

**ТРАНСПОРТ ДОРОЖНЫЙ.  
НАКЛАДКИ ТОРМОЗНЫЕ**

**ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ФРИКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.  
МЕТОД ИСПЫТАНИЯ МАЛОГО ОБРАЗЦА НА МАШИНЕ  
ТРЕНИЯ**

**Издание официальное**

## Предисловие

- 1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН** Техническим комитетом ТК 73 «Асбестовые и безасбестовые фрикционные, уплотнительные, теплоизоляционные материалы и изделия»
- 2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Госстандарта России от 23.11.94 № 284  
Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 7881—87 «Средства дорожные транспортные. Накладки тормозные. Определение фрикционных характеристик. Малый стенд для испытания»
- 3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

© Издательство стандартов, 1995

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения . . . . .	1
2 Определения . . . . .	1
3 Обозначения и единицы измерения . . . . .	2
4 Оборудование для испытания . . . . .	2
5 Отбор и подготовка образцов . . . . .	6
6 Метод испытания . . . . .	6
7 Результаты испытаний . . . . .	6
8 Оценка результатов . . . . .	6
Приложение А Графики результатов испытаний материалов . . . . .	8
Приложение В Запись данных . . . . .	12
Приложение С Рекомендуемый метод подготовки барабана . . . . .	14

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****ТРАНСПОРТ ДОРОЖНЫЙ. НАКЛАДКИ ТОРМОЗНЫЕ**

Оценка характеристик фрикционного материала  
Метод испытания малого образца на машине трения

Road vehicles. Brake linings.  
Evaluation of friction material characteristics.  
Small sample bench test procedure

Дата введения 1996—01—01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт устанавливает метод испытания малых образцов материала тормозной накладки на испытательной машине, а также требования к оборудованию и метод оценки результатов испытаний.

Настоящий стандарт распространяется на материалы тормозных накладок барабанных и дисковых тормозов.

С помощью лабораторных машин для испытаний на небольших образцах можно определить лишь некоторые фрикционные характеристики. Применяя для испытания материалов один этот метод, нельзя гарантировать, что материал подходит для применения в том или ином случае. Метод дает только количественную информацию о технических характеристиках.

**2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящем стандарте применяют следующие определения:

2.1 Тепловой режим А — испытание на потерю эффективности при давлении 1050 кПа и температуре тормозного барабана 350 °С (таблица 2, А.1 и В.1 в приложениях А и В).

2.2 Тепловой режим В — испытание на потерю эффективности при давлении 3000 кПа и температуре тормозного барабана 400 °С (таблица 2, А.2 и В.2 в приложениях А и В).

2.3 Холодное трение — среднее значение коэффициента трения при температуре 100, 150, 200 °С (приложения А и В).

2.4 Горячее трение — среднее значение коэффициента трения, определяют:

а) при температурах 300 и 350 °С во время испытания на потерю эффективности и при 300 °С во время испытания на восстанавливаемость эффективности при условиях теплового режима А (А.1 и В.1);

б) при температурах 350 и 400 °С во время испытания на потерю эффективности и при 350 °С во время испытания на восстанавливаемость эффективности при условиях теплового режима В (А.2 и В.2).

### 3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

В таблице 1 даны обозначения, применяемые в настоящем стандарте.

Таблица 1 — Обозначения и единицы измерения

Наименование	Обозначение	Единица измерения
Диаметр барабана	<i>D</i>	мм
Частота вращения барабана	<i>n</i>	мин <sup>-1</sup>
Давление	<i>P</i>	кПа
Температура барабана	<i>T</i>	°С
Время нагрева или охлаждения барабана	<i>t</i>	мин
Мгновенный коэффициент трения	$\frac{\mu}{\mu}$	—
Средний коэффициент трения	$\bar{\mu}$	—
Стандартное отклонение <sup>1)</sup>	<i>s</i>	—
Нормальное тепловое нагружение	<i>N</i>	—
Высокое тепловое нагружение	<i>H</i>	—

<sup>1)</sup> Для пяти образцов:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\bar{\mu}_i - \bar{\mu}_a \text{ или } \bar{\mu}_b)^2}{5-1}}$$

