



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

РЕЗИНА

3
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТЫ РАЗРУШЕНИЯ
ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

ГОСТ 23020—78

Издание официальное



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва
н

РЕЗИНА

Метод определения работы
разрушения при растяжении

Rubber. Method for determination
of failure work at extension

ГОСТ
23020-78*

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 измерении 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 испытуемых 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 ± 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 см².

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).

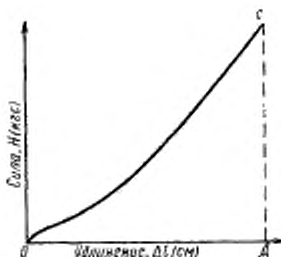
5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Работу разрушения, выражаемую удельной работой разрушения (A) в Дж/м³ (кгс·см/см³) образцов лопаток, вычисляют по формуле

$$A = \frac{1}{2S_0} \left[P_{e_1} e_1 + \sum_{i=1}^{n-1} (P_{e_i} + P_{e_{i+1}})(e_{i+1} - e_i) + (P_{e_n} + P_p)(e_p - e_n) \right],$$

где S_0 — сечение образца до испытания м² (см²), 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_{e_i} — сила при относительном удлинении 100%, Н (кгс);

e_i — относительное удлинение, равное 100%;

n — количество измерений силы;

P_e — сила при одном из удлинений, кратном 100%, Н (кгс);

e_1 — относительное удлинение, кратное 100%;

P_0 — 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_n — 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/м³ (кгс·см/см³) 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, м² (см²);

V — объем кольца или лопаток, м³ (см³).

Объем кольца вычисляют по формуле

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

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

d — внутренний диаметр кольца, м (см);

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

Объем лопатки вычисляют по формуле

$$V = S_0 \cdot l,$$

где S_0 — сечение образца до испытания, м² (см²);

l — расстояние между метками образца 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 испытуемых 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; $S_0 = 0,0326$ см².

2. Подставляют значения величин в формулу

$$A = \frac{1}{2S_0} \left[P_{e_1} e_1 + \sum_{i=1}^{n-1} (P_{e_i} + F_{e_{i+1}}) (e_{i+1} - e_i) + (P_n + P_p) (e_p - e_n) \right] =$$

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

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

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

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

В системе СИ удельная работа разрушения A будет равна $642 \cdot 10^3$ Дж/м² или $64,2$ МДж/м², так как $1 \text{ кгс} = 9,81 \text{ Н}$; $1 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 9,81 \text{ Н} \cdot \text{м} = 9,81 \text{ Дж}$, $1 \text{ кгс} \cdot \text{см/м}^2 = 0,981 \cdot 10^3 \text{ Дж/м}^2$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Редактор Н. В. Бобкова
Технический редактор Э. В. Митяй
Корректор В. А. Ряукайтэ

Сдано в наб. 24.07.84 Подл. и печ. 25.12.84 0,5 л. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,32 уч.-изд. л.
Тираж 4000 ! .. 3 коп.

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