

УДК 669.01:620.163.3

Группа В09

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

МЕТОД ИСПЫТАНИЯ ПРУЖИННЫХ
ЛЕНТОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИЗГИБ

ОСТІ 90066-72

Взамен Инструкции
№ 895-66 в части ис-
пытания ленточных ма-
териалов на изгиб

*Срок введения установлен
с 1/III-1973г.*

Настоящий стандарт устанавливает метод испытаний на изгиб пружинных ленточных материалов толщиной 0,2-0,5 мм при комнатной температуре.

Целью метода является получение диаграммы изгиба и определение модуля нормальной упругости E , пределов пропорциональности $\sigma_{лч}$ и текучести $\sigma_{0,2}$ в условиях чистого изгиба при непрерывном нагружении.

Значения предела текучести могут быть определены настоящим методом по другой величине деформации, начиная с 0,05% и более.

I. Основные определения и обозначения

I.1. Реальное нормальное напряжение σ_p и номинальное нормальное напряжение σ_n в поверхностном волокне образца рассчитываются по формулам:

$$\sigma_p = \frac{2}{bh^2} \left(\gamma \frac{dM}{d\varphi} + 2M \right), \quad (1)$$

$$\sigma_n = \frac{M}{W} = \frac{\sigma M}{bh^2}, \quad (2)$$

где b и h - соответственно ширина и толщина образца в мм;

γ - угловой изгиб в радианах;

M - изгибающий момент в кгсмм.

I.2. Относительная деформация ϵ поверхностного волокна образца определяется по формуле:

$$\epsilon = \frac{h}{2\rho} = \frac{h\gamma}{2L} \quad (3)$$

где L и ρ - соответственно рабочая длина и радиус кривизны образца.

I.3. Модуль нормальной упругости E кгс/мм² есть отношение нормального напряжения к относительной деформации (выраженной отвлеченным числом) в области упругой деформации, не выходящей за пределы пропорциональности.

I.4. Предел пропорциональности при изгибе (технический) $\sigma_{пч}$ кгс/мм² есть нормальное напряжение, при котором отступление от линейной зависимости между напряжением и деформацией (от закона Гука) на поверхности образца достигает такой величины, при которой тангенс угла, образуемого касательной к точке кривой деформации и осью напряжения, превышает первоначальное значение на 10%.

I.5. Предел текучести при изгибе (условный) $\sigma_{0,2}$ кгс/мм² есть нормальное напряжение, при котором остаточная деформация достигает 0,2%.

Примечание. При определении реальных пределов $\sigma_{пч}$ и σ_{q2} напряжения определяются по формуле (1), а номинальных - по формуле (2).

1.6. Чистым изгибом называется состояние стержня, при котором в его поперечных сечениях действуют только нормальные силы, причем в каждом сечении главный вектор их равен нулю, а главный момент отличается от нуля.

Чтобы образец ленты находился в условиях чистого изгиба, необходимо кинематически задать такое нагружение, при котором форма изогнутого образца в процессе испытания была дугой окружности, то-есть радиус кривизны по рабочей длине образца был постоянным. Это условие при непрерывном нагружении определяется формулой:

$$S = L \left(1 - \frac{2 \sin \varphi/2}{\varphi} \right), \quad (4)$$

где S - относительное перемещение концов образца в зависимости от углового изгиба φ ;

L - рабочая длина образца.

1.7. Отклонением от чистого изгиба τ является относительное изменение кривизны по рабочей части образца:

$$\tau = \frac{\Delta \rho}{\rho} \quad (5)$$

2. Образцы

2.1. Образцами служат прямоугольные полоски толщиной 0,2-0,5 мм с отношением ширины к толщине 10-30. Полная и рабочая длины образцов устанавливаются, исходя из возможностей испытательной машины при условии выполнения требований настоящего ОСТа.

2.2. Образцы не должны иметь подрубок, трещин, заметных царапин и других дефектов (продольные грани после резки должны быть зачищены тонкой наждачной бумагой для снятия заусенцев).

Прогиб на длине рабочей части не должен превышать 0,5 мм, а угол закрутки торцев - не более 5° .

3. Испытательное оборудование

3.1. Для испытания может быть использована любая силоизмерительная машина, которая должна обеспечивать:

- отклонение от чистого изгиба не более 1%;
- плавность нагружения (без ударов и толчков);
- точность измерения величины изгибающего момента до 1% при величине его более 30% от максимального;
- точность отсчета углового изгиба до 1° .