В дальнейшем будут применять следующие обозначения:

*i* — начало;

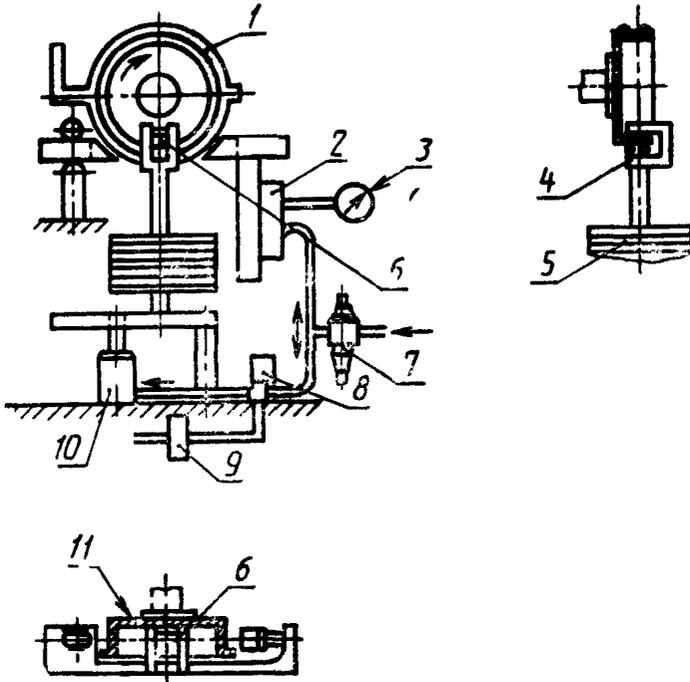
*e* — конец;

*a* — холодное трение;

*b* — горячее трение.

### 4 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ

На рисунке 1 приведена схема испытательной машины, на которой образец испытывают при различных уровнях давления, скорости и температуры.



1 — нагревательные элементы; 2 — датчик давления; 3 — манометр; 4 — держатель образца; 5 — переменная нагрузка; 6 — образец; 7 — клапан, регулирующий давление; 8 — соленоидный клапан; 9 — программный регулятор; 10 — пресс-цилиндр; 11 — барабан

Рисунок 1 — Схема испытательной машины

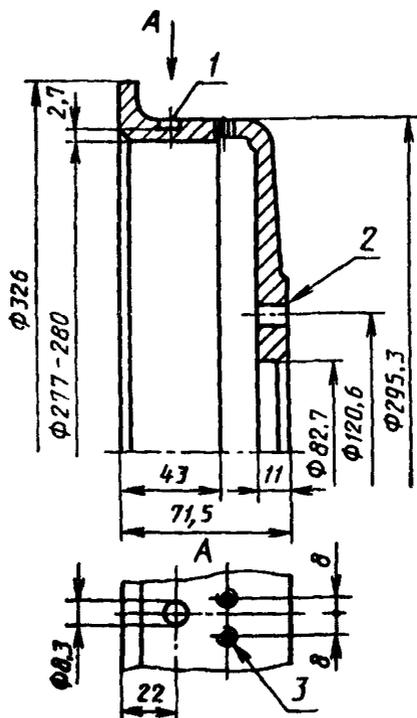
Размеры поверхности трения указаны на рисунке 2.

Перлитный чугун, применяемый для изготовления барабана, должен отвечать следующим условиям:

C—3,3—3,5 %;  
 Mn—0,55—0,75 %;  
 Si—1,8—2,1 %;  
 S—0,2 % макс.;  
 P—0,2 % макс.;  
 Ni—0,6—0,7 %;  
 Cr—0,15—0,25 %;  
 Mo—0,2—0,3 %.

Твердость по Бринеллю 180—230 НВ.

Примечание — Такие элементы как титан и ванадий, могут влиять на фрикционные свойства и износ поэтому необходимо знать об их наличии при проведении испытаний.



1 — отверстие под плоскую термопару;  
 2 — размеры, расположение и количество  
 отверстий в соответствии с используемой  
 испытательной машиной; 3 — два отвер-  
 стия с резьбой для крепления термопары

Рисунок 2 — Размеры барабана

Температура нагревания и охлаждения барабана не должна отличаться от температур, приведенных на рисунках 3 и 4, более чем на 15 °С.

Оборудование для измерения и записи температуры барабана, скорости его вращения, силы трения и времени обеспечивает погрешность  $\pm 2\%$ .

Примечание — Рекомендуемые методы подготовки барабана и его поверхности в соответствии с установленными нормами указаны в приложении С.

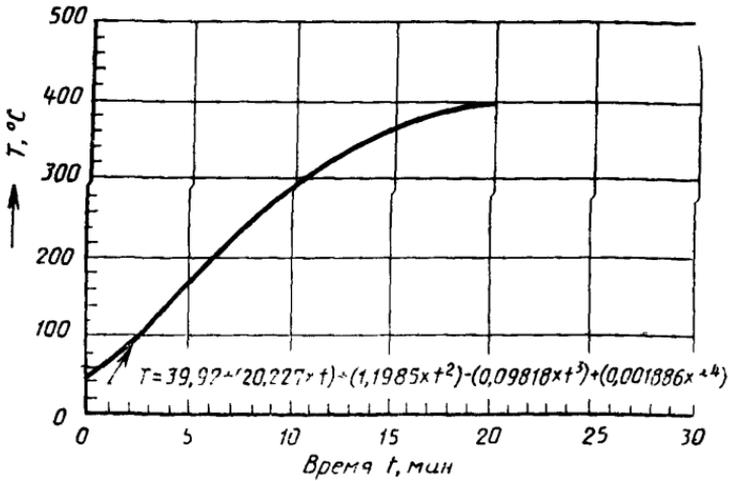


Рисунок 3 — График зависимости температуры барабана от времени при нагревании

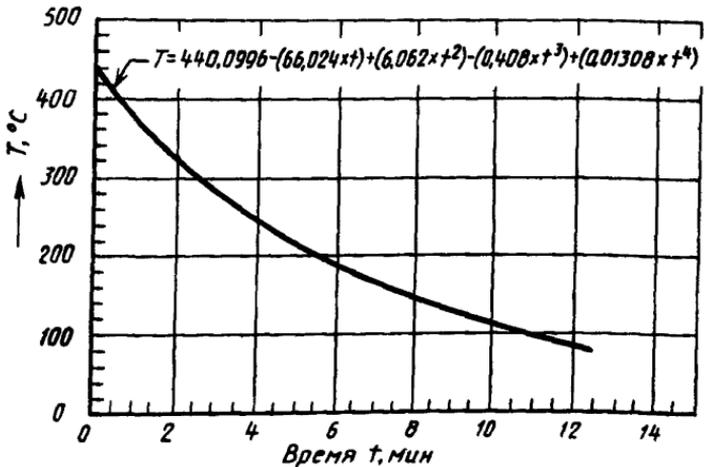


Рисунок 4 — График зависимости температуры барабана от времени при охлаждении

## 5 ОТБОР И ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ

Для испытания вырезают пять образцов из пяти произвольно взятых тормозных накладок.

Размеры образцов должны быть  $25,4 \times 25,4$  мм, толщиной от 3 до 6 мм.

Толщину образца целесообразно нормировать для получения сопоставимых результатов при испытании аналогичных материалов.

Любые пометки на образцах не следует наносить на поверхность трения.

## 6 МЕТОД ИСПЫТАНИЯ

Испытывают все отобранные образцы.

В соответствии с объектом и (или) типом накладок испытания проводят при условиях А (тепловой режим А) или В (тепловой режим В) в соответствии с разделом 3 и таблицей 2.

Помещают образец на испытательную машину (раздел 5 и рисунок 1) и проводят испытания, как указано в таблице 2 при соответствующих значениях; результаты представляют в виде графика в соответствии с приложением А (А.1 или А.2).

## 7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

7.1 Результаты испытаний каждого образца записывают графически (А.1 или А.2).

7.2 В соответствии с графиком записывают данные (В.1 или В.2).

7.3 Для каждого образца вычисляют средние коэффициенты трения в диапазоне температур  $a$  (холодное трение) и  $b$  (горячее трение).

7.4 Из средних значений (7.3) вычисляют средние значения  $\mu_a$  и  $\mu_b$  и стандартные отклонения  $a$  и  $b$ .

