МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Бумага и картон

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Часть 1. Метод нагружения с постоянной скоростью

Издание официальное

БЗ 5—99

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Международным техническим комитетом МТК 144, Украинским государственным научно-исследовательским институтом целлюлозно-бумажной промышленности (УкрНИИБ)

ВНЕСЕН Государственным комитетом Украины по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 9 МГС от 12 апреля 1996 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Республика Молдова	Молдовастандарт
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст ИСО 1924-1—83 «Бумага и картон. Определение прочности при растяжении. Часть 1. Метод нагружения с постоянной скоростью» с дополнениями, отражающими потребности экономики страны, внесенными в раздел 2, пункты 3.1 — 3.4; 5.1; 5.3—5.6, 6.2; раздел 7; пункт 9.2, раздел 10, которые в тексте выделены курсивом

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 12 апреля 1999 г. № 122 Межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 1924-1—96 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2000 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 13525.1—79 в части бумаги и картона

© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Сущность метода 2
5 Аппаратура 2
6 Отбор проб 2
7 Кондиционирование 2
8 Подготовка образцов 3
9 Проведение испытания 3
10 Обработка результатов 4
11 Показатели точности 5
12 Протокол испытания 6

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Бумага и картон

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Часть 1. Метод нагружения с постоянной скоростью

Paper and board.
Determination of tensile properties.
Part 1. Constant rate of loading method

Дата введения 2000—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бумагу и картон и устанавливает метод определения прочности на разрыв и удлинения при растяжении с постоянной скоростью.

Метод определения прочности при растяжении регламентирует прибор, на котором нагружают испытуемый образец с постоянной скоростью так, чтобы разрушение произошло в течение (20 ± 5) с.

Стандарт предназначен для общего применения и не ограничивает типы приборов для испытания, которые позволяют нагружать образец с постоянной скоростью.

Стандарт не распространяется на гофрированный картон.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166—89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 8047-93 (ИСО 186—85) Бумага и картон. Правила приемки. Отбор проб для определения среднего качества

ГОСТ 13199—94 Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Метод определения массы продукции площадью 1 м^2

ГОСТ 13523—78 Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Метод кондиционирования образцов

ГОСТ 24104—88 Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия

ГОСТ 27015—86 Бумага и картон. Методы определения толщины, плотности и удельного объема

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины и определения.

3.1 ***Разрушающее усилие (F)*** *— максимальная сила, выдерживаемая образцом до разрушения в условиях, установленных в настоящем стандарте.*

3.2 ***Прочность при растяжении (S)*** *— максимальная сила, выдерживаемая образцом до разрушения в условиях, установленных этим стандартом, разделенная на ширину испытуемого образца.*

3.3 ***Предел прочности при растяжении*** (σ) *— отношение силы, вызывающей разрыв испытуемого образца в условиях, установленных в настоящем стандарте, к площади поперечного сечения этого образца.*

Издание официальное

3.4 ***Разрывная длина*** (L_e) — *расчетная длина полоски бумаги или картона определенной равномерной ширины, которая, будучи подвешенной за один конец, разрывается под действием собственной массы.*

3.5 **Индекс прочности при растяжении** (I) — отношение прочности при растяжении к массе 1 м^2.

3.6 **Удлинение в момент разрушения** ($\Delta\ \delta$) — увеличение длины образца при растяжении, измеренное в момент разрушения в условиях, установленных в настоящем стандарте.

Относительное удлинение (δ) — отношение удлинения в момент разрушения к первоначальной длине образца между кромками зажимов.

4 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении силы, вызывающей разрушение образца и его удлинение до момента разрыва при постоянной скорости нагружения.

Используя результаты испытания и значения массы 1 м^2 и толщины бумаги или картона, рассчитывают предел прочности при растяжении, разрывную длину и индекс прочности при растяжении.

5 Аппаратура

5.1 *Разрывная машина любой системы, способная растягивать испытуемый образец с определенной скоростью и позволяющая измерять значение разрушающего усилия в момент разрыва образца с относительной погрешностью ± 1 %, а удлинение — с абсолютной погрешностью ± 0,5 мм при нагрузке до 300 Н и ± 1 мм при нагрузке свыше 300 Н.*

Скорость нагружения должна регулироваться таким образом, чтобы разрушение испытуемого образца происходило за (20 ± 5) с.

