq 100</math> °С.</p> <p>Замедление в результате первого нажатия на педаль тормоза должно быть постоянным и составлять <math>1,5</math> м/с<sup>2</sup>. Со второго до последнего нажатия давление должно быть постоянным и равным среднему значению первого цикла торможения.</p> <p>Притирка должна продолжаться до тех пор, пока площадь контакта накладки с барабаном не составит, как минимум, 80%.</p>
<i>Предписанное испытание</i>	Испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке
<i>Тип торможения</i>	Одиночные нажатия на педаль тормоза
<i>Число нажатий на педаль тормоза</i>	100
<i>Начальная температура в начале торможения</i>	$\leq 100$ °С
<i>Тормозной момент, соответствующий</i>	<p><math>10,0</math> м/с<sup>2</sup></p> <p>(однако давление в тормозной магистрали <math>p \leq 16\ 000</math> кПа)</p>
<i>Нажатия на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	$v_{\max}$
<i>до</i>	10 км/ч

$v_{\max}$  – значение  $v_{\max}$ , которое должно использоваться для испытания сменной детали, равно значению, соответствующему транспортному средству, для которого характерен наибольший показатель отношения кинетической энергии к массе диска.

#### 4.2.2.1.3 Результат испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 100 или более циклов торможения.

Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 100 циклов торможения, то данное испытание необходимо повторить на оригинальной детали и сопоставить результаты. Если число циклов до разрушения или выхода из строя не менее числа, соответствующего оригинальной детали -10%, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- а) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;

- b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
  - c) сквозные трещины любого фрикционного кольца;
  - d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части вне фрикционной поверхности.
- 4.2.2.2 Транспортные средства категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>
- 4.2.2.2.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)  
См. выше пункт 4.2.1.2.1
- 4.2.2.2.2 Программа испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

Таблица A11/4.2.1.2.2

<i>Предписанное испытание</i>	Испытание при повышенной нагрузке
<i>Тип торможения</i>	Торможение до достижения скорости менее 5 км/ч
<i>Общее число нажатий на педаль тормоза</i>	150
<i>Начальная температура тормозного барабана в ходе каждого цикла торможения</i>	≤100 °C
<i>Нажатия на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	60 км/ч
<i>до</i>	≤5 км/ч
<i>Тормозной момент, соответствующий</i>	6 м/с <sup>2</sup>
<i>Охлаждение (также в отступление от пункта 3.2.3 настоящего приложения)</i>	допускается

- 4.2.2.2.3 Результат испытания (испытание барабанного тормоза при повышенной нагрузке)  
Результат испытания считается положительным, если на тормозном барабане нет признаков трещин.

## Приложение 12

### Требования к сменным тормозным дискам/барабанам для транспортных средств категории О

1. Перечень испытаний

Испытания, предусмотренные пунктом 5.3 настоящих Правил, применяются следующим образом в зависимости от категории транспортного средства:

Таблица A12/1A

#### Транспортные средства категорий О<sub>1</sub>, О<sub>2</sub> и О<sub>3</sub>

<i>Испытание на треке</i>	<i>Альтернативное испытание на динамометрическом стенде</i>
2.2.1 Тип 0	3.4.1 Тип 0
2.2.2 Тип I	3.4.2 Тип I
2.3 Система стояночного тормоза (в случае применимости)	–
2.4 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)	3.5 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)

Таблица A12/1B

#### Транспортные средства категории О<sub>4</sub>

<i>Испытание транспортного средства</i>	<i>Альтернативное испытание на динамометрическом стенде</i>
2.2.1 Тип 0	3.4.1 Тип 0
2.2.3 Тип III	3.4.3 Тип III
2.3 Система стояночного тормоза (в случае применимости)	–
2.4 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)	3.5 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)

2. Проверка соблюдения требований, предъявляемых к испытанию транспортного средства

2.1 Испытываемое транспортное средство

Транспортное средство, являющееся репрезентативным для отобранной испытываемой группы (см. определение в пункте 5.3.6 настоящих Правил), для которого испрашивается официальное ут-

верждение или протокол испытания сменного тормозного диска/барабана, должно быть оборудовано этим сменным тормозным диском/барабаном, а также устройствами для испытания тормозов на основании положений Правил № 13.

Сменный тормозной диск/барабан устанавливается на данную ось вместе с соответствующей тормозной накладкой, которая была официально утверждена по типу конструкции на основании Правил № 13 или 90, представленной изготовителем транспортного средства или оси. Если единообразной процедуры, устанавливающей соответствующий метод торможения, нет, то испытание проводится по согласованию с технической службой. Все испытания, перечисленные ниже, проводятся на притертых тормозах. Одна и та же программа "притирки" используется как для сменных, так и для оригинальных тормозных дисков и барабанов.

- 2.2 Система рабочего тормоза
  - 2.2.1 Испытание тормозов типа 0 на груженом транспортном средстве
 

Это испытание проводится в соответствии с пунктом 1.4.4 приложения 4 к Правилам № 13.
  - 2.2.2 Испытание тормозов типа I
 

Это испытание проводится в соответствии с пунктом 1.5.2 приложения 4 к Правилам № 13.

В конце испытания тормоза типа I эффективность торможения для тормозов в горячем состоянии должна соответствовать требованиям пункта 1.5.3 приложения 4 к Правилам № 13.
  - 2.2.3 Испытание тормозов типа III
 

Это испытание проводится в соответствии с пунктом 1.7 приложения 4 к Правилам № 13.
- 2.3 Система стояночного тормоза (в случае применимости)
  - 2.3.1 Если в системе рабочего тормоза и в системе стояночного тормоза используется обычная фрикционная поверхность диска или барабана, то проводить специальное испытание систем стояночного тормоза нет необходимости. Считается, что удовлетворительные результаты испытания типа 0 в груженом состоянии подтверждают соблюдение предписаний, касающихся системы стояночного тормоза.
  - 2.3.2 Статическое испытание на наклонной плоскости с величиной уклона 18% на груженом транспортном средстве
  - 2.3.3 Транспортное средство должно удовлетворять всем соответствующим положениям, изложенным в пунктах 2.3 и 3.2 приложения 4 к Правилам № 13, которые применяются к этой категории транспортного средства.
- 2.4 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельных осях)
 

В случае этого испытания транспортное средство находится в груженом состоянии, и все циклы торможения производятся на ровной дороге с отключенным двигателем.

