

**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            | $\frac{\mu}{s}$   | —                 |
| 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:

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\bar{\mu} - \mu_a \text{ или } \mu_b)^2}{5-1}}$$

В дальнейшем будут применять следующие обозначения:

*i* — начало;

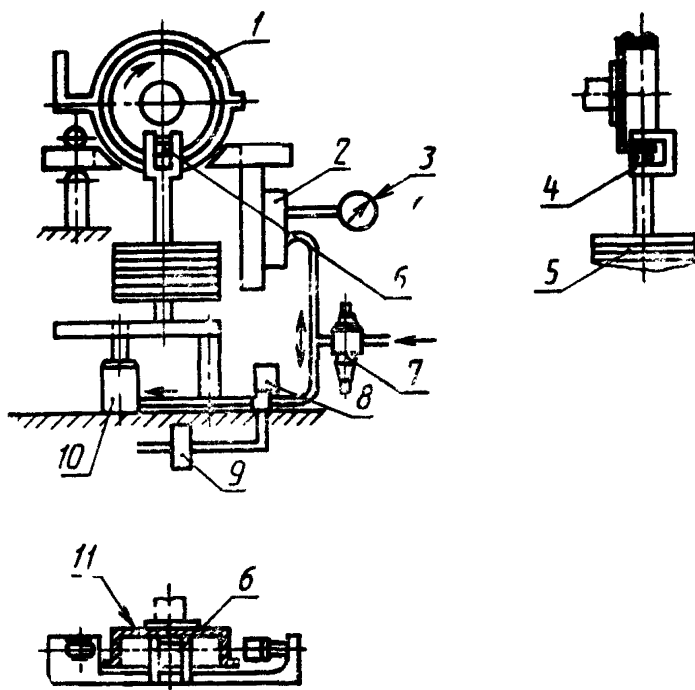
*e* — конец;

*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

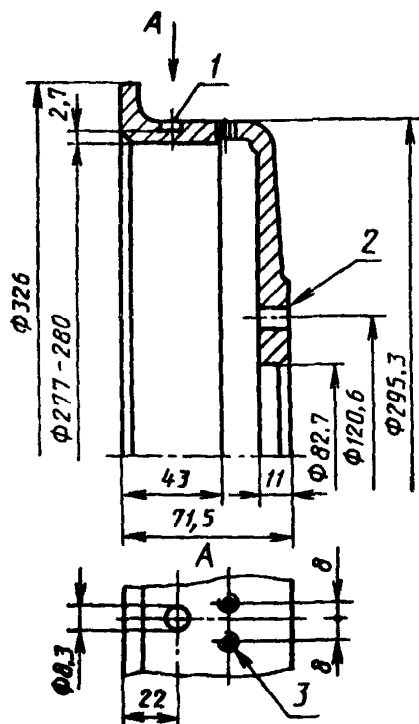
Размеры поверхности трения указаны на рисунке 2.

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

С—3,3—3,5 %;  
 Мп—0,55—0,75 %;  
 Si—1,8—2,1 %;  
 S—0,2 % макс.;  
 Р—0,2 % макс.;  
 Ni—0,6—0,7 %;  
 Cr—0,15—0,25 %;  
 Мо—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 термопар

Рисунок 2 — Размеры барабана

Температура нагревания и охлаждения барабана не должна отличаться от температур, приведенных на рисунках 3 и 4, более чем на  $15^{\circ}\text{C}$ .

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.