Примечания

1 Допускается для ускорения испытания разрушение образца проводить за (10 ± 5) с. Значения результатов испытания будут на 2 % выше по сравнению с описанным методом.

2 Разрывную машину маятникового типа следует отрегулировать так, чтобы угол отклонения маятника не превышал 50°.

5.2 Нож с ограничителем для нарезания образцов требуемой ширины, обеспечивающий параллельность сторон.

5.3 *Секундомер с погрешностью измерения не более 0,1 с.*

5.4 *Толщиномер по ГОСТ 27015.*

5.5 *Весы лабораторные рычажные с наибольшим пределом взвешивания 200 г, с погрешностью взвешивания не более 0,001 г по ГОСТ 24104.*

5.6 *Штангенциркуль по ГОСТ 166 с диапазоном измерения 0—100 мм и значением отсчета по нониусу 0,1 мм, класс точности 1.*

6 Отбор проб

6.1 Отбор проб для испытания — по ГОСТ 8047.

6.2 *Для испытания бумаги и картона от выборки произвольно отбирают десять листов.*

7 Кондиционирование

Листы проб кондиционируют по ГОСТ 13523. Режим и продолжительность кондиционирования — по нормативной документации на продукцию.

8 Подготовка образцов

Подготовку образцов производят в тех же условиях, что и кондиционирование.

Для расчета разрывной длины, индекса прочности при растяжении или предела прочности при растяжении определяют массу 1 м^2 испытуемой бумаги (картона) по ГОСТ 13199 и толщину по ГОСТ 27015.

Из листов пробы, отобранных согласно разделу 6, готовят образцы для испытания. Образцы вырезают на расстоянии не менее 15 мм от края листа.

Испытуемый образец не должен иметь морщин, видимых трещин и водяных знаков. Наличие водяных знаков отмечают в протоколе.

Из отобранных листов пробы вырезают не менее 10 образцов в машинном и не менее 10 — в поперечном направлениях (9.2).

Образцы должны быть с параллельными сторонами с допустимым отклонением от параллельности, не превышающим ± 0,1 мм, ровными и неповрежденными.

Примечание — Некоторые виды бумаги (например, санитарно-гигиеническая, конденсаторная и др.) чисто нарезать трудно. В таких случаях пакет из 2—3 листов этой бумаги перекладывают листами более жесткой бумаги (например, бумаги для документов) и нарезают образцы с этого пакета.

Ширина испытуемых образцов должна быть: $(15{,}0^{+0.2}_{-0.1})$ мм;

$(25{,}0^{+0.2}_{-0.1})$ мм; $(50{,}0^{+0.2}_{-0.1})$ мм.

Примечание — Выбор ширины образцов зависит от ширины зажимов используемого прибора, вида испытуемого материала и указаний в нормативной документации на продукцию.

Длина образца должна быть не менее 250 мм, чтобы его можно было закрепить в зажимах, не касаясь руками испытуемой части.

Примечание — Если размеры листов изделия (например, для санитарно-гигиенической бумаги и др.) менее 180 мм, то нарезают образцы такой длины, какую позволяет изделие, и отмечают это в протоколе испытаний.

9 Проведение испытания

9.1 Проверка (калибровка) прибора

Прибор проверяют и настраивают в соответствии с инструкцией изготовителя.

Метод проверки заключается в подвешивании грузов к зажиму, приводящему в движение механизм, фиксирующий нагрузку при нормальных условиях работы прибора. Показания шкалы снимают при уравновешивании системы за то же время, что и реальное испытание. Проверяют работу механизма, фиксирующего нагрузку, отсутствие зашкаливания, толчков, трения. При выявлении погрешности более 1 % используют корректирующую поправочную кривую.

Проверку механизма, фиксирующего удлинение образца, производят штангенциркулем по всей шкале удлинения. Строят поправочную (корректирующую) кривую соотношения движения зажимов и показаний удлинения по шкале.

9.2 Испытание

Испытание проводят в тех же климатических условиях, в которых выдерживались образцы.

Если нет других указаний, то измерение разрушающего усилия каждого образца выполняют согласно инструкции изготовителя применяемого прибора.

Проверяют нулевое положение измерительных устройств.

Расстояние между зажимами устанавливают в зависимости от длины образца с предельным отклонением ± 1 мм.

Сжимающие поверхности зажимов (плоские зажимы) или линии контактов (зажимы с контактными линиями) должны находиться в одной плоскости и должны быть отрегулированы таким образом, чтобы образец удерживался в течение всего испытания в этой плоскости.

Кромки зажимов, сжимающие испытуемый образец, должны быть в процессе всего испытания перпендикулярны к направлению прикладываемой силы и испытуемой части образца с предельным отклонением ± 1°.

Образец устанавливают по длине верхнего зажима и закрепляют, не касаясь руками испытуемой его части. Образец выравнивают так, чтобы не было провисания и деформации, и закрепляют в

нижнем зажиме, чтобы не было выскальзывания. При правильном закреплении образца края его расположены параллельно направлению прилагаемой силы.

Примечание — Для бумаги с небольшой массой 1 м^2 (например, санитарно-гигиенической, конденсаторной и др.) к нижнему концу испытуемого образца прикрепляется легкий груз массой от 5 до 10 г. Чтобы не нарушать структуру образца, груз крепят с помощью специального зажима.

Предварительным испытанием подбирают скорость нагружения образца, чтобы разрыв образца произошел через (20 ± 5) с.

Фиксируют силу, приложение которой вызвало разрыв образца, и удлинение в момент разрушения.

При определении разрывной длины необходимо разорвавшийся образец срезать у кромки зажимов. Срезанные остатки всех образцов взвешивают вместе с погрешностью не более 0,001 г.

Испытывают десять образцов в машинном и десять — в поперечном направлениях. Результаты испытания образцов, разрыв которых произошел на расстоянии менее 10 мм от кромки зажима, не учитывают.

Если более 20 % испытуемых образцов разрывается на расстоянии менее 10 мм от кромки зажима, то все результаты следует считать недостоверными, а прибор необходимо проверить по всем параметрам и привести в рабочее состояние в соответствии с разделом 5 и пунктом 9.1.

Повторно испытывают образцы, вырезанные из тех же листов пробы.

10 Обработка результатов

10.1 Расчет

Результаты для машинного и поперечного направлений определяют и записывают отдельно.

10.2 Обозначения

m — масса образца (среднее арифметическое значение массы всех испытуемых образцов, срезанных между кромками зажимов), мг;

$L_в$ — разрывная длина, км;

g — масса 1 м^2, г/м^2;

S — прочность при растяжении, кН/м;

l_i — длина испытуемого образца между зажимами, мм;

w — ширина испытуемого образца, мм;

F — разрушающее усилие, Н;

I — индекс прочности при растяжении, Н · м/г;

σ — *предел прочности при растяжении, МПа;*

h — *толщина испытуемого образца, мм;*

δ — *относительное удлинение в момент разрушения, %;*

$\Delta\delta$ — *удлинение, мм.*

10.3 *Разрушающее усилие при растяжении F, Н, определяется средним арифметическим значением результатов десяти измерений в машинном или десяти — в поперечном направлении либо средним арифметическим для обоих направлений, либо другим значением в зависимости от того, как показатель нормируется в нормативной документации на продукцию.*

Разрушающее усилие выражают числом, округленным до:

0,1 Н при F до 50,0 Н;

1 Н при F св. 50 до 500 Н;

5 Н при F св. 500 до 1000 Н;

10 Н при F св. 1000 Н.

Относительная погрешность определения разрушающего усилия при растяжении не превышает ± 4 % при доверительной вероятности 0,95.

10.4 Прочность при растяжении вычисляют по формуле

$$S = \frac{F}{w}. \qquad (1)$$

Результат округляют до трех значащих цифр.