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/барабаном для тормозов передних колес требуется официальное утверждение или протокол испытания соответствующей детали, то в течение всего испытания тормоза задних колес должны быть отсоединены.

Если в связи со сменным тормозным диском/барабаном для тормозов задних колес требуется официальное утверждение или протокол испытания соответствующей детали, то в течение всего испытания тормоза передних колес должны быть отсоединены.

#### 2.4.1 Испытание на сравнение эффективности холодных тормозов

В случае холодных тормозов эффективность сменного тормозного диска/барабана сравнивается с эффективностью оригинальных дисков/барабанов по результатам испытания, изложенного ниже.

##### 2.4.1.1 На сменном тормозном диске/барабане проводится не менее шести последовательных циклов торможения с приложением различного, постоянно увеличивающегося усилия или на педаль тормоза или давления в тормозной магистрали до момента, в который колеса блокируются, или до достижения среднего замедления, составляющего $3,5 \text{ м/с}^2$ , или до достижения максимального усилия торможения или давления в тормозной магистрали, допустимых для этой категории транспортного средства, при этом начальная скорость испытания должна составлять $45 \text{ км/ч}$ .

Перед каждым торможением первоначальная температура тормозного диска/барабана должна составлять  $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

##### 2.4.1.2 Испытание тормозов, описанное в пункте 2.4.1.1, также проводится с использованием оригинального тормозного диска/барабана.

##### 2.4.1.3 Динамические фрикционные свойства сменного тормозного диска/барабана можно считать схожими со свойствами оригинального тормозного диска/барабана при условии, что значения среднего устойчивого замедления при тех же значениях рабочего давления или усилия, прилагаемого на педаль тормоза, в верхней части полученной кривой, составляющей $2/3$ от общей длины, не отклоняются более чем на $\pm 10\%$ или $\pm 0,4 \text{ м/с}^2$ от значений, полученных на оригинальном тормозном диске/барабане.

#### 3. Испытание на инерционном динамометрическом стенде

##### 3.1 Оборудование динамометрического стенда

Для целей испытания на динамометрический стенд устанавливается оригинальный тормозной суппорт или колесный тормоз соответствующего транспортного средства (транспортных средств). Инерционный динамометрический стенд оснащается 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/барабанов.

- 3.2 Условия проведения испытания
- 3.2.1 Инерционная масса динамометра
- Инерционная масса динамометра устанавливается 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 ( $\text{кгм}^2$ );
- $r_{\text{dyn}}$  – динамический радиус качения шины (м);
- $m$  – испытательная масса (часть максимальной массы транспортного средства, которая тормозится соответствующим колесом), как предусмотрено настоящими Правилами.
- 3.2.1.1 Динамический радиус качения
- Расчет инерционной массы производится с учетом динамического радиуса качения ( $r_{\text{dyn}}$ ) наиболее широкой шины, которую разрешается устанавливать на данное транспортное средство (или ось).
- 3.2.1.2 Испытательная масса
- Испытательная масса для расчета инерционной массы определяется следующим образом:
- $$m = \frac{0,55 \cdot m_{\text{veh}}}{2 \cdot n}$$
- $m_{\text{veh}}$  – максимальная допустимая масса транспортного средства
- $n$  – число осей или, в случае полного прицепа, число передних или задних осей
- 3.2.2 Первоначальная скорость вращения барабанов динамометрического стенда должна соответствовать линейной скорости транспортного средства при 40 или 60 км/ч (в зависимости от типа испытания), рассчитываемой на основе средних величин динамического радиуса качения наиболее широкой и наиболее узкой шины из разрешенных типоразмеров шин.
- 3.2.3 Охлаждение
- Охлаждение может производиться в соответствии либо с пунктом 3.2.3.1, либо с пунктом 3.2.3.2.
- 3.2.3.1 Испытание проводится на колесе в комплекте в соответствии с пунктом 3.2.2 добавления 2 приложения 11 к Правилам № 13.
- При проведении испытаний типа I и типа III во время прогонов для разогрева тормозов может использоваться воздушное охлаждение, при этом скорость и направление потока воздуха должны моделировать реальные условия, а скорость воздушного потока должна составлять  $v_{\text{Air}} = 0,33 v$ ,

где:

$v$  – испытательная скорость транспортного средства в начале цикла торможения.

В других случаях использование воздуха для охлаждения не ограничивается.

Температура охлаждающего воздуха должна соответствовать окружающей температуре.

### 3.2.3.2 Испытание, проводимое без обода

В случае испытаний типа I и типа III во время прогонов для разогрева тормозов охлаждение не допускается.

В других случаях использование воздуха для охлаждения не ограничивается.

### 3.2.4 Подготовка тормозов

#### 3.2.4.1 Дисковые тормоза

Испытание проводится на новом диске с новыми тормозными накладками в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции в соответствии с Правилами № 13 или 90 (в том же положении монтажа, что и на транспортном средстве, например с удалением защитного смазочного материала).

#### 3.2.4.2 Барабанные тормоза

Испытание проводится на новом барабане с новыми тормозными накладками в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции в соответствии с Правилами № 13 или 90 (с удалением, в случае применимости, защитного смазочного материала).

В целях обеспечения хорошего контакта накладок с барабаном допускается их подгонка.

### 3.3 Альтернативное испытание на эффективность на динамометрическом стенде

Таблица A12/3.3

1.	Холодная притирка (холодная приработка): 100 (диск) или 200 (барабан) нажатий на педаль тормоза $T_i = 150$ °C (диск) или 100 °C (барабан) $v_i = 60$ км/ч $d_m = 1$ и 2 м/с <sup>2</sup> поочередно
2.	Проверка динамических фрикционных свойств, см. пункт 3.5.1 настоящего приложения
3.	Горячая притирка (горячая приработка): Произвести 30 последовательных неполных нажатий при $v_1 = 60$ км/ч и $v_2 = 30$ км/ч в течение цикла, продолжительностью 60 секунд, начиная с температуры тормозов $\leq 100$ °C при первом нажатии на педаль тормоза. Замедление в процессе первого цикла торможения должно быть посто-

	янным и составлять $3 \text{ м/с}^2$ . Начиная со второго и до последнего цикла торможения давление должно быть постоянным и равным среднему значению первого цикла торможения.
4.	Приработка: 30 нажатий на педаль тормоза $T_i = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ (диск) или $100 \text{ }^\circ\text{C}$ (барабан) $v_i = 60 \text{ км/ч}$ $d_m = 1$ и $2 \text{ м/с}^2$ поочередно
5.	Испытание на торможение типа 0, см. пункт 3.4.1 настоящего приложения
6.	Испытание на торможение типа I (в случае $O_2/O_3$ ), см. пункт 3.4.2 настоящего приложения
7.	Приработка: (как пункт 4)
8.	Испытание на торможение типа 0, см. пункт 3.4.1 настоящего приложения
9.	Испытание на торможение типа III (в случае $O_4$ ), см. пункт 3.4.3 настоящего приложения
10.	Приработка: (как пункт 4)

- 3.4 Система рабочего тормоза
- 3.4.1 Испытание тормозов типа 0 на груженом транспортном средстве  
Это испытание проводится по аналогии с положениями пункта 1.4.4 приложения 4 к Правилам № 13.
- 3.4.2 Испытание тормозов типа I  
Это испытание проводится по аналогии с положениями пункта 1.5.2 приложения 4 к Правилам № 13.  
В конце испытания тормозов типа I эффективность торможения для тормозов в горячем состоянии должна соответствовать требованиям пункта 1.5.3 приложения 4 к Правилам № 13.
- 3.4.3 Испытание тормозов типа III  
Это испытание проводится по аналогии с положениями пункта 1.7 приложения 4 к Правилам № 13.
- 3.5 Проверка динамических фрикционных свойств (испытание на сравнение, проводимое на отдельном колесном тормозе).
- 3.5.1 Испытание проводится в соответствии с пунктами 4.4.3.1–4.4.3.4 приложения 19 к Правилам № 13.
- 3.5.2 Испытание тормоза, описанное в пункте 3.5.1, также должно проводиться на оригинальном тормозном диске/барабане.
- 3.5.3 Динамические фрикционные свойства на этапе 2 процедуры испытания сменного тормозного диска/барабана можно считать схожими

со свойствами оригинального тормозного диска/барабана при условии, что значение среднего устойчивого замедления при тех же значениях рабочего давления или усилия, прилагаемого на педаль тормоза, в верхней части полученной кривой, составляющей 2/3 от общей длины, не отклоняются более чем на  $\pm 8\%$  или  $\pm 0,4$  м/с<sup>2</sup> от значений, полученных на оригинальном тормозном диске/барабане.

4. Испытания на целостность с помощью инерционного динамометрического стенда

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 4.1 (диски) или 4.2 (барабаны).

На каждую испытываемую группу необходимо провести одно испытание, если только сменная деталь не выдержала требуемое число циклов до разрушения или выхода из строя (см. пункты 4.1.1.1.3 или 4.1.1.2.3 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/тормозного барабана 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 начале торможения.

В других случаях использование охлаждающего воздуха не ограничивается.

Температура охлаждающего воздуха должна соответствовать температуре окружающей среды.

4.1 Тормозные диски

4.1.1 Испытание тормозного диска на термическую усталость

Это испытание проводится с использованием нового диска и новых тормозных накладок в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции на основании Правил № 13 или 90 (в том же положении монтажа, что и на транспортном средстве, например с удалением защитной смазки).

4.1.1.1 Транспортные средства категорий O<sub>1</sub> и O<sub>2</sub>

4.1.1.1.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с предписаниями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 12.

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.

#### 4.1.1.1.2 Программа испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Таблица A12/4.1.1.1.2

<i>Предписанное испытание</i>	Испытание на термическую усталость
<i>Категории транспортных средств</i>	O <sub>1</sub> /O <sub>2</sub>
<i>Тип торможения</i>	Последовательные нажатия на педаль тормоза
<i>Интервал торможения (= <math>t_{total}</math>)</i>	70 с
<i>Число нажатий на педаль тормоза в течение цикла</i>	2
<i>Тормозной момент, соответствующий</i>	5,0 м/с <sup>2</sup>
<i>Общее число тормозных циклов</i>	100 или 150 (см. пункт 4.1.1.1.3)
<i>Нажатия на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	80 км/ч
<i>до</i>	20 км/ч
<i>Начальная температура при первом нажатии на педаль тормоза в ходе каждого цикла</i>	≤100 °C

где:

$v_{max}$  максимальная расчетная скорость (для всего диапазона эксплуатации)

$t_{bra}$  фактический период торможения в процессе нажатия на педаль тормоза

$t_{acc}$  минимальное время ускорения в зависимости от приемистости соответствующего транспортного средства

$t_{rest}$  период покоя

$t_{total}$  интервал торможения ( $t_{bra} + t_{acc} + t_{rest}$ ).

