МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34370— 2017 (ISO 527-1: 2012)

ПЛАСТМАССЫ

Определение механических свойств при растяжении

Часть 1

Общие принципы

(ISO 527-1:2012, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Институт пластических масс имени Г.С. Петрова» на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 5 международного стандарта, который выполнен ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 января 2018 г. № 24-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34370—2017 (ISO 527-1:2012) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2018 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированым по отношению к международному стандарту ISO 527-1:2012 «Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении. Часть 1. Общие принципы» («Plastics — Determination of tensile properties — Part 1: General principles», MOD).

Дополнительные фразы, слова, ссылки, показатели и их значения, включенные в текст настоящего стандарта, выделены курсивом.

Ссылки на международные стандарты, которые не приняты в качестве межгосударственных стандартов, заменены на соответствующие межгосударственные стандарты. Ссылка на международный стандарт ISO 9513 исключена из текста стандарта и указана в качестве библиографической, так как содержит только справочную информацию.

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2018

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 4
5 Аппаратура 5
6 Образцы для испытания 8
7 Количество образцов 9
8 Кондиционирование 9
9 Проведение испытания 9
10 Обработка результатов 11
11 Прецизионность 13
12 Протокол испытания 13
Приложение А (справочное) Определение относительного удлинения при пределе текучести 15
Приложение В (справочное) Точность экстензометра для определения коэффициента Пуассона . . . 17
Приложение С (рекомендуемое) Требования к калибровке для определения модуля упругости 18
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 19
Библиография 20

МКС 83.080.01

Поправка к ГОСТ 34370—2017 (ISO 527-1:2012) Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении. Часть 1. Общие принципы

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Узбекистан | UZ | Узстандарт

(ИУС № 5 2019 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПЛАСТМАССЫ

Определение механических свойств при растяжении

Часть 1

Общие принципы

Plastics. Determination of tensile properties. Part 1: General principles

Дата введения — 2018—10—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие принципы определения механических свойств пластмасс и композитов на основе пластмасс при растяжении в заданных условиях. Для различных типов материалов в соответствующих стандартах определены различные типы образцов для испытаний.

1.2 Методы, приведенные в стандарте, используют для изучения поведения при растяжении образцов для испытания и для определения прочности при растяжении, модуля упругости при растяжении и других показателей, характеризующих свойства при растяжении.

1.3 Методы, приведенные в стандарте, применимы к следующим материалам:

- жесткие и полужесткие (см. 3.12 и 3.13) термопластичные материалы для литья, экструзии и прессования, включая наполненные и армированные композиции; жесткие и полужесткие термопластичные листы и пленки;
- жесткие и полужесткие термореактивные формовочные материалы, включая наполненные и армированные композиции, жесткие и полужесткие листы из термореактивных пластмасс, включая слоистые пластики;
- армированные волокном термореактивные и термопластичные композиты, включающие материалы с однонаправленными и неоднонаправленными упрочняющими компонентами: матами, текстильными тканями, тканями из ровинга, рубленными комплексными нитями, комбинированными и гибридными упрочняющими компонентами, ровингами и рублеными волокнами; листы из предварительно пропитанных материалов (препреги);
- термотропные жидкокристаллические полимеры.

Стандарт не распространяется на жесткие *и эластичные* ячеистые пластмассы, для испытания которых обычно используют ГОСТ 17370, *ГОСТ 15873* и слоистые структуры (типа сэндвич), содержащие ячеистый материал.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 11262—80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 12423—2013 (ISO 291:2008) Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов образцов (проб)

ГОСТ 14236—81 Пленки полимерные. Метод испытания на растяжение

Издание официальное

ГОСТ 14359—69 Пластмассы. Методы механических испытаний. Общие требования

ГОСТ 15873—70 Пластмассы ячеистые эластичные. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 17035—86 Пластмассы. Методы определения толщины пленок и листов

ГОСТ 17370—71 Пластмассы ячеистые жесткие. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 28840—90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 32656—2014 (ISO 527-4:1997, ISO 527-5:2009) Композиты полимерные. Методы испытаний. Испытания на растяжение

ГОСТ 33693—2015 (ISO 20753:2008) Пластмассы. Образцы для испытания

ГОСТ 33694—2015 Пластмассы. Определение линейных размеров образцов для испытания

ГОСТ ISO 23529—2013 Резина. Общие методы приготовления и кондиционирования образцов для определения физических свойств

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

3.1 **расчетная длина L_0,** мм (gauge length): Первоначальное расстояние между контрольными метками на центральной части образца.

Примечание — Значения расчетной длины, которые указаны для образцов в стандартах на конкретные типы материалов, представляют собой соответствующую максимальную расчетную длину.

3.2 **толщина *h*,** мм (thickness): Меньший первоначальный размер прямоугольного сечения центральной части испытуемого образца в пределах расчетной длины (L_0).

3.3 **ширина *b*,** мм (width): Больший первоначальный размер прямоугольного сечения центральной части образца в пределах расчетной длины (L_0).

3.4 **первоначальное поперечное сечение A_0,** мм^2 (cross-section): Произведение первоначальной ширины (b) и толщины (h) образца, $A_0 = bh$.

3.5 **скорость испытания *v*,** мм/мин (test speed): Скорость раздвижения зажимов испытательной машины.

3.6 **напряжение при растяжении $\sigma_р$,** МПа (stress): Растягивающая нагрузка, приходящаяся на единицу площади первоначального поперечного сечения образца в пределах его расчетной длины, действующая на образец в любой момент испытания.

Примечание — Чтобы отличить его от истинного напряжения при растяжении, отнесенного к фактическому поперечному сечению образца, это напряжение часто называют «техническим напряжением».

3.6.1 **предел текучести при растяжении $\sigma_{рт}$,** МПа (stress at yield): Напряжение при растяжении при пределе текучести.

Примечание — Это напряжение может быть меньше максимального напряжения (см. рисунок 1, кривые *b* и *c*).

3.6.2 **прочность при растяжении $\sigma_{рм}$,** МПа (strength): Максимальное напряжение при растяжении, выдерживаемое образцом в течение испытания на растяжение (см. рисунок 1).

3.6.3 **напряжение при растяжении при *x* % относительном удлинении σ_x,** МПа (stress at *x* %): Напряжение, при котором относительное удлинение достигает установленного значения x, выраженного в процентах.

Примечание — Это напряжение измеряют в случае, когда на кривой «напряжение — относительное удлинение» отсутствует выраженный предел текучести (см. рисунок 1, кривая *d*).

3.6.4 **прочность при разрыве** *(разрушающее напряжение при растяжении)* $\sigma_{рр}$, МПа (stress at break): Напряжение при растяжении, при котором разрушился образец.

Примечание — Это максимальное значение напряжения при растяжении на кривой «напряжение — относительное удлинение» перед разделением образца на части, то есть непосредственно перед уменьшением нагрузки, вызванным возникновением трещины.