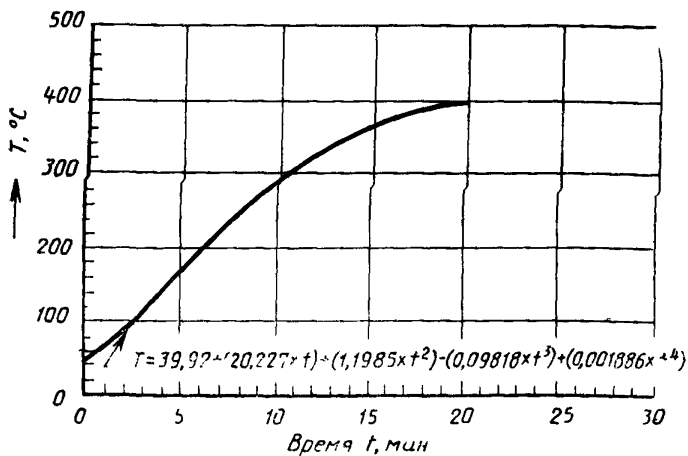


Рисунок 3 — График зависимости температуры барабана от времени при нагревании

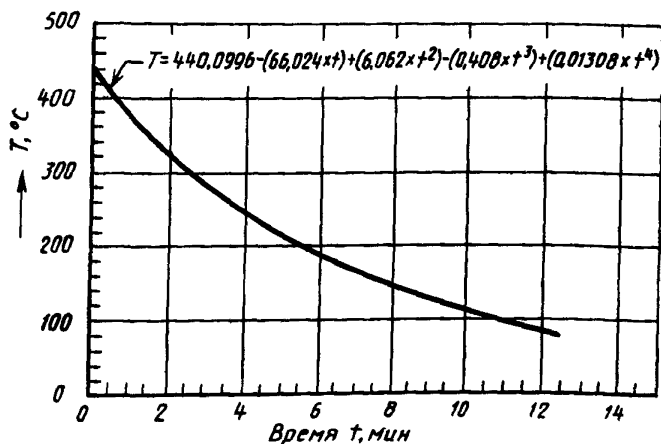


Рисунок 4 — График зависимости температуры барабана от времени при охлаждении



## 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

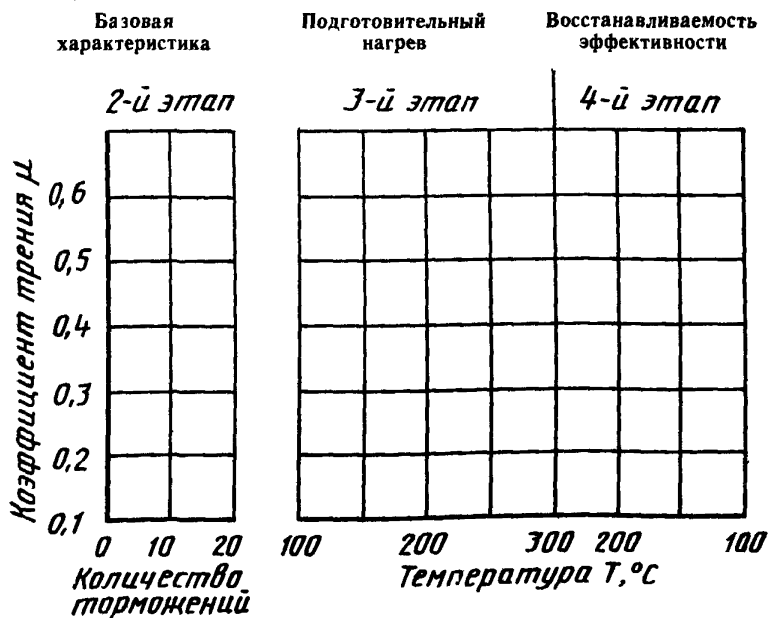
| Этап испытания                    | Режим торможения         |            | Частота вращения, мин <sup>-1</sup> | Давление, кПа    | Температура, °C |                | Время  | Дополнительные условия   |
|-----------------------------------|--------------------------|------------|-------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|--|--|
|                                   | Тип                      | Количество |                                     |                  | $T_i$           | $T_o$          |  |  |
| 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   | Нагревание (рисунок 3)<br>Охлаждение (рисунок 4)               |
| 3 Подготовительный нагрев         | Постоянный <sup>1)</sup> | —          | 420                                 | 1050             | 100             | 300            | 10 мин макс.   |  |
| 4 Восстановительная эффективность | Периодический            | 3          | 420                                 | 1050             | 250             | 100            | Охлаждать на 50 °C. После каждого охлаждения — включение тормоза на 10 с | Нагревание (рисунок 3)<br>Охлаждение (рисунок 4)               |
| 5 Потеря эффективности            | Постоянный <sup>1)</sup> | —          | 420                                 | A=1050<br>B=3000 | 100             | A=350<br>B=400 | —  |  |
| 6 Восстановительная эффективность | Периодический            | A=3<br>B=4 | 420                                 | A=1050<br>B=3000 | A=350<br>B=400  | 200            | Охлаждать на 50 °C. После каждого охлаждения — включение тормоза на 10 с |  |

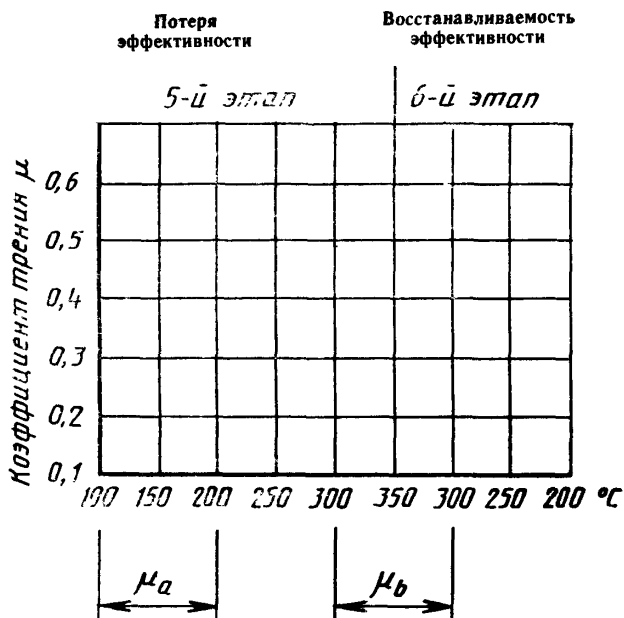
<sup>1)</sup> Силу тормоза и температуру барабана записывают через каждые 30 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