3.2. Нагружение образца при испытании рекомендуется проводить по схеме, приведенной на фигуре, где показаны исходный (I) и некоторый промежуточный (II) моменты испытания. Образец деформируется с помощью захватов 1 и 2, синхронно вращающихся относительно центров соответственно O_1 и O_2 . Величина эксцентриситета $A = mL$. Деформирование в этом случае выполняется по закону:

$$S_i = 2mL (1 - \cos \frac{\varphi}{2}), \quad (6)$$

где введены те же обозначения, что и в формуле (4).

При значении коэффициента $m = 0,17-0,175$ деформирование до $\varphi = 180^\circ$ довольно близко к чистому изгибу и обеспечивает отклонение от чистого изгиба не более 1%.

4. Методика испытания

4.1. Измерить размеры рабочей части образца в 3-4 точках. Ширину образца измерить с точностью до 0,05 мм, толщину с точностью до 0,002 мм.

4.2. Закрепить в машине образец и нагружать его непрерывно. Скорость возрастания углового изгиба должна быть постоянной и обеспечивать скорость увеличения напряжения в образце 20-200 кгс/мм² в мин.

4.3. Силовую характеристику образца в процессе испытания записывают в координатах: изгибающий момент M - угловой изгиб \mathcal{U} .

5. Обработка результатов

5.1. По полученной диаграмме $M - \mathcal{U}$ строится диаграмма изгиба $\sigma - \varepsilon$. Для этого для 3-4 точек диаграммы $M - \mathcal{U}$ графоаналитически определяются реальные нормальные напряжения σ_p по формуле (1). Полученные значения σ_p соединяются плавной кривой, которая будет представлять диаграмму изгиба $\sigma - \varepsilon$.

5.2. Модуль нормальной упругости E определяется в пределах прямолинейной зависимости по формуле:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{\sigma \cdot 360 L}{\pi \cdot h \mathcal{U}^{\circ}}, \quad (7)$$

где \mathcal{U} - угловой изгиб в градусах.

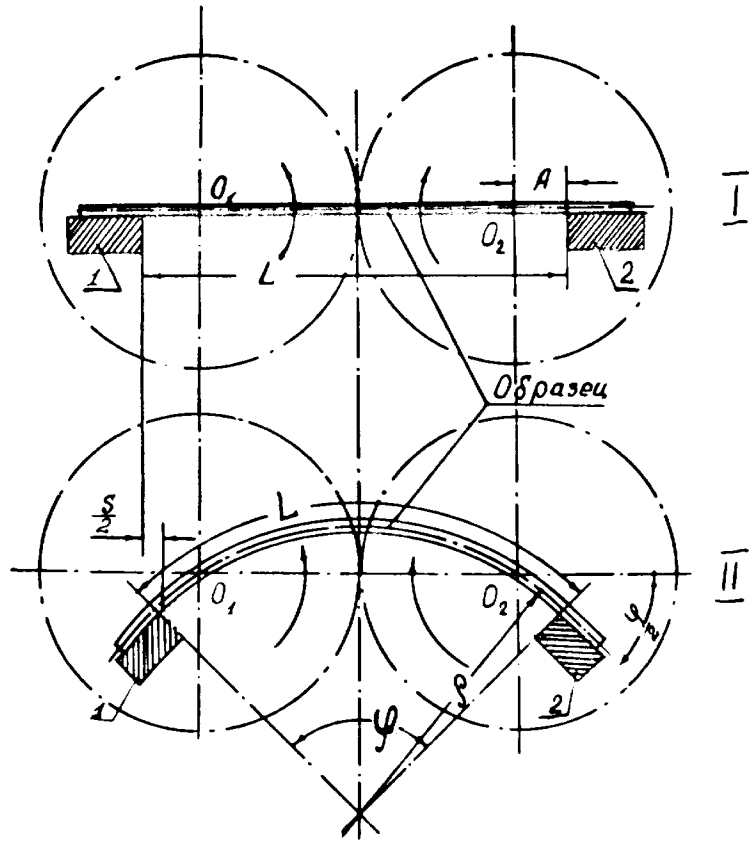
5.3. Реальные пределы пропорциональности и текучести определяются по диаграмме $\sigma - \varepsilon$ согласно определений, приведенных в пп. 1.4., 1.5.

5.4. Номинальные пределы пропорциональности и текучести определяются по формулам:

$$\sigma_{пч} = \frac{\sigma M_{пч}}{b h^2}, \quad (8)$$

$$\sigma_{0,2} = \frac{\sigma M_{0,2}}{b h^2}, \quad (9)$$

где $M_{пч}$ и $M_{0,2}$ - значения изгибающего момента, определенные по диаграмме $M - \mathcal{U}$.



Фигура. Рекомендуемая схема испытания пружинных ленточных материалов в условиях чистого изгиба.

Верно - *Кузнецова* (Кузнецова)

4