3.7 **относительное удлинение** $\varepsilon_р$, % (strain): Увеличение расчетной длины, отнесенное к первоначальной расчетной длине L_0.

3.7.1 **относительное удлинение при пределе текучести** $\varepsilon_{рт}$, % (strain at yield, yield strain ε_y): Относительное удлинение в момент достижения предела текучести при растяжении.

Примечания

1 См. рисунок 1, кривые *b* и *c*.

2 См. приложение А, в котором описано определение относительного удлинения при пределе текучести на испытательных машинах с компьютерным управлением.

3.7.2 **относительное удлинение при разрыве** $\varepsilon_{рр}$, % (strain at break): Относительное удлинение, соответствующее разрушающему напряжению при растяжении или в последней точке регистрации данных, прежде чем напряжение уменьшится до значения меньшего или равного 10 % от прочности при разрыве, если разрушение происходит до проявления предела текучести.

Примечание — См. рисунок 1, кривые *a* и *d*.

3.7.3 **относительное удлинение при максимальном напряжении** $\varepsilon_{рм}$, % (strain at strength): Относительное удлинение, при котором достигается прочность при растяжении.

3.8 **номинальное относительное удлинение** $\varepsilon_н$, % (nominal strain): Изменение (увеличение) расстояния между зажимами, отнесенное к его первоначальному значению.

Примечания

1 Этот показатель используют для значений относительного удлинения, превышающих относительное удлинение при пределе текучести (3.7.1) или при отсутствии экстензометра для измерения удлинения.

2 Этот показатель можно рассчитать по перемещению траверсы с момента начала испытания или на основе увеличения перемещения траверсы за пределами удлинения при пределе текучести, в случае если оно определялось с помощью экстензометра (предпочтительно для многоцелевых образцов для испытания).

3.8.1 **номинальное относительное удлинение при разрыве** $\varepsilon_{ррн}$, % (nominal strain at break): Номинальное относительное удлинение при растяжении в последней точке регистрации данных, прежде чем напряжение уменьшится до значения меньшего или равного 10 % от прочности при разрыве, если разрушение происходит после проявления предела текучести.

Примечание — См. рисунок 1, кривые *b* и *c*.

3.9 **модуль упругости *при растяжении*** $E_р$, МПа (modulus): Наклон кривой «напряжение — относительное удлинение» $\sigma(\varepsilon)$ в интервале от ε_1 = 0,05 % до ε_2 = 0,25 %. *Допускается интервал от* ε_1 *= 0,1 % до* ε_2 *= 0,3 %.*

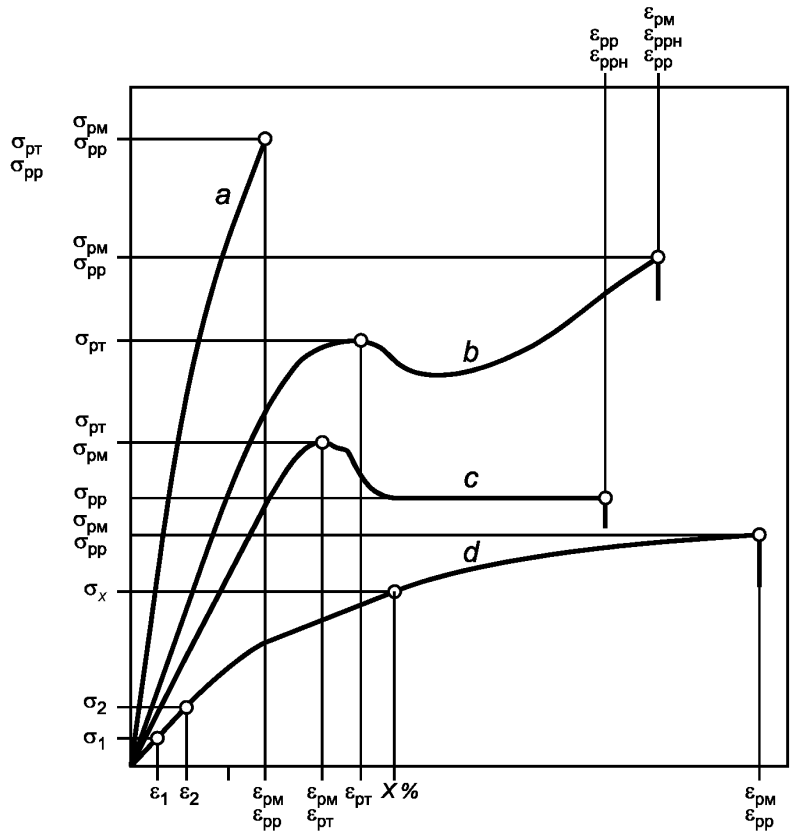
Примечание — Модуль упругости при растяжении можно вычислить как модуль хорды или как наклон линейной регрессии по методу наименьших квадратов в данном интервале (см. рисунок 1, кривая *d*).

3.10 **коэффициент Пуассона** μ (Poisson's ratio): Отрицательное отношение приращения относительного удлинения $\Delta\varepsilon_n$ по одной из двух осей, перпендикулярных направлению растяжения, к соответствующему приращению относительного удлинения $\Delta\varepsilon_l$ в направлении растяжения в пределах начального линейного участка кривой зависимости продольного относительного удлинения от поперечного.

3.11 **расстояние между зажимами** *L*, мм (gripping distance): Первоначальная длина части образца между зажимами.

3.12 **жесткая пластмасса** (rigid plastic): Пластмасса, которая имеет модуль упругости при изгибе (или, если это неприменимо, при растяжении) более 700 МПа при заданных условиях.

3.13 **полужесткая пластмасса** (semi-rigid plastic): Пластмасса, которая имеет модуль упругости при изгибе (или, если это неприменимо, при растяжении) от 70 до 700 МПа при заданных условиях.



Примечание — Кривая *a* представляет материал, разрушающийся хрупко, без проявления текучести при низких относительных удлинениях. Кривая *d* представляет мягкий резиноподобный материал, разрушающийся при больших относительных удлинениях (более 50 %).

Рисунок 1 — Типичные кривые «напряжение — относительное удлинение»

4 Общие положения

4.1 Сущность метода

Образец для испытания растягивают вдоль его главной продольной оси с постоянной скоростью, пока образец не разрушится или пока напряжение (нагрузка) или относительное удлинение не достигнут некоторого заранее заданного значения. В процессе растяжения измеряют нагрузку, выдерживаемую образцом, и удлинение *образца*.

4.2 Общие требования к образцам для испытания

4.2.1 Образцы для испытания изготавливают формованием, механической обработкой, вырезают или вырубают штампом из готовых изделий или полуфабрикатов, полученных методами литья под давлением, прессования или экструзии.