Примечание — Для бумаги с небольшой массой 1 м^2 (например, конденсаторной, санитарно-гигиенической и др.) рекомендуется результаты прочности при растяжении выражать в ньютонах на метр.

Рассчитывают среднее квадратическое отклонение результатов.

10.5 *Предел прочности при растяжении вычисляют по формуле*

$$\sigma = \frac{F}{w\,h}\,. \tag{2}$$

Результат округляют до 1 МПа.

Относительная погрешность определения предела прочности при растяжении не превышает ± 10 % при доверительной вероятности 0,95.

10.6 Разрывную длину вычисляют по формуле

$$L_B = \frac{1}{9{,}8} \times \frac{F}{w\,g} \times 10^3\,, \tag{3}$$

или

$$L_B = \frac{1}{9{,}8} \times \frac{S}{g} \times 10^3\,. \tag{4}$$

В качестве альтернативы разрывную длину рассчитывают по формуле

$$L_B = \frac{F}{9{,}8}\,\frac{l_i}{m}\,. \tag{5}$$

Примечание — Для прибора, откалиброванного в единицах килограмм-силы, разрывную длину вычисляют по формуле

$$L_B = \frac{F\,l_i}{m}\,. \tag{6}$$

Результат округляют до трех значащих цифр.

Относительная погрешность определения разрывной длины не превышает ± 5 % при доверительной вероятности 0,95.

10.7 Индекс прочности при растяжении вычисляют по формуле

$$I = \frac{F}{w\,g} \times 10^3\,. \tag{7}$$

Результат округляют до трех значащих цифр. Индекс прочности можно вычислить также по формуле

$$I = \frac{S}{g} \times 10^3\,. \tag{8}$$

10.8 Относительное удлинение в момент разрушения вычисляют по формуле

$$\sigma = \frac{\Delta\,\delta}{l_i} \times 100\,. \tag{9}$$

Результат округляют до 0,1 %.

Относительная погрешность определения удлинения в момент разрушения не превышает ± 20 % при доверительной вероятности 0,95.

11 Показатели точности

Для результатов испытания, каждый из которых состоит в среднем из десяти определений, принимают следующие показатели точности:

11.1 Сходимость

Из 95 % доверительной вероятности для двух параллельных испытаний в одной лаборатории

сходимость результатов для различных видов бумаги составляет от 2,5 % до 8,0 %, а в среднем значение сходимости составляет 4,2 %.

11.2 Воспроизводимость

Из 95 % доверительной вероятности воспроизводимость результатов испытаний в двух разных лабораториях для различных видов бумаги составляет от 7 % до 33 %, а в среднем значение воспроизводимости составляет 14 %.

12 Протокол испытания

В протоколе испытаний указывают следующие данные:

- ссылку на настоящий стандарт;
- точную информацию об испытуемом образце;
- дату и место испытания;
- условия кондиционирования;
- направление нарезания образцов бумаги и картона;
- ширину испытуемого образца;
- длину испытуемого образца;
- среднее значение времени до разрыва;
- число испытуемых образцов;
- количество результатов испытаний;
- значение прочности при растяжении;
- разрывную длину (в случае необходимости);
- индекс прочности при растяжении (в случае необходимости);
- значение относительного удлинения в момент разрушения (в случае необходимости);
- предел прочности при растяжении (в случае необходимости);
- толщину испытуемого образца;
- среднее квадратическое отклонение результатов прочности при растяжении и удлинения в момент разрушения;
- массу 1 м^2 испытуемого материала (если определялась);
- любое отклонение от настоящего стандарта и обстоятельства, которые могут повлиять на результаты.

УДК 676.001.4 : 006.354 МКС 85.060 К69 ОКСТУ 5409

Ключевые слова: аппаратура, бумага, испытания, кондиционирование, картон, метод, нормативные ссылки, область применения, обозначения, обработка результатов, определения, отбор проб, подготовка образцов, прочность при растяжении, разрывная длина, термины, точность, удлинение

Редактор *Т.А. Леонова*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 06.07.99. Подписано в печать 13.09.99. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,85.
Тираж 232 экз. С3536. Зак. 1755.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru