



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

## РЕЗИНА

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО МОДУЛЯ  
И МОДУЛЯ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ  
ПРИ ЗНАКОПЕРЕМЕННОМ ИЗГИБЕ С ВРАЩЕНИЕМ

ГОСТ 10828—75

Издание официальное

## РЕЗИНА

Метод определения динамического модуля и модуля внутреннего трения при знакопеременном изгибе с вращением

Rubber. Method for determination of dynamic modulus and internal friction modulus under variable sign flexure with rotation

ГОСТ  
10828—75\*

Взамен  
ГОСТ 10828—64

ОКП 25 1290

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 30 декабря 1975 г. № 4095 срок введения установлен

с 01.07.77

Проверен в 1986 г. Постановлением Госстандарта от 23.09.86 № 2753 срок действия продлен

до 01.07.92

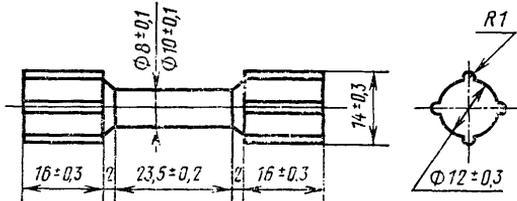
Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на резину с твердостью 35—75 единиц по Шору А и устанавливает метод определения динамического модуля и модуля внутреннего трения при знакопеременном изгибе с вращением.

Сущность метода заключается во вращении изогнутого под определенным углом образца и измерении изгибающего и крутящего моментов.

## 1. МЕТОД ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

1.1. Из невулканизованного шнура с круглым сечением диаметром 13—14 мм или квадратным со стороной 12—13 мм нарезают заготовки длиной 59—60 мм и вулканизуют в пресс-формах.



Черт. 1

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



\* Переиздание (январь 1988 г.) с Изменением № 1, утвержденным в январе 1982 г. (ИУС 4—82).

© Издательство стандартов, 1988

1.2. По форме и размерам образцы должны соответствовать черт. 1, при этом диаметр рабочего участка должен быть  $8 \pm 0,1$  или  $10 \pm 0,1$  мм.

Размеры образцов после вулканизации не контролируют. Предельные отклонения размеров даны для пресс-формы.

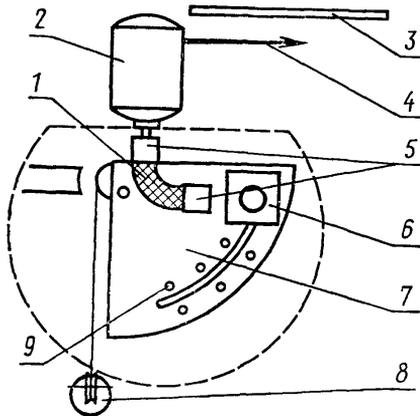
**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.3. На рабочем участке образца не должно быть пор, порезов, включений и других дефектов.

1.4. Количество испытуемых образцов должно быть не менее трех.

## 2. АППАРАТУРА

2.1. Для проведения испытания применяют прибор, схема одного из возможных вариантов которого приведена на черт. 2. Прибор должен обеспечивать:



1—образец; 2—электродвигатель; 3—шкала крутящих моментов; 4—стрелка; 5—зажимы; 6—стойка для свободной оси зажима; 7—платформа; 8—груз, уравновешивающий изгибающий момент; 9—отверстия для установки заданной деформации образца

Черт. 2

задание чистого изгиба с номинальной амплитудой деформации растяжения на поверхности образца с диаметром рабочего участка 8 мм от 10% до 30% с допускаемой погрешностью  $\pm 3\%$  от заданного значения;

интервал изменения амплитуды деформации 2,5 %;  
частоту деформации  $(2800 \pm 200)$  циклов в минуту;

измерение изгибающего момента от 0 до 0,15 Н·м (1500 гс·см) с погрешностью не более  $\pm 2,5 \cdot 10^{-4}$  Н·м (2,5 гс·см);

измерение крутящего момента от 0 до 0,015 Н·м (150 гс·см) с погрешностью не более  $\pm 1,5 \cdot 10^{-4}$  Н·м (1,5 гс·см) и от 0 до 0,03 Н·м (300 гс·см) с погрешностью не более  $\pm 2,5 \cdot 10^{-4}$  Н·м (2,5 гс·см);

температуру в камере от 50 до 150°C с погрешностью не более  $\pm 2,0^\circ\text{C}$ ;

измерение температуры на поверхности образца термопарой с погрешностью не более  $\pm 2,0^\circ\text{C}$ ;

поддержание заданной деформации на протяжении всего испытания.