## 8 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

8.1 Образец фрикционного материала испытывают на машине трения.

По результатам испытания вычисляют коэффициенты трения для холодного трения  $a$  и горячего трения  $b$ .

8.2 Результаты испытания оценивают для двух уровней тепловых режимов (А и В).

Таблица 2 — Программа испытания

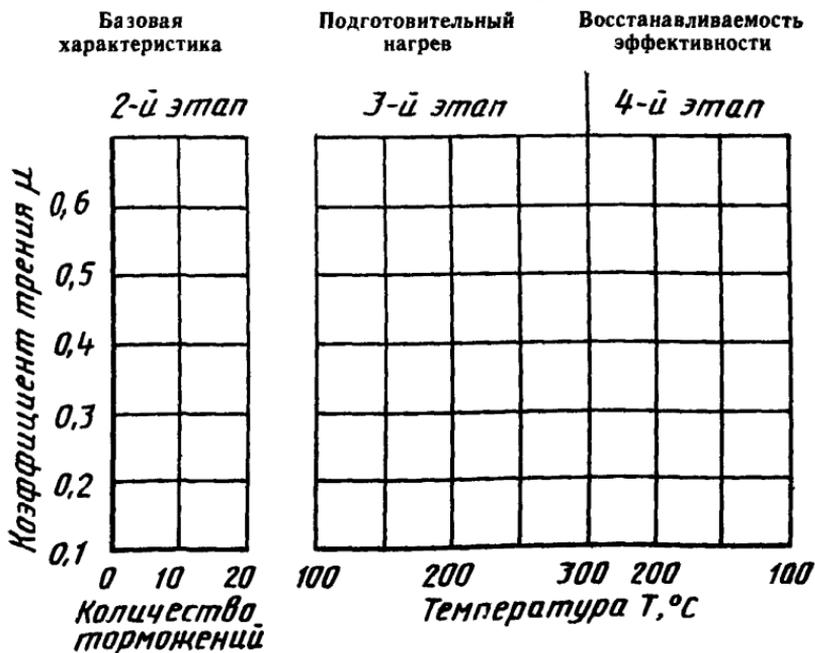
Этап испытания	Режим торможения		Частота вращения, мин <sup>-1</sup>	Давление, кПа	Температура, °С		Время	Дополнительные условия
	Тип	Количество			T <sub>i</sub>	T <sub>o</sub>		
1 Приработка	Постоянный	—	310	700	200	—	—	Поверхность контакта — 95 % мин. При необходимости охлаждать —
2 Базовая характеристика	Периодический	20	420	1050	100 ± 10	—	10 с включение; 20 с — пауза 10 мин макс.	—
3 Подготовительный нагрев	Постоянный <sup>1)</sup>	—	420	1050	100	300	Охлаждать на 50 °С. После каждого охлаждения — включение тормоза на 10 с	Нагревание (рисунок 3) Охлаждение (рисунок 4)
4 Восстановительность эффективности	Периодический	3	420	1050	250	100	Охлаждать на 50 °С. После каждого охлаждения — включение тормоза на 10 с	Нагревание (рисунок 3) Охлаждение (рисунок 4)
5 Потеря эффективности	Постоянный <sup>1)</sup>	—	420	A = 1050 B = 3000	100	A = 350 B = 400	Охлаждать на 50 °С. После каждого охлаждения — включение тормоза на 10 с	Нагревание (рисунок 3) Охлаждение (рисунок 4)
6 Восстановительность эффективности	Периодический	A = 3 B = 4	420	A = 1050 B = 3000	A = 350 B = 400	200	Охлаждать на 50 °С. После каждого охлаждения — включение тормоза на 10 с	Нагревание (рисунок 3) Охлаждение (рисунок 4)

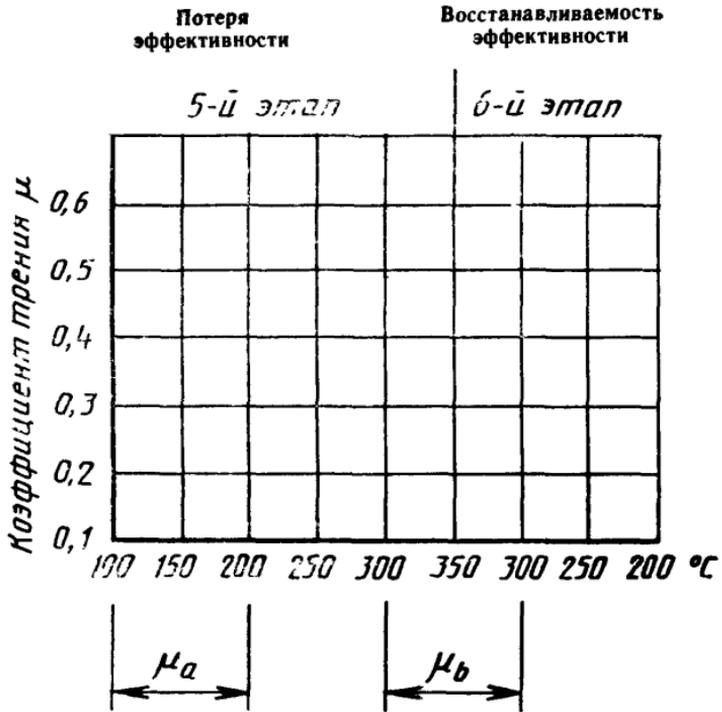
<sup>1)</sup> Силу тормоза и температуру барабана записывают через каждые 30 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

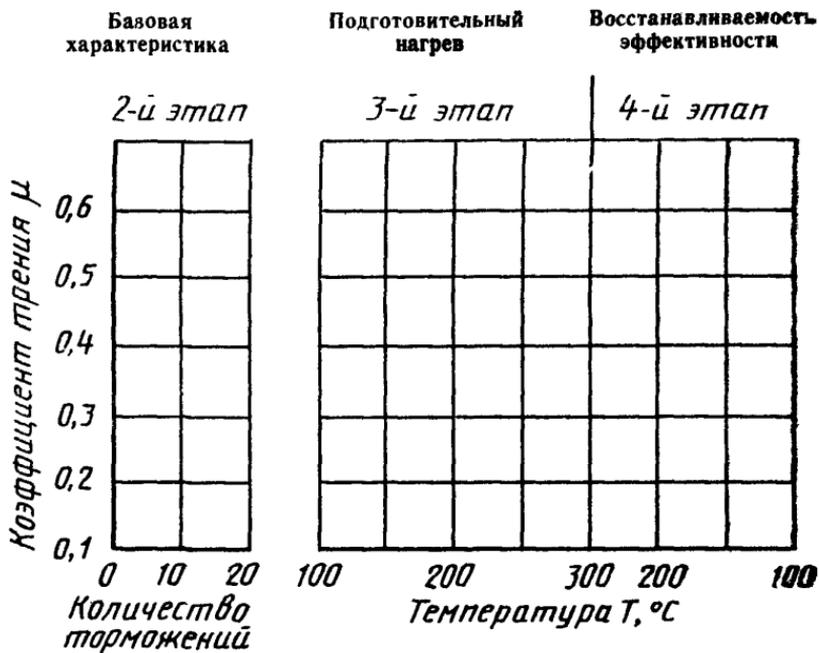
## ГРАФИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ

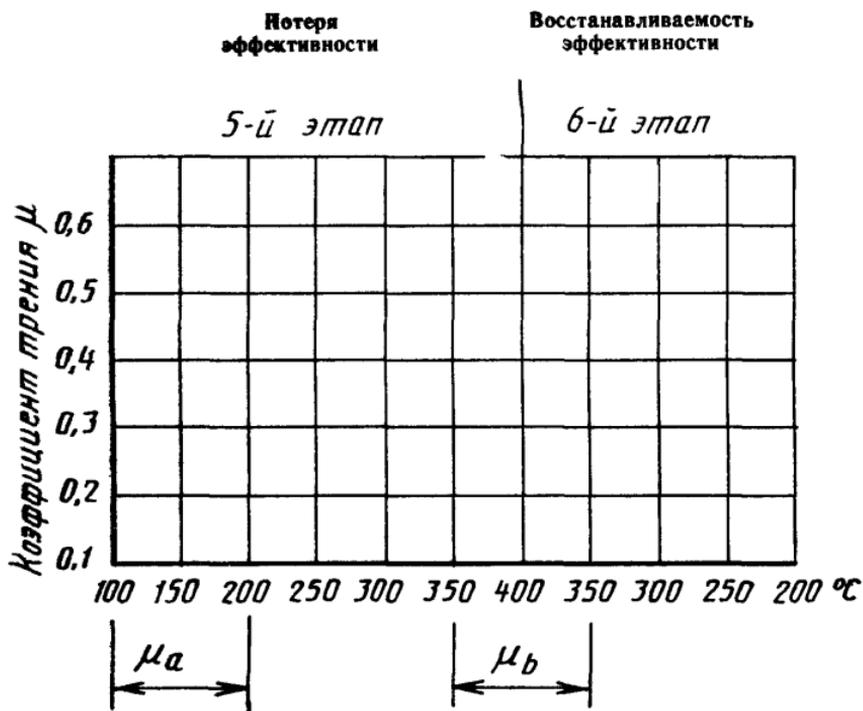
## А.1 График результатов испытаний материала в режиме А





## А.2 График результатов испытаний материала в режиме В





## ПРИЛОЖЕНИЕ В

## ЗАПИСЬ ДАННЫХ

## В.1 Эксплуатация материала в режиме А

1 Изготовитель

2 Тип и заводское наименование

3 Материал

4 Маркировка

5 Результаты испытания (см таблицу)

Этап испытания	Темпера- тура, °С	Коэффициент трения $\bar{\mu}$					Оценка		
		Номер образца							
		1	2	3	4	5			
5-й этап Потеря эф- фективности	100	Зона а							
	150								
	200								
		$\bar{\mu}$						$\bar{\mu}_a$	$s_a$
	250								
	300	Зона б							
	350								
300									
6-й этап Восстанавли- ваемость эффектив- ности		$\bar{\mu}$						$\bar{\mu}_b$	$s_b$
	250								
	200								

## В.2 Эксплуатация материала в режиме В

- 1 Изготовитель
- 2 Тип и заводское наименование
- 3 Материал
- 4 Маркировка
- 5 Результаты испытания (см таблицу)

Этап испытания	Температура, °C	Коэффициент трения $\mu$					Оценка		
		Номер образца							
		1	2	3	4	5			
5-й этап Потеря эф- фективности	100	Зона а							
	150								
	200								
		$\bar{\mu}$	—————●					$\mu_a$	$s_a$
	250								
	300								
	350	Зона б							
	400								
	350								
	$\bar{\mu}$	—————●					$\mu_b$	$s_b$	
6-й этап Восстановли- ваемость эффектив- ности	300								
	250								
	200								

*ПРИЛОЖЕНИЕ С*

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ МЕТОД ПОДГОТОВКИ БАРАБАНА**

С.1 После проточки тормозного барабана на испытательной машине обрабатывают его поверхность шлифовальной бумагой или тканью зернистостью 320. Удаляют пыль из барабана чистым сухим воздухом и (или) марлей или другим материалом

Заканчивают подготовку поверхности приработкой соответствующего образца при давлении 700 кПа, частоте вращения  $310 \text{ мин}^{-1}$  и температуре не выше  $100^\circ\text{C}$  до стабилизации коэффициента трения  $\mu$ .

С.2 Перед каждым испытанием обрабатывают поверхность барабана шлифовальной бумагой или тканью зернистостью 320. Удаляют пыль из барабана чистым сухим воздухом и (или) марлей или другим материалом

УДК 629.114—597.6.001.4.329:006.354      Л69      ОКСТУ 2571

Ключевые слова: транспорт дорожный, накладки тормозные, машина испытательная, характеристики фрикционные

---

Редактор *Р. С. Федорова*  
Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
Корректор *Н. И. Ильичева*

Сдано в набор 28.12.94. Подп. в печ. 06.02.95. Усл. печ. л. 1,16. Усл. кр.-отт. 1,16.  
Уч.-изд. л. 0,80. Тир. 303 экз. С 2073.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14,  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2661  
ПЛР № 040136