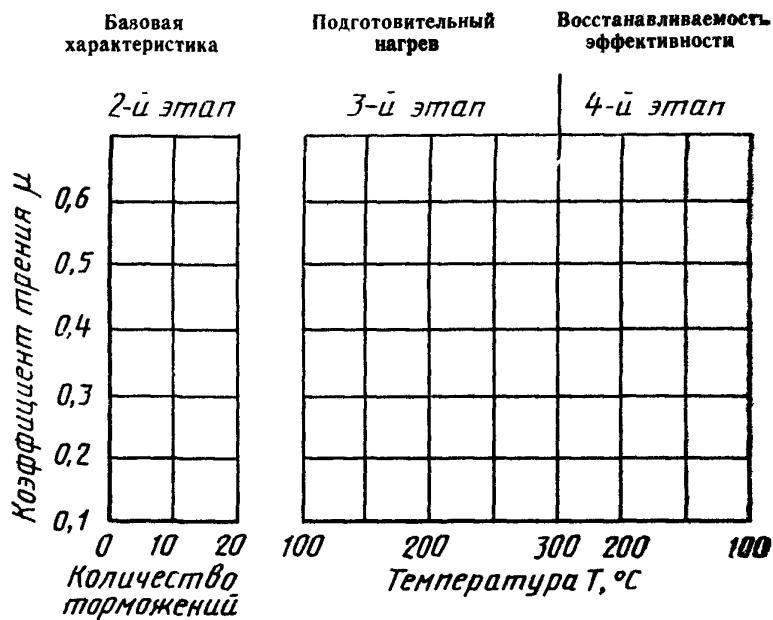
## ГРАФИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ

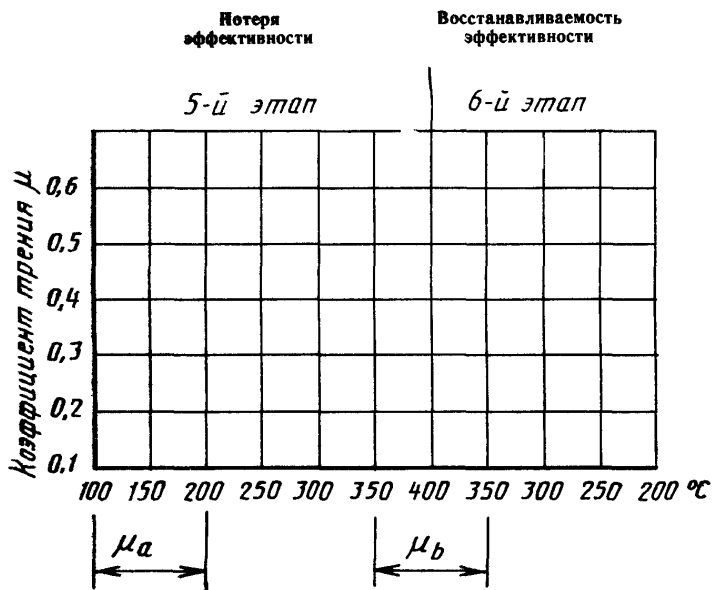
## А.1 График результатов испытаний материала в режиме А





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

**В.2 Эксплуатация материала в режиме В**

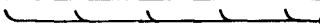

1 Изготовитель

2 Тип и заводское наименование

3 Материал

4 Маркировка

5 Результаты испытания (см таблицу)

| Этап<br>испытания  | Темпера-<br>тура,<br>°C | Коэффициент трения $\mu$  |   |   |   |   | Оценка |         |       |
|--|-------------------------|---|---|---|---|---|--------|---------|-------|
|  |                         | Номер образца   |   |   |   |   |        |         |       |
|  |                         | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |        |         |       |
| 5-й этап<br>Потеря эф-<br>фективности                      | 100                     | Зона а  |   |   |   |   |        |         |       |
|  | 150                     |   |   |   |   |   |        |         |       |
|  | 200                     |   |   |   |   |   |        |         |       |
|  |                         | $\mu$   |   |   |   |   |        | $\mu_a$ | $s_a$ |
|  |                         |  |   |   |   |   |        |         |       |
|  | 250                     |   |   |   |   |   |        |         |       |
|  | 300                     |   |   |   |   |   |        |         |       |
|  |                         |   |   |   |   |   |        |         |       |
|  | 350                     | Зона б  |   |   |   |   |        |         |       |
|  | 400                     |   |   |   |   |   |        |         |       |
| 6-й этап<br>Восстанавли-<br>ваемость<br>эффектив-<br>ности | 350                     |   |   |   |   |   |        |         |       |
|  |                         | $\mu$   |   |   |   |   |        | $\mu_b$ | $s_b$ |
|  |                         |  |   |   |   |   |        |         |       |
|  | 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.-стр. 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 № 040138