2.2. На приборе должны быть указаны номинальные амплитуды деформации поверхностного слоя образца при чистом изгибе для образца диаметром рабочего участка 8 мм.

Способы задания амплитуд деформаций и измерения изгибающего момента образца приведены в справочном приложении.

Разд. 2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

3.1. Образцы испытывают не ранее чем через 16 ч и не позднее чем через 28 сут после вулканизации.

3.2. Образцы испытывают без подогрева камеры с номинальной амплитудой деформации для образца диаметром рабочего участка 8 мм 20%.

Допускается проводить испытания при других значениях амплитуды деформации.

Амплитуду деформации образцов диаметром рабочего участка 10 мм ( $\varepsilon_{10}$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$\varepsilon_{10} = \frac{\varepsilon_8 \cdot D_{10}}{D_8},$$

где  $\varepsilon_8$  — амплитуда деформации образца диаметром 8 мм, отсчитываемая по шкале прибора, %;

$D_{10}$ ,  $D_8$  — диаметры рабочего участка образца, равные 10 и 8 мм.

3.1; 3.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.3. Образец закрепляют в зажимах и устанавливают в положение, соответствующее нулевой деформации. Приводят его во вращение с заданной частотой и стрелку, фиксирующую величину крутящего момента, совмещают с нулем шкалы, после чего прибор выключают.

3.4. Образец устанавливают на заданную деформацию, уравновешивают возникший изгибающий момент и включают прибор.

3.5. В течение 10 мин поддерживают заданную деформацию уравновешивающим изгибающим моментом с погрешностью не более  $\pm 1\%$ .

3.6. По истечении 10 мин измеряют крутящий и изгибающий моменты, выключают прибор и не позднее чем через 2 с после остановки образца измеряют температуру на его поверхности.

3.7. Для испытания при повышенных окружающих температурах, температуру в камере доводят до заданной, прогревают образец не менее 10 и не более 20 мин и проводят испытания в соответствии с требованиями пп. 3.3—3.6.

3.8. Для сопоставления динамических свойств различных резин при одинаковой заданной температуре на поверхности образца испытания каждой резины должны проводиться при нескольких температурах в камере. При этом интервал изменения температуры на поверхности образца должен включать ее заданное значение.

#### 4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Динамический модуль ( $E$  и  $E_1$ ) и модуль внутреннего трения ( $K$  и  $K_1$ ) в кПа (кгс/см<sup>2</sup>) вычисляют по формулам:

$$E = \frac{4 M_{\text{и}}}{1000 l \cdot r^3 \cdot \varepsilon}; \quad K = \frac{4 M_{\text{к}}}{1000 \cdot l \cdot r^2 \cdot \varepsilon^2};$$

$$E_1 = \frac{4 M_{\text{и}}}{1000 l \cdot r_1^3 \cdot \varepsilon}; \quad K_1 = \frac{4 M_{\text{к}}}{1000 \cdot l \cdot r_1^2 \cdot \varepsilon^2},$$

где  $M_{\text{и}}$  — изгибающий момент, Н·м (гс·см);

$M_{\text{к}}$  — крутящий момент, Н·м (гс·см);

$r, r_1$  — радиусы рабочих участков образцов, равные 0,004 и 0,005 м (0,4 см и 0,5 см) соответственно;

$l$  — длина рабочего участка образца, м (см);

$\varepsilon$  — амплитуда деформации на поверхности образца (в безразмерном виде).

4.2. За результат испытания принимают среднее арифметическое показателей не менее трех образцов, отличающихся от среднего не более чем на  $\pm 10\%$ .

Результаты сопоставимы на образцах с одинаковым диаметром рабочего участка и испытанных в одинаковых условиях.