Типы испытуемых образцов и методы их подготовки указаны в *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656*. В некоторых случаях можно использовать многоцелевые образцы для испытания. Многоцелевые и уменьшенные образцы приведены в ГОСТ 33693.

4.2.2 В настоящем стандарте установлены предпочтительные размеры образцов для испытания. Испытания, проведенные на образцах разных размеров или на образцах, изготовленных при разных условиях, могут давать несопоставимые результаты. Скорость испытания и условия кондиционирования образцов также могут повлиять на результаты. Для получения сопоставимых результатов указанные факторы необходимо строго контролировать и регистрировать.

5 Аппаратура

5.1 Испытательная машина

5.1.1 Общие положения

Испытательная машина должна соответствовать требованиям ГОСТ 28840 и требованиям, установленным в 5.1.2—5.1.6 настоящего *стандарта*.

5.1.2 Скорость испытания

Испытательная машина должна обеспечивать скорость испытания, указанную в таблице 1.

Таблица 1 — Рекомендуемые скорости испытания

Скорость испытания, *v*, мм/мин	Допустимое отклонение, %
0,125	± 20
0,250	
0,500	
1,000	
2,000 (2,500)	
5,000	
10,000	
20,000 (25,000)	± 10
50,000	
100,000	
200,000 (250,000)	
300,000	
500,000	

5.1.3 Зажимы

Зажимы для закрепления образца должны быть присоеденены к испытательной машине так, чтобы продольная ось образца совпадала с направлением растяжения.

Образец закрепляют так, чтобы предотвратить его скольжение относительно губок зажимов. Зажимы не должны вызывать преждевременное разрушение образца в местах крепления или проскальзывание образца в зажимах.

При определении модуля упругости при растяжении важно, чтобы скорость деформирования была постоянной и не изменялась, например за счет движения губок зажимов. Это особенно важно при использовании клиновых зажимов.

Примечание — Для выравнивания (см. 9.3) и правильной установки образца в зажимах, а также для исключения изогнутого начального участка на кривой «напряжение — относительное удлинение» может потребоваться предварительное нагружение образца для испытания (см. 9.4).

5.1.4 Система измерения нагрузки

Система измерения нагрузки должна соответствовать классу 1 в соответствии с ГОСТ 28840. Измерение нагрузки осуществляют с погрешностью не более 1 % измеряемой величины.

Индикатор нагрузки должен показывать суммарную растягивающую нагрузку на образец и не иметь инерционного запаздывания при заданной скорости испытания.

5.1.5 Система измерения относительного удлинения

5.1.5.1 Экстензометры

Экстензометры контактного типа *для определения расчетной длины испытуемого образца*, соответствующие требованиям стандарта [1] класс 1 во всем диапазоне измерения, или экстензометры других типов, обеспечивающих измерение с погрешностью не более 1 % измеряемой величины.

Экстензометр должен обеспечивать измерение изменения расчетной длины образца в любой момент испытания. Рекомендуется использовать приборы с автоматической регистрацией изменения расчетной длины образца. Прибор не должен иметь инерционного запаздывания при установленной скорости испытания.

Экстензометры контактного типа закрепляют непосредственно на испытуемом образце таким образом, чтобы исключить возможные повреждения и деформацию образца, а также проскальзывание между экстензометром и образцом.

Для точного определения модуля упругости при растяжении E_t следует использовать прибор, обеспечивающий погрешность измерения изменения расчетной длины не более 1 % в заданном интервале. При использовании образцов типа 1А с расчетной длиной 75 мм это соответствует абсолютной погрешности ± 1,5 мкм. Для меньших расчетных длин требования к абсолютной погрешности другие, см. рисунок 2.

Примечание — В зависимости от используемой расчетной длины требование к погрешности измерения прибора, составляющее 1 %, выражается в различных значениях абсолютной погрешности при измерении удлинения в пределах расчетной длины. Для образцов малого размера подходящие экстензометры с требуемой абсолютной погрешностью измерения могут отсутствовать (см. рисунок 2).

Часто используют оптические экстензометры, которые записывают удлинение (относительное удлинение), снятое с одной из более широких поверхностей образца. При таком методе определения необходимо обеспечить, чтобы при небольших удлинениях (относительных удлинениях) не происходило искажений из-за искривления образца, которое может возникнуть даже при незначительном несовпадении осей и первоначальном перекосе образца. В результате этого может возникнуть разность деформаций между противоположными поверхностями образца. Рекомендуется использовать методы измерения, которые усредняют деформацию на противоположных поверхностях образца. Это важно при определении модуля упругости и в меньшей степени при измерении больших удлинений (относительных удлинений).

5.1.5.2 Тензодатчики

Возможно использование тензодатчиков продольного удлинения (относительного удлинения) с погрешностью измерения в заданном интервале не более 1 % от измеряемой величины.

Тип тензодатчика, метод подготовки поверхности образца и, если требуется, клеящие вещества для крепления тензодатчика следует выбирать так, чтобы они не влияли на соответствующие характеристики испытуемого материала.

5.1.6 Регистрация данных

5.1.6.1 Общие положения

Частота сбора необходимых данных (нагрузка, удлинение) должна быть достаточно высокой, чтобы удовлетворять требованиям точности.

Примечание — *Данный параметр важен при использовании специального программного обеспечения при испытаниях.*

5.1.6.2 Регистрация данных по относительному удлинению

Частота сбора данных по относительному удлинению для их регистрации зависит от:

- v, скорости испытания, мм/мин;
- L_0/L, сооотношения между расчетной длиной и начальным расстоянием между зажимами;
- r, минимального разрешения, мм, сигнала относительного удлинения, необходимого для получения точных данных. Обычно оно составляет половину от значения точности или выше.

Минимальную частоту сбора данных f_{min}, в Гц, необходимую для интегральной передачи с датчика на индикатор, рассчитывают по формуле

$$f_{min} = \frac{v}{60} \cdot \frac{L_0}{L \cdot r}. \quad (1)$$

Частота регистрации данных испытательной машины должна быть равна скорости получения данных f_{min}.

5.1.6.3 Регистрация данных по нагрузке

Требуемая скорость регистрации данных зависит от скорости испытания, диапазона относительных удлинений, точности и расстояния между зажимами. Модуль упругости, скорость испытания и расстояние между зажимами определяют скорость увеличения нагрузки. Отношение скорости увеличения нагрузки к требуемой точности определяет частоту регистрации данных.

Скорость увеличения нагрузки задается уравнением

$$\dot{F} = \frac{E \cdot A \cdot v}{60L}, \quad (2)$$

где E — модуль упругости, МПа;

A — площадь поперечного сечения образца, мм^2;

v — скорость испытания, мм/мин;

L — расстояние между зажимами, мм.

Для определения требований к точности используют разность нагрузок в диапазоне определения модуля упругости таким же образом, как для экстензометра. Применяют следующие формулы, допуская, что соответствующая нагрузка будет определена с точностью до 1 %.

