

К

УДК 678.5:620.172.225

Группа Л-27

*Действующий с 1980 г. № 3 ст. 8-90  
Действуют с изменением № 11-85  
Действуют с изменением № 11-80. Мал.*

О Т Р А С Л Е В О Й   С Т А Н Д А Р Т

ПЛАСТМАССЫ. МЕТОД ИСПЫТАНИЯ  
МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ПРИ СДВИГЕ  
СОТОВОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ

ОСТІ 90144-74

Введен  
впервые

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на сотовые заполнители из пластмасс и устанавливает метод определения модуля упругости при сдвиге при нормальной, пониженной и повышенной температурах (от минус 196 до плюс 400°С).

Сущность метода заключается в определении величины относительного сдвига и соответствующего ему касательного напряжения при испытании на растяжение образца специальной формы усилиями, стремящимися сдвинуть одну половину образца сотового заполнителя относительно другой.

I. Оборудование для испытаний

I.1. Испытания проводят на испытательной машине, позволяющей проводить испытания на растяжение с заданной скоростью движения активного захвата и измерять величину нагрузки с точностью до 1%.

Рег. № ВИС - 3618 от II/IX-74 г.

Разработан ВИАМ	Утвержден МАП-29/УП-1974 г.	Срок введения с I/УП-1975 г.
		Срок действия до I/УП-1980 г.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

І.2. Испытания при пониженных и повышенных температурах проводят на специальных машинах или на тех же машинах, что и для испытаний при комнатной температуре, если они оборудованы съемными камерами для создания вокруг образца необходимой температуры.

І.3. Холодильная (нагревательная) камера должна обеспечивать равномерное охлаждение (нагревание) образца до заданной температуры и сохранение этой температуры на протяжении испытания, при этом допускаемые отклонения температуры образца от заданной не должны превышать:  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  при температуре испытания от минус 196 до плюс  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  при температуре испытания от плюс 200 до плюс  $400^{\circ}\text{C}$ .

І.4. Периодический контроль температуры испытуемого образца при испытаниях при пониженной и повышенной температурах осуществляют термопарой с потенциометром класса точности не ниже 0,5 по ГОСТ 9245-68, установленной непосредственно на образце.

Примечание. Если позволяет высота и материал сот рекомендуется устанавливать термопары в отверстие стенки ячейки сотового заполнителя.

Измерение повышенной температуры в нагревательной камере и на образце производят термопарами хромель-алюмель или хромель-копель, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 6616-61.

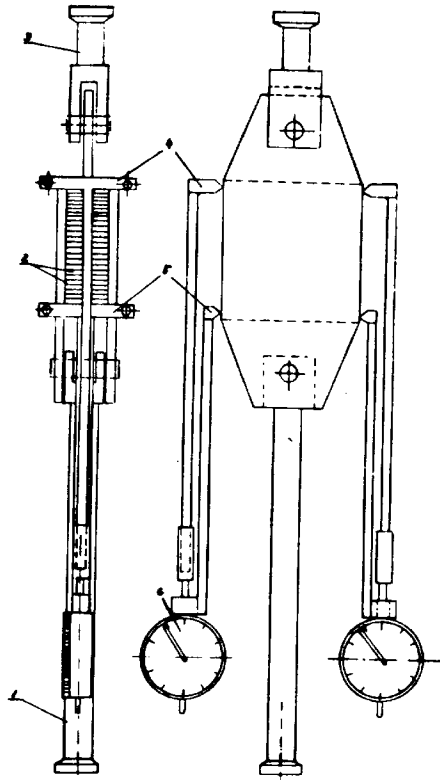
Измерение пониженной температуры в камере производят термопарами сопротивления типа ТСП по ГОСТ 6651-59, а температуры образца - термопарой медь-константан.

І.5. Крепление образца в зажимах машины производят с помощью крепежных приспособлений в виде тяг с проушинами, обеспечивающих центрирование образца таким образом, чтобы направление действия растягивающего усилия совпадало с продольной осью образца.

І.6. Для определения модуля упругости на образец укрепляют приспособление для измерения смещения внутренней пластины образца относительно внешних (черт. 1).

На внутреннюю и внешние пластины образца устанавливают и закрепляют опорные ножи с передаточными штангами. В верхней штанге - один нож (устанавливают на внутреннюю пластину образца), в нижней -

два ножа (устанавливают на внешние пластины образца). Рекомендуемое расстояние между ножами верхней и нижней штанги - 70 мм. Для измерения перемещения рекомендуется применять приборы (циферблатные индикаторы, тензодатчики сопротивления, индукционные датчики и др.), позволяющие производить измерения с точностью 0,001 мм.



- 1 - крепежная тяга нижняя;
- 2 - образец;
- 3 - крепежная тяга верхняя;
- 4 - верхняя штанга (с одним ножом);
- 5 - нижняя штанга (с двумя ножами);
- 6 - прибор для замера перемещения.

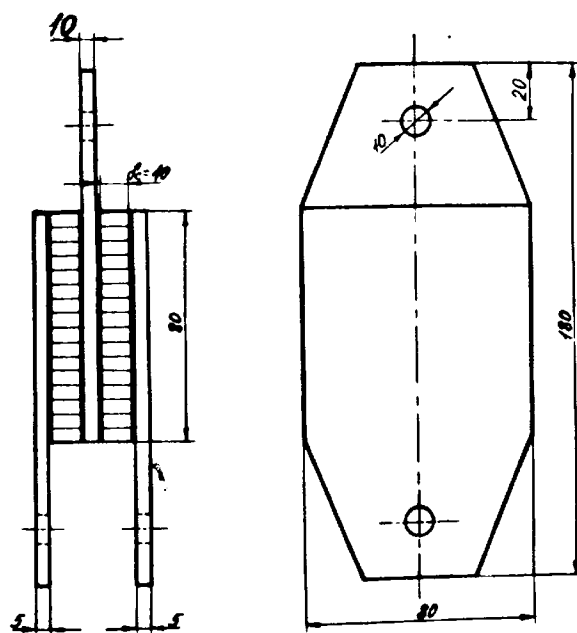
Черт. I

В собранном виде образец с приспособлением устанавливают на испытательную машину.

## 2. Образцы для испытаний

2.1. Образец для испытаний представляет собой два одинаковых блока сотового заполнителя, склеенных с тремя стальными пластинами, которые служат для передачи усилий с одного торца сотового заполнителя на другой, вызывающих в сотовом заполнителе напряжения сдвига.

Форма и размеры образца приведены на черт. 2.



Черт. 2

Примечание. Если необходимо оценить свойства сотового заполнителя, вырезанного непосредственно из изделия, то высота стенок сотового заполнителя будет определяться размером его в изделии.

2.2. Соединение сотового заполнителя с пластинами осуществляют клеем. Технология приклеивания пластин к сотовому заполнителю не должна изменять свойств последнего. Технология изготовления образцов должна обеспечивать отсутствие взаимных смещений частей образца больше чем на 0,5 мм.

Примечание. Для правильной оценки напряжений сдвига в сотовом заполнителе необходимо, чтобы прочность клеевого соединения сотового заполнителя с поверхностью пластин была выше прочности сотового заполнителя.

2.3. При изготовлении образцов следует обращать внимание на расположение сотового заполнителя. Сотовый заполнитель должен быть расположен в образце таким образом, чтобы при испытании сдвиг происходил в направлении перпендикулярном плоскости склейки элементов ячеек сотового заполнителя между собой.

Сравнительные испытания должны выполняться на образцах с одинаковыми параметрами сотового заполнителя (форма и размеры ячейки, толщина и высота стенки ячейки).

Примечание. При необходимости определения модуля сдвига в другом направлении фактическое расположение сотового заполнителя должно быть указано в протоколе испытаний.

2.4. Число образцов для испытаний должно быть не менее пяти для каждого варианта и режима испытания.

Примечание. При необходимости статистической оценки свойств исследуемых материалов количество образцов должно быть увеличено (ГОСТ 14359-69).

### 3. Подготовка образцов к испытанию

3.1. Кондиционирование образцов перед испытанием проводят согласно ГОСТ 12423-66, если в стандартах и технических условиях на материал не указаны иные условия.

3.2. Перед испытанием измеряют длину ( $a$ ) и ширину ( $b$ ) сдвигаемых участков с двух (левой и правой) сторон образца.

В расчет площади сдвига принимают среднее арифметическое из двух замеров. Измеряют также высоту сотового заполнителя ( $h$ ).

3.3. Перед испытанием на образец укрепляют (по концам сотового заполнителя) приспособление для замера деформации (пункт 1.6.). Индикаторы устанавливают перед началом нагружения образца.

#### 4. Проведение испытаний

4.1. Подготовленный для испытаний образец устанавливают в захватах испытательной машины так, чтобы направление растягивающей силы совпадало с его продольной осью.

4.2. Испытания образцов проводят в воздушной среде при температуре  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  и температурах кратных 20 или  $25^\circ\text{C}$ .

Примечания: 1. Испытания при низких температурах допускается проводить непосредственно в среде жидкого хладагента (жидкий азот, смесь твердой углекислоты со спиртом и т.д.), если хладагент не оказывает физико-химического воздействия на испытуемый материал.

2. Влажность воздуха в помещении лаборатории при испытании образцов в условиях пониженных (повышенных) температур не регламентируется.

4.3. Для испытаний при пониженной (повышенной) температуре образец помещают внутрь холодильной (нагревательной) камеры, находящейся на испытательной машине.

Продолжительность нагрева (охлаждения) должна быть достаточной для достижения образцом требуемой температуры испытания (проверяется контрольными замерами). Обычно продолжительность нагрева или охлаждения образцов в воздушной среде составляет 60 мин, а в среде жидкого хладагента 20-25 мин.

4.4. Испытания проводят наращивая нагрузку последовательными, примерно равными, ступенями до явного превышения усилия, отвечающего пределу пропорциональности сотового заполнителя.

Величина ступени нагружения зависит от свойств испытуемого материала и выбирается с таким расчетом, чтобы для начального прямолинейного участка диаграммы, служащего для определения модуля упругости, было снято не менее 5-7 отсчетов.

Испытания проводят при равномерной скорости движения нагружающего зажима машины, составляющей величину порядка  $1 \pm 0,5$  мм/мин.

### 5. Подсчет результатов испытаний

5.1. Напряжения при сдвиге (приведенные) ( $\sigma$ ) в кг/см<sup>2</sup> вычисляют по формуле:

$$\sigma = \frac{P}{2F},$$

где  $P$  - нагрузка, кг;

$F$  = а.в - площадь сдвига, см<sup>2</sup>.

5.2. Относительный сдвиг ( $\gamma$ ) определяют для каждой стороны образца отдельно по формуле:

$$\gamma_{1,2} = \frac{\Delta N}{n \cdot h},$$

где  $\Delta N$  - разность между показаниями индикатора (тензометра, датчика) при данной нагрузке и начальным показанием, мм;

$n$  - передаточное число (увеличение) датчика;

$h$  - высота сотового заполнителя, см.

Полученные результаты усредняют

$$\gamma = \frac{1}{2} (\gamma_1 + \gamma_2)$$

5.3. По вычисленным значениям  $\sigma$  и  $\gamma$  для каждого образца строят график зависимости "напряжения-относительный сдвиг".

Масштабы графика должны обеспечивать достаточную точность определения искомым величин, для этого необходимо, чтобы 1 мм по ординате соответствовал не более чем 10 кг/см<sup>2</sup> а 1 мм по абсциссе-

не более чем 0,002% деформации (наклон прямолинейного участка кривой должен составлять примерно  $45^{\circ}$ ).

Примечание. Если кривая не проходит через начало координат, то его переносят в точку пересечения кривой с осью абсцисс.

5.4. Модуль упругости при сдвиге ( $G$ ) в  $\text{кг}/\text{см}^2$  вычисляют как тангенс угла наклона начального прямолинейного участка кривой к оси абсцисс по формуле:

$$G = \frac{\sigma}{\gamma},$$

где  $\sigma$  - напряжение в точке, произвольно взятой на прямой, совпадающей с начальным участком кривой,  $\text{кг}/\text{см}^2$ ;

$\gamma$  - относительный сдвиг (соответствующей взятой точке).

5.5. По результатам испытаний вычисляют среднее арифметическое значение модуля упругости при сдвиге.

Рекомендуется кроме среднего арифметического значения определять статистические показатели - среднее квадратичное отклонение, вариационный коэффициент, коэффициент точности.

Определение этих показателей производят в соответствии с ГОСТ І4359-69.

5.6. В тех случаях, когда замеры проведены за пределом линейной зависимости "напряжения-относительный сдвиг", рекомендуется дополнительно определять предел пропорциональности, как ординату такой точки на кривой, где нарушается закон пропорциональности и кривая отходит от касательной.

5.7. В протокол испытаний записывают:

а) наименование, марку сотового заполнителя, форму и размер ячеек, высоту и объемный вес сотового заполнителя и прочие сведения о сотовом заполнителе;

б) размеры (а и б) образцов;

в) условия хранения образцов до испытаний или кондиционирования;



- г) число образцов, взятых на каждое испытание;
- д) условия испытания (температура, длительность выдержки, скорость нагружения);
- е) наименование и основные характеристики испытательной установки (максимальное усилие, максимальное усилие рабочей шкалы);
- ж) показание по шкале испытательной машины;
- з) вычисленные отдельные значения результатов испытаний и их среднее арифметическое;
- и) дату испытания и фамилию лица, проводившего испытания;
- к) прочие статистические показатели (факультативно).

Верно - *Кузнецова* (Кузнецова)

Заказ I765/26. 21.X.74 г. Рассылается по списку. Тираж 470 экз.

Множительная база ВИАМ

ОСТ 90144-74. Пластмассы. Метод испытания модуля упругости  
при сдвиге сотового заполнителя

ИЗМЕНЕНИЕ № 2

Титульный лист

Срок действия отраслевого стандарта продлить до  
01.01.1991 г.

Р а з д е л 4. Проведение испытаний

Пункт 4.2. Вместо слов "при температуре  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ " записать  
"при температуре  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ".

Замечая:

ГОСТ 9245-68 заменить ГОСТ 9245-79

Срок введения с 01.01.1986 г.  
*19 11-85*

ОСТ 90144-74. Пластмассы. Метод испытания модуля  
упругости при сдвиге сотового заполнителя

ИЗМЕНЕНИЕ № 1

Титульный лист

Срок действия стандарта продлить до 01.01.  
1986 г.

Р а з д е л 1. Оборудование для испытаний

В п. 1.4 заменить в последнем абзаце слово "термо-  
парами" на "термометрами" и заменить ссылки ГОСТ  
6616-61 на ГОСТ 6616-74; ГОСТ 6651-59 на ГОСТ  
6651-78.

Р а з д е л 5. Подсчет результатов испытаний

В п. 5.1 заменить размерность:  $\tau$  - кг / см<sup>2</sup> на Па;  
Р - кг на Н; F - см<sup>2</sup> на м<sup>2</sup>.

В п. 5.3 заменить во втором абзаце слова "не более  
чем 10 кг / см<sup>2</sup>" на "не более чем 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>)".

В п. 5.4 заменить размерность: G - кг / см<sup>2</sup> на Па;  
 $\tau$  - кг / см<sup>2</sup> на Па.

Срок введения с 1/УП-1980 г. *иуче 7-80*

Неметаллические материалы

ОСТ 90144-74. Пластмассы. Метод испытания модуля упругости

при сдвиге сотового заполнителя

Изменение № 3

Титульный лист

Ввести код ОКСТУ 2209.

Срок действия стандарта установить без ограничения.

По тексту стандарта при обозначении государственных стандартов исключить обозначение года.

Раздел 1. Оборудование для испытаний

Пункт 1.1. Вместо слов "с точностью до 1%" записать "с погрешностью  $\pm 1\%$ ".

Пункт 1.4 изложить в новой редакции:

"1.4. Периодический контроль температуры образца при испытаниях в условиях пониженной (повышенной) температуры осуществлять хромель-копелевым термоэлектрическим преобразователем (ГОСТ 3044) с потенциометром класса точности не ниже 0,05 (ГОСТ 9245)".

Раздел 2. Образцы для испытаний

Пункт 2.2. Вместо слов "на 0,5 мм" записать "на  $\pm 0,5$  мм".

Раздел 4. Проведение испытаний

Пункт 4.2. Вместо слов "при температуре  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ " записать "при температуре  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ".

Пункт 4.4, последний абзац. Заменить значение " $1 \pm 0,5$  мм/мин" на " $(1 \pm 0,5)$  мм/мин".

В стандарт ввести раздел 6 в редакции:

"6. Метрологическое обеспечение

6.1. Применяемые средства измерения и испытания:

испытательная машина (ГОСТ 7855);

термоэлектрический преобразователь хромель-копелевый (ГОСТ 3044);

контрольно-измерительный прибор, класс точности 0,05 (ГОСТ 9245);

штангенциркуль с пределом измерения 0-150 мм (ГОСТ 166).

6.2. Допускается замена применяемых средств измерения и испытания аналогичными, имеющими метрологические характеристики не хуже указанных.

Все применяемые средства измерения и испытания должны иметь действующие свидетельства (клеймо) государственной или ведомственной поверки."

Срок введения с 01.01.1991 г.