4.1; 4.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

4.3. Результаты испытаний записывают в протокол, который должен содержать следующие данные:

обозначение резины;

диаметр рабочего участка образца;

амплитуду деформации;

температуру на поверхности образца и в камере;

результаты испытания: величины крутящего и изгибающего моментов, динамического модуля ( $E$ ) и модуля внутреннего трения ( $K$ ) с соответствующими индексами;

дату испытания;

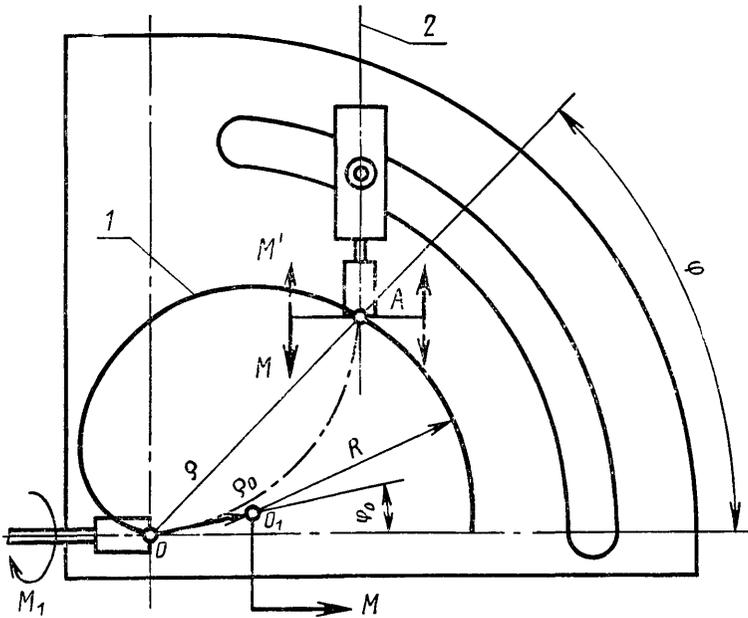
обозначение настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ  
Справочное

СПОСОБ ЗАДАНИЯ АМПЛИТУД ДЕФОРМАЦИИ И ИЗМЕРЕНИЯ  
ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА ОБРАЗЦА

Деформация чистого изгиба характеризуется отсутствием срезающих усилий и постоянством значений изгибающего момента в поперечных сечениях по длине образца. Радиус кривизны нейтральной оси образца при заданной деформации чистого изгиба имеет постоянное значение.

Такого рода деформация осуществляется приложением к свободному концу образца сосредоточенного момента (см. чертеж).



1—кривая траектории точки A; 2—касательная к дуге OA нейтральной оси образца в точке A.

Один конец образца, заключенный в зажим, вращается от мотора, другой (свободный конец) крепится в подшипнике с зажимом на платформе, имеющей возможность вращаться вокруг оси  $O_1$ .

Положения, в которых требуется удерживать свободный конец A рабочего участка образца для создания необходимых амплитуд деформаций чистого изгиба ( $\varepsilon$ ) находят из выражений

$$\rho = \frac{l}{\varphi} \cdot \sin \varphi \quad \text{и} \quad \varphi = \frac{\varepsilon \cdot l}{D},$$

где  $\rho$  — радиус-вектор, проведенный из полюса O;

$\varphi$  — полярный угол;

$l$  — длина рабочего участка образца;

$D$  — диаметр рабочего участка образца.

Положение зажима свободного конца образца определяют касательной к дуге  $OA$  нейтральной оси образца в точке  $A$  (конец рабочего участка образца).

Следует считать, что фактические деформации в образцах будут отличаться от расчетных вследствие нежесткого крепления концов образцов и нелинейности деформаций для заданных диапазонов их изгиба.

Координаты оси вращения  $O_1$  платформы  $\varrho_0 \approx 0,82$  см,  $\varphi_0 \approx 0,131$  рад находят графическим построением или расчетным путем, исходя из того, что отрезок кривой  $\varrho(\varphi)$  траектории точки  $A$  в диапазоне изменения угла  $\varphi$  от 0 до 2,5 рад с достаточным приближением можно заменить дугой окружности радиуса  $R$ , проведенной из точки  $O_1$ .

Момент  $M$ , требуемый для задания необходимой амплитуды деформации  $\epsilon$ , вызывает противомомент  $M'$  на платформе, который измеряется уравновешивающим моментом  $M$ , приложенным к платформе в точке  $O_1$  и действующим в противоположную сторону.

Редактор *Р. С. Федорова*  
Технический редактор *Г. А. Терebinкина*  
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 07.12.87 Подп. в печ. 04.02.88 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,36 уч.-изд. л.  
Тир. 4 000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1642