



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

# **РЕЗИНА**

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТЫ РАЗРУШЕНИЯ  
ПРИ РАСТЯЖЕНИИ**

**ГОСТ 23020—78**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**

**Москва**

## РЕЗИНА

Метод определения работы  
разрушения при растяжении

ГОСТ

23020-78\*

Rubber. Method for determination  
of failure work at extension

ОКСТУ 2509

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 24 марта 1978 г. № 788 срок введения установлен

с 01.07.79

Проверен в 1983 г. Постановлением Госстандарта от 31.10.83 № 5245  
срок действия продлен

до 01.07.89

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на резину и устанавливает метод определения работы разрушения при растяжении.

Сущность метода заключается в растяжении образцов в форме лопаток или колец с постоянной скоростью до разрыва и измерения сил при различных удлинениях или записи диаграммы растяжения.

### 1. МЕТОД ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

1.1. Образцы для испытания должны иметь форму двусторонней лопатки или кольца.

1.2. Размеры образцов, лопаток и их заготовка должны соответствовать требованиям ГОСТ 270—75, разд. 1, типы образцов I или II.

1.3. Размеры образцов кольцевой формы и их заготовка должны соответствовать требованиям ГОСТ 270—75, разд. 1.

1.4. Количество испытываемых образцов каждого типа должно быть не менее пяти.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

\* Переиздание февраль 1984 г. с Изменением № 1,  
утвержденным в ноябре 1983 г. (ИУС 2—1984 г.).

© Издательство стандартов, 1984

## 2. АППАРАТУРА

2.1. Разрывная машина для испытания должна удовлетворять требованиям ГОСТ 7762—74 и ГОСТ 270—75, разд. 2.

2.2. Толщиномер по ГОСТ 11358—74 с нормированным усилием, ценой деления шкалы 0,01 мм и диаметром измерительной площадки не более 16 мм.

Допускается применять другие типы толщиномеров, отвечающие указанным требованиям.

2.3. Планиметр полярный типа ПП-М.

Допускается применять другие типы планиметров, предназначенных для определения площадей плоских фигур, погрешность измерения которых не превышает допускаемую.

2.2, 2.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

## 3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Подготовка образцов лопаток и колец к испытанию — по ГОСТ 270—75, разд. 3.

## 4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Испытания проводят при температуре  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  и скорости движения активного захвата машины  $(500 \pm 50)$  мм/мин.

4.2. Образец в форме лопатки закрепляют в захватах машины по установочным меткам согласно ГОСТ 270—75, разд. 4.

4.3. Устанавливают стрелку силоизмерителя в нулевое положение, приводят в действие механизм растяжения и фиксируют силу через каждые 100% удлинения. В момент разрыва образца фиксируют значение силы и расстояние между метками для измерения удлинения. При разрыве образца за пределами узкой части результаты испытания не учитывают.

4.1.—4.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

4.4. Испытания образцов колец проводят на машине, снабженной устройством для записи диаграммы растяжения.

4.5. Образец надевают на два сближенных ролика.

4.6. Устанавливают стрелку силоизмерителя в нулевое положение, устанавливают масштаб записи диаграммы и приводят в действие механизм растяжения. В ходе растяжения самопишущее устройство машины вычерчивает непрерывную кривую «сила—удлинение». Диапазон силоизмерителя машины и масштаб записи удлинений выбирают так, чтобы площади диаграмм растяжения были не менее  $50 \text{ см}^2$ .

Пример диаграммы растяжения приведен на чертеже.

4.7. Допускается проводить испытания образцов лопаток с записью диаграммы растяжения на машинах с экстензометрами,

обеспечивающими контроль за метками для измерения удлинения образца.

Испытания проводят по пп. 4.2; 4.6.

4.8. Площадь диаграммы измеряют планиметром с допускаемой погрешностью  $\pm 0,5\%$  от измеряемого значения.

4.7, 4.8. (Измененная редакция, Изм. № 1).

4.9. Допускается определять работу разрушения на предварительно деформированных образцах, в том числе после их испытания на усталость. В этом случае вновь измеряют толщину деформированных образцов и наносят метки для измерения удлинения.

Результаты испытаний недеформированных и предварительно деформированных образцов несопоставимы.

При испытании деформированных образцов в протоколе испытания делается соответствующая запись.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

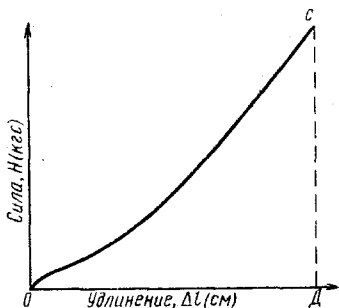
## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Работу разрушения, выражаемую удельной работой разрушения ( $A$ ) в Дж/м<sup>3</sup> (кгс·см/см<sup>3</sup>) образцов лопаток, вычисляют по формуле

$$A = \frac{1}{2S_0} \left[ P_{\varepsilon_1} \varepsilon_1 + \sum_{i=1}^{n-1} (P_{\varepsilon_i} + P_{\varepsilon_{i+1}})(\varepsilon_{i+1} - \varepsilon_i) + (P_{\varepsilon_p} + P_p)(\varepsilon_p - \varepsilon_{\pi}) \right],$$

где  $S_0$  — сечение образца до испытания м<sup>2</sup> (см<sup>2</sup>), вычисленное по формуле

$$S_0 = h \cdot b,$$



где  $h$  — средняя толщина образца до испытания, м (см);

$b$  — ширина образца, до испытания, м (см);

$P_{\varepsilon_1}$  — сила при относительном удлинении 100%, Н (кгс);

$\varepsilon_1$  — относительное удлинение, равное 100%;

- $n$  — количество измерений силы;  
 $P_{e_1}$  — сила при одном из удлинений, кратном 100%, Н (кгс);  
 $e_1$  — относительное удлинение, кратное 100%;  
 $P_n$  — сила, предшествующая разрывной, Н (кгс);  
 $P_p$  — сила, вызывающая разрыв образца, Н (кгс);  
 $e_p$  — относительное удлинение при разрыве, вычисленное по ГОСТ 270—75, разд. 5;  
 $e_{ii}$  — относительное удлинение, соответствующее силе  $P_n$ .

Примечание. Значения относительных удлинений подставляются в формулу в безразмерном виде.

Пример расчета удельной работы разрушения приведен в справочном приложении.

5.2. Удельную работу разрушения ( $A$ ) в Дж/м<sup>3</sup> (кгс·см/см<sup>3</sup>) образцов колец и лопаток, испытанных по п. 4.7, вычисляют по формуле

$$A = \frac{S}{V} \cdot \frac{K_1}{K_2}$$

где  $S$  — площадь диаграммы *ОСДО*, м<sup>2</sup> (см<sup>2</sup>);

$V$  — объем кольца или лопаток, м<sup>3</sup> (см<sup>3</sup>).

Объем кольца вычисляют по формуле

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot h_k$$

где  $D$  — наружный диаметр кольца, м (см);

$d$  — внутренний диаметр кольца, м (см);

$h_k$  — средняя толщина кольца до испытания, м (см).

Объем лопатки вычисляют по формуле

$$V = S_0 \cdot l$$

где  $S_0$  — сечение образца до испытания, м<sup>2</sup> (см<sup>2</sup>);

$l$  — расстояние между метками образца до испытания, м (см);

$K_1$  — масштаб 1 м (1 см) на оси силы, Н (кгс);

$K_2$  — масштаб 1 м (1 см) на оси удлинения, м (см).

5.3. За результат испытаний принимают среднее арифметическое показателей всех испытываемых образцов. Если результаты испытаний отклоняются от среднего значения удельной работы разрушения более чем на 10%, то их не учитывают и среднее арифметическое вычисляют из оставшихся образцов, число которых должно быть не менее трех.

Если после обработки результатов осталось менее трех образцов, испытание следует повторить.

5.1.—5.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

5.4. Результаты испытаний на образцах различного типа не сопоставимы.

5.5. В протоколе испытания записывают результаты, округленные до целых значений.

5.6. Результаты испытаний записывают в протокол, содержащий следующие данные:

- обозначение резины и условия вулканизации;
- тип машины;
- тип образца;
- толщину, ширину и сечение образца;
- силу при различных удлинениях (100, 200, 300, 400% и т. д.);
- силу и удлинение в момент разрыва;
- площадь диаграммы «сила — удлинение» для образцов колец;
- удельную работу разрушения для каждого образца;
- среднее арифметическое результатов удельной работы разрушения;
- дату проведения испытания.

Пример расчета удельной работы разрушения для образцов лопаток.

1. Показатели образца

$P$ , кгс = 0,5 1,7 2,4 3,8 5,8 7,7 8,7

$e$ , % = 100 200 300 400 500 600 640

$h = 0,102$  см;  $b = 0,320$  см;  $S_0 = 0,0326$  см<sup>2</sup>.

2. Подставляют значения величин в формулу

$$A = \frac{1}{2S_0} \left[ P_{e_i} e_i + \sum_{i=1}^{n-1} (P_{e_i} + F_{e_{i+1}}) (e_{i+1} - e_i) + (P_{II} + P_P) (e_P - e_{II}) \right] =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 0,0326} [0,5 \cdot 1,0 + (0,5 + 1,7) (2,0 - 1,0) + (1,7 + 2,4) \times (3,0 - 2,0) +$$

$$+ (2,4 + 3,8) (4,0 - 3,0) + (3,8 + 5,8) (5,0 - 4,0) + (5,8 + 7,7) \times (6,0 - 5,0) +$$

$$+ (7,7 + 8,7) (6,4 - 6,0)] = \frac{1}{0,0652} \cdot [0,5 + 2,2 + 4,1 + 6,2 + 9,6 + 13,5 +$$

$$+ (16,4 \cdot 0,4)] \approx 654 \text{ кгс} \cdot \text{см/см}^2.$$

В системе СИ удельная работа разрушения  $A$  будет равна  $642 \cdot 10^5$  Дж/м<sup>3</sup> или  $64,2$  МДж/м<sup>3</sup>, так как  $1 \text{ кгс} = 9,81 \text{ Н}$ ;  $1 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 9,81 \text{ Н} \cdot \text{м} = 9,81 \text{ Дж}$ ,  $1 \text{ кгс} \cdot \text{см/м}^2 = 0,981 \cdot 10^5 \text{ Дж/м}^3$ .

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Редактор *Н. В. Бобкова*  
Технический редактор *Э. В. Митяй*  
Корректор *В. А. Ряукайте*

Сдано в наб. 24.07.84 Подп. в печ. 25.12.84 0,5 п. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,32 уч.-изд. л.  
Тираж 4000 экз. 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопресненский пер., д. 3.  
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 4020