Разность нагрузок в диапазоне модулей

$$\Delta F = E \cdot A \cdot (\varepsilon_2 - \varepsilon_1) = E \cdot A \cdot \Delta\varepsilon. \quad (3)$$

Точность (половина от 1 %)

$$r = 5 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta F = 5 \cdot 10^{-3} \cdot E \cdot A \cdot \Delta\varepsilon. \quad (4)$$

Частота регистрации

$$f_{force} = \frac{\dot{F}}{r} = \frac{E \cdot A \cdot v}{E \cdot A \cdot \Delta\varepsilon \cdot 60 \cdot L \cdot 5 \cdot 10^{-3}}. \quad (5)$$

Пример — При v = 1 мм/мин, $\Delta\varepsilon = 2 \cdot 10^{-3}$ и L = 115 мм найдена частота регистрации f_{force} = 14,5 Гц.

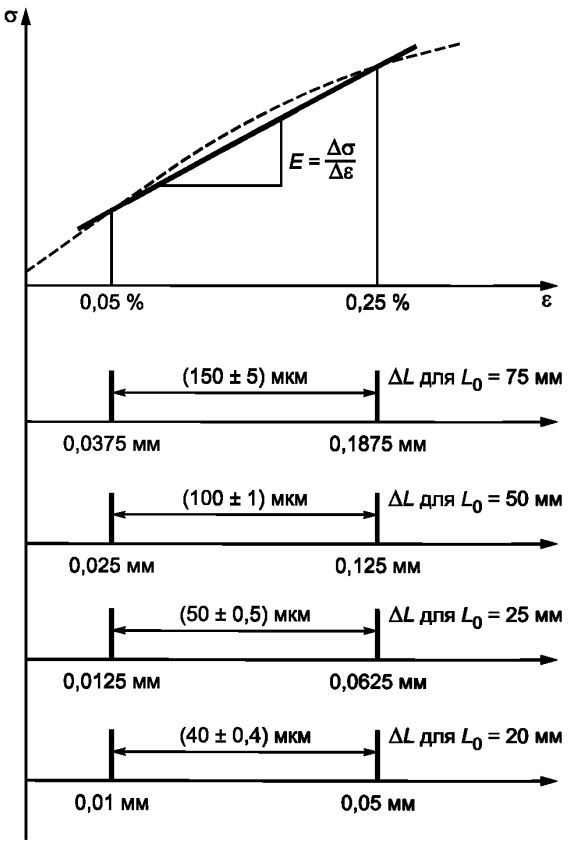


Рисунок 2 — Требования к абсолютной погрешности экстензометров при определении модуля упругости на образцах с различной расчетной длиной, предполагаемая относительная погрешность — 1 %

5.2 Устройства для измерения ширины и толщины образцов

См. ГОСТ 33694, ГОСТ ISO 23529, ГОСТ 11262, ГОСТ 14236 и ГОСТ 32656 в зависимости от испытуемого материала.

6 Образцы для испытания

6.1 Форма и размеры

В соответствии с *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

6.2 Подготовка образцов

В соответствии с *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

6.3 Контрольные метки

В соответствии с *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

Если используются оптические экстензометры, особенно для тонких листов и пленок, то для определения расчетной длины могут потребоваться контрольные метки на образце. Они должны находиться на одинаковом расстоянии от средней точки (± 1 мм), а расчетная длина должна измеряться с погрешностью не более 1 %.

Контрольные метки нельзя процарапывать, пробивать или продавливать на образце, чтобы не повредить испытуемый материал. Необходимо гарантировать, что средство, с помощью которого наносят метки, не оказывает вредного воздействия на испытуемый материал. *Нанесение меток на образцы не должно приводить к изменению свойств образцов и к разрушению образцов по меткам.* Если метки наносят в форме параллельных линий, они должны быть максимально узкими.

6.4 Контроль образцов для испытания

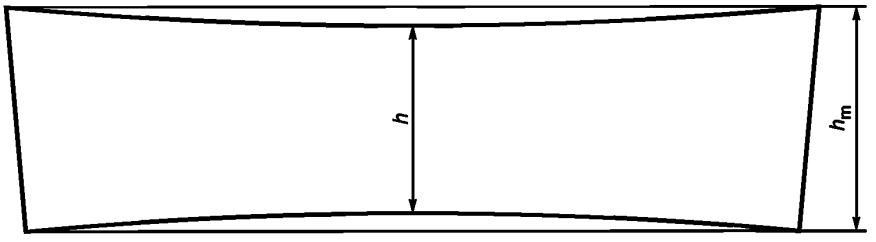
Образцы не должны быть изогнуты, должны иметь взаимно перпендикулярные пары параллельных поверхностей (см. примечание). Грани и ребра не должны иметь царапин, пятен, усадочных раковин и грата.

Образцы должны быть проверены на соответствие данным требованиям посредством визуального осмотра, с помощью линейки, угольника и плоских плит, а также с помощью измерения микрометром.

Образцы, несоответствующие одному или нескольким из указанных требований, должны быть отбракованы. Если требуется испытывать несоответствующие образцы, необходимо указать причину их испытания.

Примечание — Например, при необходимости набора данных.

Образцы, изготовленные методом литья под давлением, имеют скос углов от 1° до 2° для свободного извлечения из литьевой формы. Кроме того, литьевые образцы всегда имеют следы усадочных раковин, так как вследствие различных условий охлаждения толщина в центре испытуемого образца обычно меньше, чем у краев. Допускается разность толщин $\Delta h \leq 0{,}1$ мм (см. рисунок 3).



h — наименьшая толщина испытуемого образца в поперечном сечении;
h_m — наибольшая толщина испытуемого образца в поперечном сечении; требование: $\Delta h = (h_m - h) \leq 0{,}1$ мм

Примечание — Указания по минимизации усадочных раковин на образцах, изготовленных литьем под давлением, приведены в стандарте [2].

Рисунок 3 — Поперечное сечение образца, полученного методом литья под давлением, со схемой сужения из-за усадочной раковины (увеличено)

6.5 Анизотропия

В соответствии с *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

7 Количество образцов

7.1 Испытывают не менее пяти образцов для каждого требуемого направления испытания. Если требуется большая прецизионность среднего значения, испытывают более пяти образцов. Прецизионность можно оценить с помощью 95-процентного доверительного интервала (см. ГОСТ 14359).

7.2 Образцы, которые разрушаются или проскальзывают внутри зажимов, необходимо отбраковать и испытать вместо них другие образцы.

В некоторых случаях данные с большим разбросом показателей не следует исключать из анализа, так как такое поведение образцов может являться характеристикой испытуемого материала.