#### 4.1.1.1.3 Результат испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 150 или более циклов.

Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 150 циклов, но более 100, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали. В этих условиях для прохождения испытания деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 100 циклов без разрушения или выхода из строя.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 100 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальной детали и сопоставить результаты. Если число циклов до разрушения или отказа не менее числа, соответствующего оригинальной детали -10%, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- a) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;
- b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
- c) сквозные трещины любого фрикционного кольца;
- d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части в нефрикционной поверхности.

#### 4.1.1.2 Транспортные средства категорий O<sub>3</sub> и O<sub>4</sub>

##### 4.1.1.2.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

##### 4.1.1.2.1.1 Транспортные средства с максимальной допустимой массой >7,5 т

С помощью следующей программы испытаний тормозные диски испытываются в качестве компонентов тормозной системы. Эта программа не имеет целью моделировать условия вождения – ее следует рассматривать исключительно в качестве испытания компонентов. Параметры, перечисленные ниже в таблице A12/4.1.1.2.1.1 относятся к тормозам, которые в настоящее время используются, как правило, на транспортных средствах максимальной допустимой массой >7,5 тонн.

Таблица A12/4.1.1.2.1.1

Внешний диаметр диска	Проверяемый параметр		Пример оборудования "Размер тормозов"/наименьший возможный размер обода
	Испытательная масса $m$ [кг]	$r_{dyn}$ [м]	
320–350	3100	0,386	17,5"
351–390	4500	0,445	19,5"
391–440	5300	0,527	22,5"
>440*	*	*	–

\* Испытательная масса и динамический радиус качения шины должны быть согласованы между подателем заявки и технической службой.

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 3.2.1 приложения 12, с учетом параметров, указанных в таблице выше (испытательная масса и  $r_{dyn}$ ).

Скорость вращения барабанов динамометрического стенда должна соответствовать линейной испытательной скорости транспортного средства, определяемой по значениям динамического радиуса качения, указанным в таблице A12/4.1.1.2.1.1.

4.1.1.2.1.2 Транспортные средства максимальной допустимой массой  $>3,5$  т и  $\leq 7,5$  тонн

Что касается транспортных средств с максимально допустимой массой  $>3,5$  т и  $\leq 7,5$  т, в случае которых параметры, перечисленные в таблице A12/4.1.1.2.1.1, не применяются, параметры испытания выбираются таким образом, чтобы они включали наихудший случай, который использовался в качестве основы для определения диапазона эксплуатации сменного тормозного диска (максимальная допустимая масса транспортного средства, максимальный размер шин).

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 12.

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.

4.1.1.2.2 Программа испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Таблица A12/4.1.1.2.2

<i>Процедура "притирки"</i>	100 нажатий на педаль тормоза Начальная скорость: 60 км/ч Конечная скорость: 30 км/ч $d_m - 1 \text{ м/с}^2$ и $2 \text{ м/с}^2$ поочередно Начальная температура: $\leq 300^\circ\text{C}$ (начиная с комнатной температуры)
1. <i>Подготовительное торможение</i>	10 нажатий на педаль тормоза на скорости от 60 до 30 км/ч $d_m - 1 \text{ м/с}^2$ и $2 \text{ м/с}^2$ поочередно Начальная температура: $\leq 250^\circ\text{C}$
2. <i>Торможение на высокой скорости</i>	2 нажатия на педаль тормоза на скорости от 130 до 80 км/ч $d_m - 3 \text{ м/с}^2$ Начальная температура: $\leq 100^\circ\text{C}$
3. <i>Подготовительное торможение</i>	см. этап испытания 1

4.	<i>Торможение на высокой скорости</i>	см. этап испытания 2
5.	<i>Подготовительное торможение</i>	см. этап испытания 1
6.	<i>Непрерывное торможение (1)</i>	5 нажатий на педаль тормоза при постоянной скорости: 85 км/ч Момент замедления, соответствующий 0,5 м/с <sup>2</sup> Период торможения: 60 с Начальная температура: ≤80°C
7.	<i>Подготовительное торможение</i>	см. этап испытания 1
8.	<i>Непрерывное торможение (2)</i>	5 нажатий на педаль тормоза при постоянной скорости: 85 км/ч Момент замедления, соответствующий 1,0 м/с <sup>2</sup> Период торможения: 40 с Начальная температура: ≤80°C
9.	<i>Повторить этапы испытаний 1–8</i>	9 или 14 раз (в зависимости от того, что применимо) – см. пункт 4.1.1.2.3

$d_m$  среднее замедление, соотнесенное к расстоянию

#### 4.1.1.2.3 Результат испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 15 или более циклов.

Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 15, но более 10 циклов, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали. В этих условиях для прохождения испытания деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 10 циклов без разрушения или выхода из строя.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 10 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальные детали и сравнить результаты. Если число циклов до разрушения или выхода из строя не менее числа циклов, соответствующего оригинальной детали, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- a) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;
- b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
- c) сквозные трещины любого фрикционного кольца;

- d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части вне фрикционной поверхности.
- 4.1.2 Испытание тормозного диска при повышенной нагрузке  
Испытание при повышенной нагрузке проводится на тех же испытываемых образцах в соответствии с процедурой альтернативного испытания на динамометрическом стенде (см. пункт 3.3 настоящего приложения).
- 4.1.2.1 Транспортные средства категории O<sub>1</sub> и O<sub>2</sub>  
Неприменимо.
- 4.1.2.2 Транспортные средства категории O<sub>3</sub> и O<sub>4</sub>
- 4.1.2.2.1 Условие проведения испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)  
См. выше пункт 4.1.1.2.1.
- 4.1.2.2.2 Программа испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)  
На скорости от 50 км/ч до 10 км/ч производится 500 нажатий на педаль тормоза с использованием тормозного момента, составляющего 90% от максимального тормозного момента, указанного изготовителем.  
Начальная температура:  $\leq 200^{\circ}\text{C}$
- 4.1.2.2.3 Результат испытания (испытание тормозного диска при повышенной нагрузке)  
Испытание считается успешным, если после 500 нажатий на педаль тормоза на тормозном диске нет никаких признаков трещин.
- 4.2 Тормозные барабаны
- 4.2.1 Испытание тормозного барабана на термическую усталость  
Это испытание проводится с использованием нового барабана с новыми накладками в сборе, которые были официально утверждены по типу конструкции на основании Правил № 13, 13-Н или 90 (в случае применимости, с удалением защитной смазки).  
В целях обеспечения хорошего контакта накладок с барабаном допускается их подгонка.
- 4.2.1.1 Транспортные средства категории O<sub>1</sub> и O<sub>2</sub>
- 4.2.1.1.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного диска на термическую усталость)
- 4.2.1.1.1.1 Транспортные средства с максимальной допустимой нагрузкой на ось  $\leq 1200$  кг.  
Неприменимо.
- 4.2.1.1.1.2 Транспортные средства с максимальной допустимой нагрузкой на ось  $> 1200$  кг.

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с предписаниями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 12.

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.

#### 4.2.1.1.2 Программа испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)

Таблица A12/4.2.1.1.2

<i>Предписанное испытание</i>	Испытание на термическую усталость
<i>Тип торможения</i>	Последовательные нажатия на педаль тормоза
<i>Число нажатий на педаль тормоза</i>	250 или 300 (в зависимости от того, что применимо) – см. пункт 4.2.1.1.3. <i>Примечание:</i> В случае появления сквозной трещины испытание прерывается.
<i>Тормозной момент устанавливается таким образом, чтобы замедление составляло</i>	3,0 м/с <sup>2</sup>
<i>Нажатие на педаль тормоза</i> с до	130 80 км/ч
<i>Начальная температура при каждом нажатии на педаль тормоза</i>	≤50 °C
<i>Охлаждение в соответствии с пунктом 3.2.3</i>	допускается

#### 4.2.1.1.3 Результат испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)

Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 450 или более циклов.

Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 450, но более 300 циклов, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали. В этих условиях для прохождения испытания деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 300 циклов без разрушения или выхода из строя.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 300 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальной детали и сравнить результаты. Если число циклов до разрушения или выхода из строя не менее числа, соответствующего оригинальной детали, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- a) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высота фрикционной поверхности;
- b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
- c) сквозные трещины на барабане;
- d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части вне фрикционной поверхности.

4.2.1.2 Транспортные средства категории O<sub>3</sub> и O<sub>4</sub>

4.2.1.2.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)

4.2.1.2.1.1 Транспортные средства максимально допустимой массой >7,5 т

С помощью следующей программы испытаний тормозные барабаны испытываются в качестве компонентов тормозной системы. Эта программа не имеет целью моделировать условия вождения – ее следует рассматривать исключительно в качестве испытания компонентов. Параметры, перечисленные ниже в таблице A12/4.2.1.2.1.1, относятся к тормозам, которые в настоящее время используются, как правило, на транспортных средствах максимально допустимой массой >7,5 т.

Таблица A12/4.2.1.2.1.1

Внутренний диаметр барабана [мм]	Ширина накладок						Диаметр типичного обода
	<130 мм		130–190 мм		>190 мм		
	Испытательная масса [кг]	Радиус шины [м]	Испытательная масса [кг]	Радиус шины [м]	Испытательная масса [кг]	Радиус шины [м]	
<330	2 750	0,402	3 200	0,390	5 500	0,402	17,5"
330–390	*	*	3 400	0,480	5 500	0,516	19,5"
391–430	3 400	0,510	4 500	0,527	5 500	0,543	22,5"
>430	*	*	*	*	*	*	–

\* Испытательная масса и динамический радиус качения шины должны быть согласованы между подателем заявки и технической службой.

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 3.2.1 приложения 12, с учетом параметров, указанных в таблице выше (испытательная масса и  $r_{dyn}$ ).

Скорость вращения барабанов динамометрического стенда должна соответствовать линейной испытательной скорости транспортного средства, определяемой по значениям динамического радиуса качения, указанным в таблице A12/4.2.1.2.1.1.

4.2.1.2.1.2 Транспортные средства максимальной допустимой массой >3,5 т и ≤7,5 тонн

Что касается транспортных средств максимальной допустимой массой  $>3,5$  т и  $\leq 7,5$  т, в случае которых параметры, перечисленные в таблице A12/4.1.1.2.1.1, не применяются, параметры испытания выбираются таким образом, чтобы они включали наихудший случай, который использовался в качестве основы для определения диапазона эксплуатации сменного тормозного барабана (максимальная допустимая масса транспортного средства, максимальный размер шин).

Инерционная масса инерционного динамометрического стенда определяется в соответствии с требованиями, изложенными в пунктах 3.2.1, 3.2.1.1 и 3.2.1.2 приложения 12.

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

#### 4.2.1.2.2 Программа испытаний (испытание тормозного диска на термическую усталость)

Таблица A12/4.2.1.2.2

<i>Предписанное испытание</i>	Испытание на термическую усталость
<i>Тип торможения</i>	Последовательные нажатия на педаль тормоза
<i>Число нажатий на педаль тормоза</i>	250 или 300 (в зависимости от того, что применимо) – см. пункт 4.2.1.2.3. <i>Примечание:</i> В случае появления сквозной трещины испытание прерывается.
<i>Тормозной момент, соответствующий</i>	3,0 м/с <sup>2</sup>
<i>Нажатие на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	130
<i>до</i>	80 км/ч
<i>Начальная температура при каждом нажатии на педаль тормоза</i>	$\leq 50$ °C
<i>Охлаждение в соответствии с пунктом 3.2.3</i>	допускается

#### 4.2.1.2.3 Результат испытания (испытание тормозного барабана на термическую усталость)

Испытание считается успешным, если без разрушения или выхода из строя выполнено 300 или более циклов торможения.

Если без разрушения или выхода из строя выполнено менее 300, но более 250 циклов, то данное испытание необходимо повторить на новой сменной детали. В этих условиях для прохождения испыта-

ния деталь должна выдержать в ходе обоих испытаний более 250 циклов торможения без разрушения или выхода из строя.

Если до разрушения или выхода из строя выполнено менее 250 циклов, то необходимо провести испытание на оригинальной детали и сравнить результаты. Если число циклов торможения до разрушения или отказа не менее числа, соответствующего оригинальной детали -10%, то испытание считается выдержанным.

Разрушение в этом контексте означает:

- a) радиальные трещины на фрикционной поверхности длиной более 2/3 от радиальной высоты фрикционной поверхности;
- b) трещины на фрикционной поверхности, достигающие внутреннего или внешнего диаметра фрикционной поверхности;
- c) сквозные трещины любого фрикционного кольца;
- d) любой тип структурного разрушения или трещины в любой части вне фрикционной поверхности.

#### 4.2.2 Испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке

Испытание при повышенной нагрузке проводится на тех же испытываемых образцах в соответствии с альтернативным испытанием на динамометрическом стенде (см. пункт 3.3 настоящего приложения).

##### 4.2.2.1 Транспортные средства категорий O<sub>1</sub> и O<sub>2</sub>

###### 4.2.2.1.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

См. пункт 4.2.1.1.1 выше.

###### 4.2.2.1.2 Программа испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

См. пункт 4.2.2.2.2 ниже.

###### 4.2.2.1.3 Результаты испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

См. пункт 4.2.2.2.3 ниже.

##### 4.2.2.2 Транспортные средства категорий O<sub>3</sub> и O<sub>4</sub>

###### 4.2.2.2.1 Условия проведения испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

См. пункт 4.2.1.2.1 выше.

###### 4.2.2.2.2 Программа испытания (испытание тормозного барабана при повышенной нагрузке)

Таблица A12/4.2.2.2.2

<i>Предписанное испытание</i>	Испытание при повышенной нагрузке
<i>Тип торможения</i>	Торможение до полной остановки
<i>Общее число нажатий на педаль тормоза</i>	150
<i>Начальная температура тормозного барабана в ходе каждого цикла торможения</i>	≤100 °C
<i>Нажатия на педаль тормоза</i>	
<i>с</i>	60 км/ч
<i>до</i>	0 км/ч
<i>Тормозной момент, соответствующий замедлению</i>	6 м/с <sup>2</sup>
<i>Охлаждение (также в отступление от пункта 3.2.3. настоящего приложения)</i>	допускается

4.2.2.2.3 Результат испытания (испытание барабанного тормоза при повышенной нагрузке)

Результат испытания считается положительным, если на тормозном барабане нет признаков трещин.

## Приложение 13

### Образец протокола испытания сменного тормозного диска/барабана

Протокол испытания № ... , касающийся официального утверждения сменного тормозного диска/барабана на основании Правил № 90

1. Общее техническое описание сменного тормозного диска/барабана<sup>1</sup>
- 1.1 Податель заявки (название и адрес): .....
- 1.2 Изготовитель (название и адрес): .....
- 1.3 Фабричная марка: .....
- 1.4 Категория сменного диска/барабана: оригинальный/идентичный/эквивалентный/взаимозаменяемый<sup>1</sup>: .....
- 1.5 Тип диска/барабана<sup>1</sup>: .....
- 1.6 Маркировка:

<sup>1</sup> Ненужное вычеркнуть

	<i>Идентификация</i>	<i>Расположение маркировки</i>	<i>Метод маркировки</i>
<i>Название изготовителя или фабричная марка:</i>			
<i>Номер официального утверждения</i>	E2-90R02 Cxxxx/уууу xxxx => Тип № уууу => Вариант №		
<i>Указание на отслеживаемость</i>			
<i>Минимальная толщина (диска) / максимальный внутренний диаметр (барабана)<sup>1</sup></i>			

## 1.7 Материал

1.7.1 Группа материалов: .....

1.7.2 Подгруппа материалов<sup>2</sup>: .....

## 1.8 Диапазон применения:

С указанием, как минимум, следующей информации:

<i>Деталь</i>			
<i>Сменная деталь</i>		<i>Оригинальная деталь</i>	
<i>Вариант</i>	<i>№ детали</i>	<i>№ детали</i>	<i>Идентификационный код</i>

<i>Двигатель – транспортное средство<sup>2</sup></i>					
<i>Марка</i>	<i>Тип транспортного средства</i>	<i>Фабричная марка</i>	<i>Максимальный общий вес</i>	<i>Максимальная скорость</i>	<i>Год изготовления</i>

<i>Ось прицепа<sup>2</sup></i>					
<i>Марка</i>	<i>Тип транспортного средства</i>	<i>Фабричная марка</i>	<i>Максимальная нагрузка на ось</i>	<i>Диапазон динамических радиусов качения шины (наибольший/наименьший)</i>	

<sup>2</sup> В случае применимости.

Тормоз				
Положение		Тормозной суппорт <sup>2</sup>	Размеры	Тип конструкции
Передний	Задний			

- 1.9           Дополнительная информация<sup>2</sup>
2.           Испытываемые группы
- 2.1           Размеры в разбивке по испытываемым группам
- 2.1.1        Внешний диаметр (диска)/внутренний диаметр (барабана)<sup>1</sup>: .....
- 2.1.1        Толщина (диска)/ширина (колодки)<sup>1</sup>: .....
- 2.2           Наибольший коэффициент кинетической энергии в разбивке по испытываемым группам в соответствии с пунктом 5.3.6 Правил № 90
- $$\text{Max} \left( \frac{E_i}{m_{\text{сменная деталь, } i}} \right) = \dots\dots\dots$$
- 2.3           Материал диска/барабана<sup>1</sup> в разбивке по испытываемым группам: ..  
.....
3.           Технические данные, касающиеся испытаний в разбивке по испытываемым группам
- 3.1           Испытание транспортного средства
- 3.1.1        Данные по испытываемому транспортному средству:
- 3.1.1.1      Категория транспортного средства: .....
- 3.1.1.2      Изготовитель транспортного средства: .....
- 3.1.1.3      Марка транспортного средства: .....
- 3.1.1.4      Тип и фабричная марка транспортного средства: .....
- 3.1.1.5      Идентификационный номер транспортного средства: .....
- 3.1.1.6      Номер официального утверждения типа транспортного средства: ...  
.....
- 3.1.1.7      Мощность двигателя транспортного средства: .....
- 3.1.1.8      Скорость:  
Максимальная скорость транспортного средства  $v_{\text{max}}$ : .....
- 3.1.1.9      Шины: .....
- 3.1.1.10     Конфигурация/схема тормозного контура: .....
- 3.1.1.11     Испытательная масса  
Ось 1: .....
- Ось 2: .....
- Ось ...: .....
- 3.1.1.12     Тормоз:

- 3.1.1.12.1 Испытываемый образец тормозного диска/тормозного барабана<sup>1</sup>:  
 Идентификационный код оригинальной сменной детали: .....  
 Испытываемая группа: .....  
 Номер детали: .....  
 Масса сменной детали: .....  
 Внешний диаметр диска/внутренний диаметр барабана<sup>1</sup>: .....  
 Рабочий радиус  $r_e$ : .....  
 Ширина фрикционной поверхности: .....  
 Толщина (номинальная) диска/внешняя ширина барабана<sup>1</sup>: .....
- 3.1.1.12.2 Тормозной суппорт/механизм тормозного барабана<sup>1</sup>  
 Изготовитель: .....  
 Тип: .....  
 Вариант: .....  
 Номер детали: .....  
 Метод конструкции: .....  
 Максимальный технически допустимый крутящий момент  $C_{max,e}$  на тормозном рычаге (пневматический тормоз)/давление в тормозной магистрали ( $P_{max,e}$ ) (гидравлический тормоз)<sup>1</sup>: .....  
 Предельный крутящий момент  $C_{0,e}$  (пневматический тормоз)/ давление в тормозной магистрали (гидравлический тормоз)<sup>1</sup>: .....  
 Соотношение  $I_e/e_e$  (пневматический тормоз)/диаметр штуцера (гидравлический тормоз)<sup>1</sup>: .....  
 Максимальный тормозной момент: .....
- 3.1.1.12.3 Тормозная колодка/тормозная накладка<sup>1</sup>  
 Изготовитель: .....  
 Марка: .....  
 Тип: .....  
 Номер официального утверждения<sup>2</sup>: .....  
 Идентификация (например, номер детали): .....  
 Площадь рабочей поверхности: .....
- 3.1.2 Испытательное оборудование
- 3.1.2.1 Замедление: .....
- 3.1.2.2 Давление: .....
- 3.1.2.3 Скорость: .....
- 3.1.2.4 Температура барабана/диска: .....
- 3.1.3 Испытательный трек:
- 3.1.3.1 Расположение: .....

- 3.1.3.2 Площадь: .....
- 3.1.3.3 Состояние (например, сухой/влажный): .....
- 3.2 Испытание на динамометрическом стенде
- 3.2.1 Испытательные данные
- 3.2.1.1 Категория транспортного средства: .....
- 3.2.1.2 Динамический радиус качения  
Динамический радиус качения  $R_{Iner}$  для расчета инерции:  
в соответствии с пунктом 3.2.1 приложения 11/12 .....
- Динамический радиус качения  $R_{veh}$  в соответствии  
с пунктом 3.2.2 приложения 11/12: .....
- 3.2.1.3 Масса и инерция  
Максимальная допустимая масса транспортного средства: .....
- Значение X (передняя ось): .....
- Значение Y (задняя ось): .....
- Испытательная масса  $m$ : .....
- Испытательная инерция  $I_{Adj}$ : .....
- 3.2.1.4 Охлаждение
- 3.2.1.4.1 Скорость охлаждающего воздуха в процессе испытаний типа I,  
типа II и/или типа III<sup>1</sup> .....
- 3.2.1.4.2 Скорость охлаждающего воздуха в иных случаях: .....
- 3.2.1.5 Скорость  
Максимальная скорость  $v_{max}$ : .....
- 3.2.1.6 Привод:  
Изготовитель: .....
- Марка: .....
- Тип: .....
- Вариант: .....
- Рабочая площадь (гидравлический тормоз)/ $ThA$  – формула (пнев-  
матический тормоз)<sup>1</sup>: .....
- 3.2.1.7 Тормоз
- 3.2.1.7.1 Испытательный образец тормозного диска/тормозного барабана<sup>1</sup>:  
Идентификационный код оригинальной сменной детали: .....
- Испытываемая группа: .....
- Номер детали: .....
- Масса сменной детали: .....
- Внешний диаметр диска/внутренний диаметр барабана<sup>1</sup>: .....

- Рабочий радиус  $r_e$ : .....
- Ширина фрикционной поверхности: .....
- Толщина (номинальная) диска/внешняя ширина барабана<sup>1</sup>: .....
- 3.2.1.7.2 Тормозной суппорт/механизм тормозного барабана<sup>1</sup>
- Изготовитель: .....
- Тип: .....
- Вариант: .....
- Метод конструкции: .....
- Максимальный технически допустимый крутящий момент  $C_{max,e}$  на тормозном рычаге (пневматический тормоз)/давление в тормозной магистрали ( $P_{max,e}$ ) (гидравлический тормоз)<sup>1</sup>: .....
- Предельный крутящий момент  $C_{0,e}$  (пневматический тормоз)/ давление в тормозной магистрали (гидравлический тормоз)<sup>1</sup>: .....
- Соотношение  $l_e/e_e$  (пневматический тормоз)/диаметр штуцера (гидравлический тормоз)<sup>1</sup>: .....
- Максимальный тормозной момент: .....
- 3.2.1.7.3 Тормозная колодка/тормозная накладка<sup>1</sup>
- Изготовитель: .....
- Марка: .....
- Тип: .....
- Номер официального утверждения<sup>2</sup>: .....
- Идентификация: .....
- Ширина  $b_e$ : .....
- Толщина  $d_e$ : .....
- Рабочая поверхность: .....
- Метод крепления: .....
4. Регистрация результатов испытаний
- 4.1 Геометрическая проверка: .....
- Чертеж № и административный уровень: .....
- 4.2 Проверка материалов: .....
- 4.3 Проверка положений по балансировке: .....
- 4.4 Проверка маркировки износа: .....
- 4.5 Испытание транспортного средства/альтернативное испытание на динамометрическом стенде<sup>1</sup>:
- 4.5.1 Эффективность тормозов:
- 4.5.1.1 Эффективность рабочего тормоза в случае категорий M, N<sup>2</sup>:

Тип испытания	0 двигатель отключен <sup>2</sup>	0 двигатель включен	I	
Номер образца				
Приложение 11, пункт:	2.2.1/3.4.1 <sup>1</sup>	2.2.2/3.4.4 <sup>1</sup>	2.2.3/3.4.2 <sup>1</sup>	
Испытательная скорость				
Начальная	км/ч			
Конечная	км/ч			
Давление в тормозной камере $p_e$	кПа			
Число нажатий на педаль тормоза	–			
Продолжительность одного тормозного цикла	с			
Тормозное усилие $0,5 \cdot T_e$	даН			
Тормозной коэффициент $0,5 \cdot T_e / 9,81 m$ ( $m$ – испытательная масса)	–			
Ход тормозного штоцера $s_e$	мм			
Предельный крутящий момент на тормозном рычаге				
$C_e$	Нм			
$C_{0,e}$	Нм			

Свободный ход .....

4.5.1.2 Эффективность рабочего тормоза в случае категорий  $M_2, M_3, N_2, N_3^2$ 

Тип испытания	0	II	
Номер образца			
Приложение 11, пункт:	2.2.1/3.4.1 <sup>1</sup>	2.2.4/3.4.3 <sup>1</sup>	
Испытательная скорость			
Давление в тормозной камере $P_e$	кПа		
Число нажатий на педаль тор- моза	-		
Продолжительность одного тормозного цикла	с		
Тормозное усилие $0,5 \cdot T_e$	даН		
Тормозной коэффициент $0,5 \cdot T_e / 9,81 m$ ( $m$ – испытательная масса)	-		
Ход тормозного штоцера $s_e$	мм		
Предельный крутящий момент на тормозном рычаге			
$C_e$	Нм		
$C_{0,e}$	Нм		

Свободный ход .....

4.5.1.3 Эффективность рабочего тормоза в случае категорий O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub><sup>2</sup>

Тип испытания	0	I	
Номер образца			
Приложение 11, пункт:	2.2.1/3.4.1 <sup>1</sup>	2.2.4/3.4.3 <sup>1</sup>	
Испытательная скорость			
Давление в тормозной камере p <sub>e</sub> кПа			
Число нажатий на педаль тормоза -			
Продолжительность одного тормозного цикла с			
Тормозное усилие 0,5 · T <sub>e</sub> даН			
Тормозной коэффициент 0,5 · T <sub>e</sub> /9,81 m (m – испытательная масса) -			
Ход тормозного штольца s <sub>e</sub> мм			
Предельный крутящий момент на тормозном рычаге			
C <sub>e</sub> Нм			
C <sub>0,e</sub> Нм			

Свободный ход .....

4.5.1.1.4 Эффективность рабочего тормоза в случае категории O<sub>4</sub><sup>2</sup>

Тип испытания	0	III	
Номер образца			
Приложение 11, пункт:	2.2.1/3.4.1 <sup>1</sup>	2.2.3/3.4.3 <sup>1</sup>	
Испытательная скорость			
Начальная км/ч			
Конечная км/ч			
Давление в тормозной камере p <sub>e</sub> кПа			
Число нажатий на педаль тормоза -			
Продолжительность одного тормозного цикла с			
Тормозное усилие 0,5 · T <sub>e</sub> даН			
Тормозной коэффициент 0,5 · T <sub>e</sub> /9,81 m (m – испытательная масса) -			
Ход тормозного штольца s <sub>e</sub> мм			
Предельный крутящий момент на тормозном рычаге			
C <sub>e</sub> Нм			
C <sub>0,e</sub> Нм			

Свободный ход .....

4.5.1.5 Эффективность рабочего тормоза<sup>2</sup>: .....

4.5.1.6 Динамические фрикционные свойства

Диаграмма: замедление в зависимости от давления

4.6 Испытания на целостность:

4.6.1 Испытание на термическую усталость:

Образец №	Циклы без разрушения в соответствии с: Приложение 11: пункты 4.1.1.1.3/4.1.1.2.3/4.2.1.2.3 Приложение 12: пункты 4.1.1.1.3/4.1.1.2.3/4.2.1.1.3/4.2.1.2.3 <sup>1</sup>

4.6.2 Испытание при повышенной нагрузке:

Образец №	Циклы без разрушения в соответствии с: Приложение 11: пункты 4.1.2.1.3/4.1.2.2.3/4.2.2.1.3/4.2.2.2.3 Приложение 12: пункты 4.1.2.2.3/4.2.2.1.3/4.2.2.2.3 <sup>1</sup>

5. Документы по испытаниям

6. Добавление

Добавление .....

7. Дата проведения испытания:

8. Данное испытание было проведено, и его результаты были доведены до сведения в соответствии с правилами № 90 с последними поправками серии 02.

Техническая служба, проводившая испытания

Подпись: ..... Дата: .....

\_\_\_\_\_