8 Кондиционирование

Образцы кондиционируют при условиях, указанных в нормативном документе или технической документации на испытуемый материал. В случае отсутствия таких указаний необходимо выбрать наиболее подходящие условия, указанные в ГОСТ 12423. Продолжительность кондиционирования должна быть не менее 16 ч, если иное не согласовано между заинтересованными сторонами, например при испытании при повышенных или пониженных температурах.

Предпочтительные условия кондиционирования: температура (23 ± 2) °С и относительная влажность (50 ± 10) %, за исключением случаев, когда известно, что материал нечувствителен к воздействию влаги, в этом случае влажность не контролируют.

9 Проведение испытания

9.1 Атмосфера испытания

Испытание проводят в той же атмосфере, которая использовалась для кондиционирования образцов, если иное не согласовано с заинтересованными сторонами, например для испытаний при повышенных или пониженных температурах.

9.2 Размеры образца

Размеры образцов для испытания определяют в соответствии с ГОСТ 33694, ГОСТ ISO 23529, ГОСТ 11262, ГОСТ 14236 и ГОСТ 32656 в зависимости от испытуемого материала.

Толщину и ширину каждого образца для испытания измеряют в середине образца и на расстоянии 5 мм от меток расчетной длины. Записывают минимальное и максимальное значения ширины и толщины каждого образца, убеждаются, что эти значения находятся в пределах допусков, указанных в нормативных документах или технической документации на материал. Используют средние значения ширины и толщины для расчета площади поперечного сечения образца A_0.

Для образцов, изготовленных литьем под давлением, достаточно определить ширину и толщину на расстоянии 5 мм от центра образца.

В случае образцов, изготовленных литьем под давлением, нет необходимости измерять размеры каждого образца. Достаточно измерить один образец от каждой партии, чтобы убедиться, что размеры соответствуют типу выбранного образца (см. *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656*). При использовании многогнездных форм необходимо, чтобы размеры образцов в разных гнездах не различались более чем на ± 0,25 %.

Для образцов, вырезанных из листового или пленочного материала, принимается допущение, что средняя ширина средней параллельной части штампа равна соответствующей ширине образца.

Это допущение следует проверять путем сравнительных измерений, осуществляемых через регулярные интервалы времени.

Размеры образцов для испытания определяют только при температуре окружающей среды. При определении свойств при растяжении при других температурах эффекты теплового расширения не учитывают.

9.3 Закрепление в зажимах

Образцы закрепляют в зажимах таким образом, чтобы продольные оси образца, зажимов и направление движения подвижного зажима совпадали. Зажимы равномерно затягивают так, чтобы исключить скольжение образца в них в процессе испытания. Сжимающее давление не должно приводить к разрушению или раздавливанию образца в месте закрепления (см. примечание 2).

Примечания

1 Можно использовать специальные упоры, чтобы облегчить выравнивание образца, особенно если это производится вручную.

При испытании образцов в камере с повышенной или пониженной температурой, для удержания образца в зажимах рекомендуется сначала закрепить образец в одном зажиме, а второй конец образца закрепить только после того, как температура образца достигнет заданной.

2 При испытании образцов после теплового старения может произойти разрушение образца у зажимов. При испытании образца при повышенных температурах может произойти его раздавливание.

9.4 Предварительное напряжение

Перед испытанием образец не следует подвергать значительным напряжениям. Такие напряжения могут возникать при центрировании образца пленки в зажимах или из-за давления зажимов на образец, особенно при испытании менее жестких материалов. В то же время необходимо избегать появления изогнутого участка на начальном участке кривой «напряжение — относительное удлинение» (см. 5.1.3). Предварительное напряжение σ_0 в начале испытания должно быть положительным, но не превышать следующих значений:

- при измерении модуля

$$0 < \sigma_0 \le \frac{E_t}{2000}, \tag{6}$$

что соответствует предварительному относительному удлинению $\varepsilon_0 \le 0{,}05$ %;

- при измерении соответствующих напряжений σ^*, например, $\sigma^* = \sigma_y$ или σ_m

$$0 < \sigma_0 \le \frac{\sigma^*}{100}. \tag{7}$$

Если после закрепления образца в зажимах в образце будут присутствовать напряжения, выходящие за границы диапазонов, указанных в формулах 6 и 7, их можно удалить путем медленного перемещения траверсы, например со скоростью 1 мм/мин, до тех пор пока предварительное напряжение не вернется в допустимый диапазон.

Если значения модуля или напряжения, необходимые для установки предварительного напряжения, неизвестны, выполняют предварительное испытание, чтобы оценить эти значения.

9.5 Установка экстензометров

После приложения предварительного напряжения устанавливают и регулируют калиброванный экстензометр на расчетную длину испытуемого образца или оснащают образец датчиками продольного относительного удлинения в соответствии с 5.1.5. Измеряют начальное расстояние (расчетную длину), если необходимо. При измерении коэффициента Пуассона необходимо применять два устройства для измерения удлинения или относительного удлинения, которые будут измерять продольное и поперечное относительное удлинение одновременно.

При измерении относительного удлинения с помощью оптического экстензометра контрольные метки на образец наносят в соответствии с 6.3.

Экстензометр размещают симметрично относительно средней части с параллельными сторонами образца по осевой линии образца. Тензодатчики размещают в средней части с параллельными сторонами образца по осевой линии образца.

9.6 Скорость испытания

Испытания проводят при скорости раздвижения зажимов испытательной машины, установленной в нормативном документе или технической документации на материал. При отсутствии указаний скорость испытания выбирают по таблице 1 или согласовывают между заинтересованными сторонами.

Для измерения модуля упругости выбранная скорость испытания должна обеспечивать скорость увеличения относительного удлинения, максимально близкую к 1 % от расчетной длины в минуту. Скорость испытания для различных типов образцов задается в *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

При определении модуля упругости может потребоваться проводить испытания при различных скоростях испытания для построения графика зависимости «напряжение — относительное удлинение» до предела текучести и определения свойств после предела текучести. После определения модуля упругости (до ε_2 = 0,25 %) для продолжения испытания можно использовать тот же самый образец.

Рекомендуется разгружать образец для испытаний перед испытанием при разных скоростях. Можно изменять скорость без разгружения образца после того, как определен модуль упругости при растяжении. При изменении скорости в процессе испытания необходимо убедиться, что изменение скорости происходит при $\varepsilon \le 0{,}3$ %.

В любых иных случаях для испытания при разных скоростях испытания должны использоваться отдельные образцы.

9.7 Запись данных

Предпочтительно регистрировать нагрузку и соответствующие значения увеличения расчетной длины и расстояние между зажимами в процессе испытания. Для этого требуются три канала передачи данных.

Если имеются только два канала, регистрируют сигнал нагрузки и сигнал экстензометра. Рекомендуется использовать автоматическую записывающую систему.

10 Обработка результатов

10.1 Напряжение

Вычисляют все значения напряжения, указанные в 3.6, σ, МПа, по формуле

$$\sigma = \frac{F}{A}, \tag{8}$$

где F — измеренная нагрузка, Н;

A — начальная площадь поперечного сечения образца, мм^2.

При определении напряжения при относительном удлинении x % значение x указано в нормативном документе или технической документации на испытуемый материал.

10.2 Относительное удлинение

10.2.1 Относительное удлинение, определенное с помощью экстензометра

Для материалов, у которых деформация распределяется равномерно на средней части образца с параллельными сторонами, то есть для деформаций до и после предела текучести, вычисляют все значения относительных удлинений, определенные в 3.7, ε, % или безразмерная величина, по формуле

$$\varepsilon = \frac{\Delta L_0}{L_0}, \tag{9}$$

где ΔL_0 — изменение длины образца между контрольными метками, мм;

L_0 — расчетная длина образца, мм.

При определении значений относительного удлинения с помощью экстензометра удлинение усредняется по расчетной длине, если удлинение испытуемого образца в пределах расчетной длины однородно. Если материал проявляет предел текучести при растяжении (*образуется «шейка»*), то распределение деформаций становится неоднородным. На величину относительного удлинения, определенного с помощью экстензометра, значительное влияние оказывают размер «шейки» и ее положение на образце. В таких случаях рекомендуется определить номинальное относительное удлинение, чтобы описать развитие деформации после предела текучести.

10.2.2 Номинальное относительное удлинение

10.2.2.1 Общие положения

Номинальное относительное удлинение используется в случае отсутствия экстензометра или, например, на образцах малого размера, или когда определение удлинений (относительных удлинений)

экстензометрами становится бессмысленным из-за образования «шейки» после предела текучести. Номинальное относительное удлинение определяется увеличением расстояния между зажимами относительно начального расстояния между ними. Вместо измерения расстояния между зажимами допускается измерять перемещения траверсы. Перемещения траверсы следует скорректировать на податливость машины.

Номинальное относительное удлинение можно определить, используя следующие методы.

10.2.2.2 Метод А

Регистрируют изменение расстояния между зажимами испытательной машины с начала испытания. Вычисляют номинальное относительное удлинение ε_t, % или безразмерная величина, по формуле

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta L_t}{L_0}, \tag{10}$$

где L_t — прирост расстояния между зажимами с момента начала испытания, мм;

L — расстояние между зажимами, мм.

Расстояние между зажимами устанавливают согласно *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

10.2.2.3 Метод В

Метод В рекомендуется при использовании многоцелевых образцов для испытания, которые проявляют предел текучести при растяжении, относительное удлинение при пределе текучести определяют с помощью экстензометра. В этом случае регистрируют перемещение между зажимами испытательной машины с начала испытания. Вычисляют номинальное относительное удлинение ε_t, % или безразмерная величина, по формуле

$$\varepsilon_t = \varepsilon_y + \frac{\Delta L_t}{L}, \tag{11}$$

где ε_y — относительное удлинение при пределе текучести, % или безразмерная величина;

ΔL_t — прирост расстояния между зажимами после предела текучести, мм;

L — расстояние между зажимами, мм.

Расстояние между зажимами устанавливают согласно *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

10.3 Модуль упругости при растяжении

10.3.1 Общие положения

Модуль упругости при растяжении (3.9), E_t, МПа, вычисляют одним из следующих способов.

10.3.2 Наклон хорды

$$E_t = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}, \tag{12}$$

где σ_2 — напряжение, МПа, измеренное при значении ε_2, равном 0,0025 (0,25 %); *допускается значение ε_2, равное 0,003 (0,3);*

σ_1 — напряжение, МПа, измеренное при значении ε_1, равном 0,0005 (0,05 %); *допускается значение ε_1, равное 0,001 (0,1 %).*

10.3.3 Наклон линии регрессии

При использовании оборудования, оснащенного компьютером, определение модуля упругости при растяжении E_t с использованием двух разных точек кривой «напряжение — относительное удлинение» можно заменить методом линейной регрессии, применяемым к части кривой между этими точками

$$E = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}, \tag{13}$$

где $\frac{d\sigma}{d\varepsilon}$ — наклон линии регрессии, подобранной методом наименьших квадратов к части кривой «напряжение — относительное удлинение» в интервале $0{,}0005 \le \varepsilon \le 0{,}0025$ *(допускается интервал относительных удлинений $0{,}001 \le \varepsilon \le 0{,}003$)*, МПа.

10.4 Коэффициент Пуассона

Строят график зависимости ширины или толщины образца от расчетной длины образца для области до предела текучести кривой «напряжение — относительное удлинение», если он присутствует, и исключают те участки, которые могут появиться из-за влияния изменений скорости испытания.

Определяют наклон $\Delta n/\Delta L_0$ кривой зависимости изменения ширины (толщины) от изменения расчетной длины. Этот наклон следует вычислять с использованием анализа регрессии методом наименьших квадратов в интервале между двумя предельными значениями предпочтительно после области определения модуля упругости и области влияния изменения скорости. Участок должен быть линейным участком этой кривой. Коэффициент Пуассона μ, безразмерная величина, определяют по формуле

$$\mu = -\frac{\Delta\varepsilon_n}{\Delta\varepsilon_l} = -\frac{L_0}{n_0}\frac{\Delta n}{\Delta L_0}, \qquad (14)$$

где $\Delta\varepsilon_n$ — уменьшение относительного удлинения в выбранном поперечном направлении, в то время как продольное относительное удлинение увеличивается на $\Delta\varepsilon_l$, % или безразмерная величина;

$\Delta\varepsilon_l$ — прирост относительного удлинения в продольном направлении, % или безразмерная величина;

L_0, n_0 — начальные расчетные длины в продольном и поперечном направлении соответственно, мм;

Δn — уменьшение расчетной длины образца в поперечном направлении: $n = b$ (ширина) или $n = h$ (толщина), мм;

ΔL_0 — прирост расчетной длины образца в продольном направлении, мм.

Коэффициент Пуассона обозначают как μ_b (направление по ширине) или μ_h (направление по толщине) относительно основной оси.

Рекомендуется определять коэффициент Пуассона при более высоких относительных удлинениях в диапазоне 0,3 % ≤ ε < $\varepsilon_т$ (см. приложение В). Достоверность области оценки можно определить по графику зависимости Δn от ΔL_0 (изменение размера в поперечном направлении в зависимости от изменения размера в продольном направлении). Коэффициент Пуассона определяют по наклону линейной части этого графика.

Примечание — Пластмассы — упруго-вязкие материалы. Значение коэффициента Пуассона зависит от диапазона напряжений, в котором его определяют. Следовательно, ширина (толщина) как функция длины может не быть прямой линией.

10.5 Статистические параметры

Вычисляют среднеарифметические значения результатов испытаний и, если требуется, стандартные (среднеквадратические) отклонения и доверительные интервалы средних значений при величине вероятности 95 % в соответствии с ГОСТ 14359.

10.6 Значащие цифры

Напряжение и модуль упругости при растяжении вычисляют с точностью до трех значащих цифр.

Относительное удлинение и коэффициент Пуассона вычисляют с точностью до двух значащих цифр.

11 Прецизионность

В соответствии с *ГОСТ 11262, ГОСТ 14236, ГОСТ 32656* в зависимости от испытуемого материала.

12 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) наименование испытуемого материала, наименование изготовителя, номер партии и предысторию, если она известна;

c) метод изготовления, форму, основные размеры изделия и место вырезки образцов, последовательность слоев и предварительную обработку в случае, если испытуемый материал является готовым изделием;

d) тип испытуемого образца; ширину и толщину образца в пределах расчетной длины, включая среднеарифметическое значение, минимальное и максимальное значения;

e) метод подготовки образцов для испытания и метод изготовления образцов;

f) ориентацию образца относительно изделия или полуфабриката, из которого он вырезан;

g) количество испытанных образцов;

h) условия кондиционирования и испытания образцов;

i) тип и класс точности испытательной машины и экстензометра, см. ГОСТ 28840, стандарт [1] и 5.1.5;

j) тип индикатора удлинения и расчетную длину L_0;

k) тип устройства зажимов, расстояние между зажимами L;

l) скорость испытания;

m) индивидуальные значения показателей, приведенных в разделе 3;

n) среднеарифметическое значение определяемых показателей;

o) стандартное отклонение, и/или коэффициент вариации, и/или доверительные пределы среднего значения при необходимости;

p) указание об отбраковке или замене испытуемых образцов и причины отбраковки или замены, а также причины испытания несоответствующих образцов;

q) дату испытания.

Приложение А
(справочное)

Определение относительного удлинения при пределе текучести

Традиционно относительное удлинение при пределе текучести определяли путем проведения горизонтальной касательной к непрерывно регистрируемой кривой «напряжение — относительное удлинение».

С появлением испытательных машин с компьютерным управлением при оценке кривых «напряжение — относительное удлинение» следовало использовать набор дискретных точечных данных, выбранных согласно параметрам записывающей электроники. В связи с помехами (электронными, механическими) всегда существует некоторый разброс в имеющемся наборе данных, что необходимо учитывать при оценке показателей.

Для определения предела текучести важно следующее:

- пластмассы показывают широкий диапазон различных характеристик «напряжение — относительное удлинение». Области пластической деформации может соответствовать узкий пик (например, акрилонитрил-стирол-акрилат) или широкое плато (например, полиоксиметилен, влажный полиамид 6);
- определение относительного удлинения при пределе текучести включает идентификацию самой высокой точки данных в зоне текучести (необходимое условие);
- в то же время выбранная точка должна быть физически значимой: помехи могут привести к выбору неподходящих точек.

Определение таких точек по цифровым данным можно выполнить различными методами:

- поточечное сравнение для максимального значения. Это простая процедура, но она требует дополнительных проверок для предотвращения ошибочного выбора максимальных значений из-за помех. Это, например, применение подвижного интервала оценки, ширина которого будет зависеть от системы. Система здесь означает комбинированное воздействие свойств материала и экспериментальной установки;
- метод наклона: Этот метод включает большее количество вычислений, но осуществим с помощью компьютера с современным программным обеспечением. Критерий наклона также включает подвижный оценочный интервал, внутри которого рассчитывают наклон линии регрессии кривой «напряжение — относительное удлинение». Этот метод имеет сглаживающий и фильтрующий эффект и сокращает влияние шумов. Кроме того, необходимо определить критерий, для которого наклон был бы показательным для нахождения предела текучести, например:
- середина оценочного интервала, для которого наклон становится отрицательным в первый раз;
- середина оценочного интервала, для которого наклон достигает некоторого предельного положительного значения в первый раз. Можно предложить следующий критерий, применимый к центральной точке подвижного интервала, для которого наклон становится равным или меньше, чем значение напряжения в этой точке

$$\varepsilon_y = \varepsilon\left[\frac{d\sigma}{d\varepsilon} \le \sigma\right]; \qquad (A.1)$$

- преимущество такого критерия будет заключаться в идентификации только таких относительных удлинений при пределе текучести, которые близки к первому главному изменению наклона кривой «напряжение — относительное удлинение». Значения относительного удлинения при пределе текучести будут меньше, чем определенные современными методами. Этот метод менее полезен для широких пиков текучести;
- для метода наклона правильная ширина оценочного интервала также зависит от системы, и ее идентификация требует от пользователя полного понимания метода испытания и материала. Эти примеры показывают, что существует множество путей для определения относительного удлинения при пределе текучести. Выбор и применение одного из них с целью сопоставимости результатов испытания возможны, но, учитывая существующие машины и различные пакеты программ, это будет напрасной попыткой.

Одним из решений может стать система верификации. Такая система включала бы стандартные наборы данных (кривые «напряжение — относительное удлинение»), для которых соответствующие свойства согласованы экспертами. Такие наборы данных могут поддерживаться любой оценочной программой и применяться для проверки того, вернет ли программа и при каких параметрах «правильные значения». Эта система обеспечит сопоставимость результатов испытания, позволяя использовать различные методы оценки. Аналогичная система была разработана для испытания металлов на растяжение.

Для оценки ширины интервалов относительных удлинений можно использовать формулы

$$n = f \cdot \Delta t = f\frac{\Delta\varepsilon}{\dot{\varepsilon}}; \qquad (A.2)$$

$$\Delta\varepsilon = \dot{\varepsilon}\frac{n}{f} = \frac{v}{60L}\frac{n \cdot 60 \cdot L \cdot r}{v \cdot L_0} = \frac{n \cdot r}{L_0}, \qquad (A.3)$$

где n — количество точек данных;

f — скорость передачи данных машиной, см. формулу (1), $с^{-1}$;

$\Delta\varepsilon$ — интервал относительных удлинений;

$\dot{\varepsilon}$ — скорость изменения относительного удлинения, $с^{-1}$;

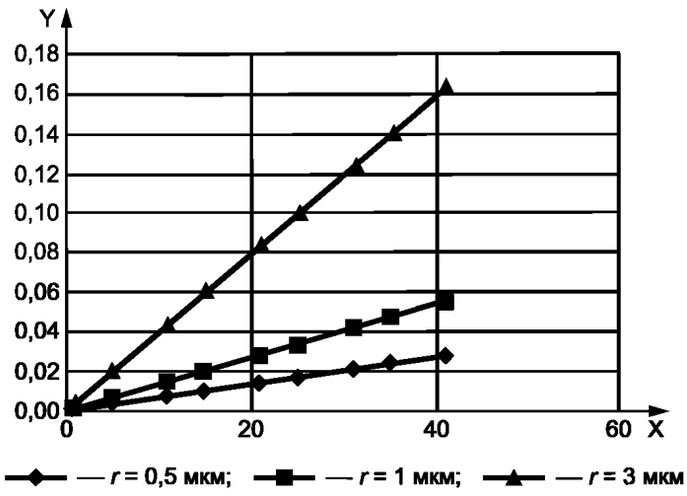
v — скорость траверсы, мм/мин;

L — расстояние между зажимами, мм;

r — разрешение, мм;

L_0 — расчетная длина, мм.

Интервал относительных удлинений согласно формуле (А.3) показан на рисунке А.1 как функция количества точек данных с разрешением r.



X — количество точек данных; Y — интервал относительных удлинений, %

Рисунок А.1 — Интервал относительных удлинений согласно формуле (А.3)

Приложение В
(справочное)

Точность экстензометра для определения коэффициента Пуассона

Не рекомендуется определять коэффициент Пуассона в зоне относительных удлинений, используемых для определения модуля упругости.

В зоне определения модуля изменение расчетной длины определяют с точностью 1 %, используя многоцелевой образец для испытания. Экстензометр должен обеспечить измерение удлинения до 1,5 мкм (см. 5.1.5 и рисунок 2), если используется расчетная длина 75 мм. Предположив, что коэффициент Пуассона составляет 0,4, что типично для большинства термопластов, а расчетная длина равна 75 мм, расчетная длина увеличивается на 150 мкм, тогда как ширина уменьшается на 8 мкм. Для того чтобы получить такую же относительную точность 1 %, как для продольного направления, измерительная система определения относительного удлинения в поперечном направлении должна обеспечивать измерение в пределах 0,1 мкм, что является очень жестким условием.

Если предположить, что коэффициент Пуассона определяют в диапазоне от 0,3 до 1,5 %, уменьшение ширины будет 50 мкм, требуется разрешение 0,5 мкм для точности 1 % при поперечном сжатии.

Приложение С
(рекомендуемое)

Требования к калибровке для определения модуля упругости

С.1 Общие положения

Общие требования к верификации экстензометра приведены в 5.1.5. Если оборудование предназначено для выполнения измерений модуля упругости при растяжении E_t, экстензометр должен удовлетворять дополнительному более жесткому требованию к точности. В данном приложении установлены методы и характеристики калибровочного оборудования, необходимого для подтверждения того, что экстензометр удовлетворяет дополнительному требованию к точности.

Примечание — Все ссылки на конкретные разделы и пункты касаются стандарта [1], структура которого в дальнейшем будет изменена.

С.2 Метод калибровки

С.2.1 Общие положения

Предполагается, что дополнительная верификация будет производиться одновременно с верификацией по стандарту [1], в то же время такую верификацию можно осуществить независимо. Если нет других указаний, условия калибровки — согласно стандарту [1].

Для подготовки системы к верификации выполняют процедуру, описанную в 5.5.1 стандарта [1].

Выполняют процедуру, описанную в 5.5.2 стандарта [1], используя два дополнительных измерения в направлении увеличения перемещения, соответствующего 0,05 и 0,25 % от требуемой расчетной длины (см. таблицу В.1 стандарта [1]).

Среднеарифметическое значение разности между двумя показаниями от двух определений необходимо сравнить с разностью для применяемых перемещений. Чтобы соответствовать требованиям настоящего стандарта, относительная погрешность между примененным перемещением и указанным перемещением должна быть меньше или равна ± 1 % от перемещения для расчетных длин 50 мм и более или меньше или равно ± 1 мкм для расчетных длин менее 50 мм.

Таблица С.1 — Требования к точности экстензометров

Расчетная длина, мм	Первое перемещение, мкм	Второе перемещение, мкм	Изменение в перемещении, мкм	Требование к точности (см. 5.1.5), ± мкм
75	37,5	187,5	150	1,5
50	25	125	100	1
25	12,5	62,5	50	1
20	10	50	40	1

Примечание — Пределы погрешности экстензометра применяются к изменению показания между первым и вторым перемещениями.

Ввиду сложности достижения требуемых рабочих характеристик при расчетных длинах менее 50 мм рекомендуется измерения модуля производить на образцах с расчетными длинами 50 мм и более.

С.2.2 Требования к точности калибровочного оборудования

Калибровочное оборудование должно соответствовать требованиям, приведенным в стандарте [1], таблица 2, для класса 0,2.

С.2.3 Протокол калибровки

Протокол калибровки должен содержать:

a) ссылку на настоящий стандарт, приложение С;
b) наименование предприятия-изготовителя экстензометров;
c) всю иную информацию, которую требует стандарт [1];
d) результат калибровки.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 12423—2013 (ISO 291:2008)	MOD	ISO 291:2008 «Пластмассы. Стандартные атмосферы для кондиционирования и испытания»
ГОСТ 14359—69	NEQ	ISO 2602 «Статистическая интерпретация результатов испытаний. Оценка среднего значения. Доверительный интервал»
ГОСТ 17370—71	NEQ	ISO 1926 «Пластмассы ячеистые, жесткие. Определение механических свойств при растяжении»
ГОСТ 28840—90	NEQ	ISO 7500-1:2004 «Материалы металлические. Проверка машин для статических одноосных испытаний. Часть 1. Машины для испытания на растяжение/сжатие. Проверка и калибрование системы измерения усилия»
ГОСТ 33694—2015 (ISO 16012:2004)	NEQ	ISO 16012 «Пластмассы. Определение линейных размеров образцов»
ГОСТ 33693—2015 (ISO 20753:2008)	MOD	ISO 20753 «Пластмассы. Образцы для испытаний»
ГОСТ ISO 23529—2013	IDT	ISO 23529 «Каучук и резина. Общие методы приготовления и кондиционирования образцов для испытаний физических свойств»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] ИСО 9513:1999 Материалы металлические. Калибровка экстензометров, используемых в одноосных испытаниях
(ISO 9513:1999) (Metallic materials — Calibration of extensometers used in uniaxial testing)

[2] ИСО 294-1:1996 Пластмассы. Литье под давлением образцов для испытаний термопластичных материалов. Часть 1. Общие принципы и литье образцов для испытаний многоцелевого назначения и в виде брусков
(ISO 294-1:1996) (Plastics — Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials — Part 1: General principles, and moulding of multipurpose and bar test specimens)

УДК 678.5.01:620.178.153.4:006.354 МКС 83.080.01

Ключевые слова: растяжение, напряжение, относительное удлинение при растяжении, прочность при растяжении, модуль упругости при растяжении, образцы для испытания

БЗ 11—2017/260

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *Л.В. Софейчук*

Сдано в набор 29.01.2018. Подписано в печать 06.03.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,51. Тираж 32 экз. Зак. 285.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандартов

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001, Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru