ГОСТ 30436—96
(ИСО 1924-2—85)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Бумага и картон

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Часть 2

Метод растяжения с постоянной скоростью

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации 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 № 10 от 3 октября 1996 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикстандарт
Туркменистан	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 1924-2—85 «Бумага и картон. Определение прочности при растяжении. Часть 2. Метод растяжения с постоянной скоростью» с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны, которые в тексте выделены курсивом

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 21 февраля 2001 г. № 82-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30436—96 (ИСО 1924-2—85) введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 2001 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

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 3
7 Кондиционирование 3
8 Подготовка образцов 3
9 Проведение испытания 3
10 Обработка результатов 4
11 Показатели точности 6
12 Протокол испытания 6
Приложение А Калибрование прибора 7

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Бумага и картон

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Часть 2

Метод растяжения с постоянной скоростью

Paper and board. Determination of tensile properties. Part 2. Constant rate of elongation method

Дата введения 2001—07—01

Настоящий стандарт устанавливает метод определения прочности при растяжении и регламентирует прибор, растягивающий испытуемый образец с постоянной скоростью.

Этот метод аналогичен методу ГОСТ ИСО 1924-1, где предусмотрено применение прибора, разрушающего испытуемый образец при нагружении с постоянной скоростью в течение (20±5) с.

Поскольку эти два метода основаны на различных принципах испытания, сравнивать результаты не рекомендуется.

Если все же такое сравнение необходимо, то продолжительность нагружения при испытании до разрыва образца принимают по ГОСТ ИСО 1924-1.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения прочности при растяжении с постоянной скоростью, удлинения при растяжении и работы разрыва бумаги (картона) при использовании прибора, который растягивает образец с постоянной скоростью.

Настоящий стандарт распространяется на все виды бумаги и картона. Стандарт не распространяется на бумагу с большим значением показателя удлинения и гофрированный картон.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ ИСО 1924-1—96 Бумага и картон. Определение прочности при растяжении. Часть 1. Метод нагружения с постоянной скоростью

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

ГОСТ 13199—88 (ИСО 536—76) *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

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **прочность при растяжении *S*:** Отношение максимальной растягивающей силы, которую выдерживает образец до его разрушения, к ширине испытуемого образца.

Выражается в килоньютонах на метр.

Издание официальное

3.2 **разрывная длина L_b:** Расчетная длина полоски бумаги (картона) определенной ширины, которая будучи подвешенной за один конец разорвалась бы под действием собственной массы.

Выражается в километрах.

3.3 **индекс прочности при растяжении I:** Отношение прочности при растяжении к массе 1 м^2 испытуемого материала.

Выражается в килоньютонах-метрах на грамм.

3.4 **абсолютное удлинение $\Delta\delta$:** Увеличение длины испытуемого образца, выраженное в миллиметрах, измеренное при его растяжении до разрыва.

относительное удлинение в момент разрушения δ: Отношение удлинения в момент разрушения образца к первоначальной его длине между кромками зажимов.

Выражается в процентах.

3.5 **работа разрыва в пересчете на квадратный метр Z:** Общая работа разрыва в пересчете на квадратный метр испытуемого материала.

Выражается в джоулях на квадратный метр или в миллиджоулях на квадратный метр.

3.6 **индекс работы разрыва I_z:** Отношение работы разрыва к массе испытуемого материала площадью 1 м^2.

Выражается в миллиджоулях на грамм.

4 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении силы, вызывающей разрушение образца, а также удлинения образца в момент разрушения при растяжении с постоянной скоростью до разрыва.

Используя результаты испытания, определения массы 1 м^2 бумаги (картона), рассчитывают работу разрыва, разрывную длину, индекс прочности при растяжении и индекс работы разрыва испытываемого материала.

5 Аппаратура

5.1 Прибор для измерения разрушающего усилия при растяжении с постоянной скоростью растяжения должен иметь:

5.1.1 Два зажима для закрепления испытуемого образца установленной ширины согласно разделу 8 без его деформации с устройством для регулирования усилия зажима. Сжимающие поверхности зажимов должны располагаться в одной плоскости и удерживать испытуемый образец в таком положении в течение всего испытания.

Кромки зажимов должны сохранять параллельность с отклонением до ±1° в течение всего испытания. Они должны быть перпендикулярны к направлению прикладываемого усилия, вызывающего разрушение, и к испытуемому образцу. Допустимое отклонение — не более ±1°.

Расстояние между кромками зажимов устанавливают в соответствии с испытуемой длиной образца с отклонением не более ±1,0 мм.

Примечание — Зажимы должны быть такой конструкции, чтобы испытуемый образец удерживался между цилиндрической и плоской поверхностями или между двумя цилиндрическими поверхностями. При этом поверхность испытуемого образца должна быть расположена в плоскости, касательной к цилиндрической поверхности зажима.

Допускается использование других видов зажимов, если они не вызывают деформацию или выскальзывание образца во время испытания.

5.1.2 Устройство для измерения разрушающего усилия с относительной погрешностью ±1 % и удлинения с абсолютной погрешностью ±0,1 мм.

Примечание — Для более точного измерения удлинения используют тензометр, устанавливаемый непосредственно на испытуемом образце. Этим исключается возможность включения в результаты измерения кажущегося удлинения, которое может возникнуть вследствие необнаруженного выскальзывания испытуемого образца из зажимов или из-за вытягивания зажимов.

5.1.3 Устройство для измерения работы разрыва — планиметр или другое устройство для измерения площади, ограниченной кривой «растягивающее усилие — удлинение» и осью удлинения, или интегратор для непосредственного измерения работы разрыва испытуемого образца с погрешностью до ±2 %.

5.2 Нож с ограничителем для нарезания образцов требуемой ширины, обеспечивающий параллельность сторон согласно разделу 8.

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

5.4 Весы лабораторные рычажные с максимальным пределом взвешивания 200 г с погрешностью взвешивания не более ±0,001 г по ГОСТ 24104.

6 Отбор проб

6.1 Отбор проб проводят по ГОСТ 8047.

6.2 Для испытания бумаги (картона) от выборки произвольно отбирают 10 листов.

7 Кондиционирование

Листы пробы кондиционируют по ГОСТ 13523. *Режим и продолжительность кондиционирования — по нормативным документам на продукцию.*

8 Подготовка образцов

Подготовку образцов проводят в тех же условиях, что и кондиционирование проб.

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

Из листов пробы, произвольно 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 образцов в поперечном направлениях.

Испытуемые образцы должны быть прямыми, ровными, неповрежденными. Длинные стороны их должны быть параллельными с допустимым отклонением от параллельности, не превышающим ±0,1 мм.

Примечание — Некоторые виды бумаги (например санитарно-гигиеническая, конденсаторная) ровно нарезать трудно. В таких случаях 2—3 листа испытуемой бумаги перекладывают листами более жесткой бумаги (например бумагой для документов) и таким образом нарезают образцы.

Ширина испытуемых образцов должна быть: ($15{,}0^{+0{,}2}_{-0{,}1}$) мм; ($25{,}0^{+0{,}2}_{-0{,}1}$) мм или ($50{,}0^{+0{,}2}_{-0{,}1}$) мм.

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

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

Примечание — Если ширина листов пробы некоторых видов бумаги (например санитарно-гигиенической) менее 180 мм, то в таких случаях 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 по инструкции изготовителя.

Калибруют устройство, измеряющее усилие, и механизм, измеряющий удлинение, как указано в приложении А.

Проверяют зажимы в соответствии с 5.1.1.

Регулируют усилие зажимающего устройства с целью исключения выскальзывания образца или его деформации во время испытания.

Зажимы устанавливают так, чтобы испытуемая длина образца — расстояние между ближайшими точками зажимов, в которых закреплен образец, *составляла (100±1) мм или (180±1) мм.*

Длину образца проверяют измерением расстояния между двумя оттисками, оставленными зажимами при закреплении в них ленты из тонкой алюминиевой фольги.

Скорость взаимного перемещения зажимов, т. е. скорость растяжения испытуемого образца, устанавливают в соответствии с испытуемой длиной образца, как указано в таблице 1.

Таблица 1 — Зависимость скорости растяжения от длины образца

Номинальная длина образца между зажимами, мм	Скорость растяжения, мм/мин
100	10,0±2,5
180	20±5

Примечания

1 Допускается испытание образцов другой длины, если это указано в нормативных документах на продукцию.

2 При разрыве образца бумаги (картона) менее чем за 5 с или более чем за 30 с устанавливают другую постоянную скорость растяжения.

9.2 Испытание

Испытание образцов проводят в тех же стандартных климатических условиях, что и кондиционирование.

Указатель измерительного и, если имеется, записывающего устройства прибора устанавливают на нуль.

Зажимы устанавливают в соответствии с требуемой испытуемой длиной образца.

Образец закрепляют в зажимах, не касаясь руками испытуемой его части. Закрепленный в верхнем зажиме образец выравнивают так, чтобы не было провисания и деформации, и закрепляют в нижнем зажиме так, чтобы избежать выскальзывания. При правильном закреплении образца кромки его направлены параллельно направлению прилагаемого усилия.

Примечание — Для разравнивания перед испытанием образца бумаги с небольшой массой 1 м^2 (например санитарно-гигиенической, конденсаторной) к нижнему концу испытуемого образца рекомендуется прикрепить легкий груз массой 5—10 г. Чтобы не нарушить структуру образца, груз крепят с помощью специального зажима.

Включают прибор и проводят растяжение образца до полного разрыва. Записывают значение максимального разрушающего усилия в ньютонах, удлинение в миллиметрах, работу разрыва в джоулях по площади, ограниченной кривой «растягивающее усилие—удлинение» и осью удлинения. Приборы, снабженные интегратором, позволяют измерять работу разрыва в джоулях на квадратный метр.

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

Испытывают 10 образцов в машинном и 10 — в поперечном направлениях.

Результаты испытания образцов, разрыв которых произошел на расстоянии менее 10 мм от кромки зажима, не учитывают.

Если на расстоянии менее 10 мм от кромки зажима разорвалось более 20 % испытуемых образцов, то все результаты следует считать недостоверными. В таком случае следует проверить все параметры прибора, привести его в рабочее состояние в соответствии с разделом 5 и 9.1 *и повторно испытать образцы, вырезанные из тех же листов пробы.*

10 Обработка результатов

10.1 Общие положения

Результаты, полученные при испытании для машинного и поперечного направлений образцов бумаги (картона), *определяют и записывают в протокол отдельно или в соответствии с указаниями нормативных документов на продукцию.*

10.2 Обозначения

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

L_b — разрывная длина, км;

E — работа разрыва, Дж (мДж);

q — масса 1 м^2 испытуемой бумаги (картона), г/м^2;

S — прочность при растяжении, кН/м;

l — исходная длина образца между зажимами, мм;

w — ширина испытуемого образца бумаги (картона), мм;
$\overline{F}$ — разрушающее усилие, Н;
I — индекс прочности при растяжении, кН·м/г;
Z — работа разрыва в пересчете на квадратный метр, Дж/м^2 (мДж/м^2);
I_z — индекс работы разрыва, мДж/г;
$\Delta\delta$ — абсолютное удлинение — среднее арифметическое значение всех испытуемых образцов, мм;
δ — относительное удлинение образца в момент разрушения, %.

10.3 Определение прочности при растяжении

10.3.1 Прочность при растяжении вычисляют по формуле

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

Результат определения прочности при растяжении округляют до третьей значащей цифры.

Примечание — При испытании образцов бумаги с малой массой 1 м^2 (например санитарно-гигиенической) рекомендуется выражать прочность при растяжении в ньютонах на метр.

10.3.2 Вычисляют стандартное отклонение результатов.

10.4 Разрывную длину рассчитывают по формуле

$$L_b = \frac{1}{9{,}8}\,\frac{\overline{F}}{wq}\,10^3 \qquad (2)$$

или

$$L_b = \frac{1}{9{,}8}\,\frac{S}{q}\,10^3. \qquad (3)$$

Разрывную длину L_b можно рассчитывать также по формуле

$$L_b = \frac{Fl}{9{,}8m}. \qquad (4)$$

Примечание — Для прибора, откалиброванного в единицах килограмм-силы, разрывную длину можно вычислить из десяти определений по формуле

$$L_b = \frac{Fl}{m}. \qquad (5)$$

Результат округляют до третьей значащей цифры.

10.5 Индекс прочности при растяжении рассчитывают по формуле

$$I = \frac{\overline{F}}{wq}\,10^3. \qquad (6)$$

Индекс прочности при растяжении можно рассчитать также по формуле

$$I = \frac{S}{q}\,10^3. \qquad (7)$$

Результат округляют до третьей значащей цифры.

10.6 Относительное удлинение образца в момент разрушения вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{\Delta\delta}{l}\,100. \qquad (8)$$

Результат округляют до 0,1 %.

Рассчитывают среднее квадратическое отклонение результатов.

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

10.7 Работу разрыва в пересчете на квадратный метр, если требуется, определяют отдельно для каждого образца.

10.7.1 При использовании площади, ограниченной кривой «растягивающее усилие—удлинение» и осью удлинения до точки максимума растягивающего усилия, работу разрыва в пересчете на квадратный метр рассчитывают по формуле

$$Z = \frac{E}{wl}\,10^6, \qquad (9)$$

где E выражается в джоулях, или

$$Z = \frac{E}{wl} 10^3, \tag{10}$$

где E выражается в миллиджоулях.

Работу разрыва Z, пересчитанную на квадратный метр, выражают средним арифметическим значением 10 определений, округленным до третьей значащей цифры.

10.7.2 Рассчитывают среднее квадратическое отклонение результатов.

10.8 Индекс работы разрыва рассчитывают по формуле

$$I_Z = \frac{Z}{q} 10^3. \tag{11}$$

Результат округляют до третьей значащей цифры.

11 Показатели точности

Точность результатов испытаний зависит также от вариации определенных значений испытуемых образцов бумаги и картона. Результаты испытаний, проведенных отдельно в Нидерландах и США, обработаны для получения значений сходимости и воспроизводимости метода испытаний, как указано в таблице 2.

Таблица 2 — Сходимость и воспроизводимость метода испытаний

Диапазон испытаний	Метод	Значение, %	
		сходимости	воспроизводимости
От 0,5 до 1,3 кН/м	Растяжение	5,8	—
» 2,9 » 11,5 кН/м	То же	3,8	12
» 0,7 » 1,9 %	Удлинение	9,0	—
» 1,4 » 2,6 %	То же	6,6	30
» 2,3 » 7,0 %	»	4,5	—
» 30 » 200 Дж/м^2	Работа разрыва	10	28

11.1 Сходимость

Разница между результатами двух отдельных испытаний, проведенных на одинаковом материале одним оператором на одном и том же приборе с небольшим временным интервалом, превысит сходимость в среднем не более чем в одном из 20 правильно проведенных испытаний по настоящему методу.

11.2 Воспроизводимость

Разница между результатами двух отдельных испытаний, выявляемая двумя операторами, работающими в разных лабораториях с одним и тем же материалом, превысит воспроизводимость в среднем не более чем в одном из 20 правильно проведенных испытаний по настоящему методу.

12 Протокол испытания

В протоколе испытаний указывают следующие данные:

- ссылку на настоящий стандарт;
- точную информацию об испытуемом образце;
- дату и место проведения испытания;
- условия кондиционирования;
- направление образцов бумаги (картона), в котором проводят испытание;
- ширину испытуемого образца;
- длину испытуемого образца;
- скорость растяжения, используемую в данном испытании;
- количество испытуемых образцов;
- количество результатов испытаний;
- прочность образца при растяжении;
- разрывную длину;
- индекс прочности при растяжении;
- относительное удлинение образца в момент разрушения;

- работу разрыва в пересчете на квадратный метр;
- индекс работы разрыва;
- средние квадратические отклонения прочности при растяжении, удлинения в момент разрушения и разрывной длины;
- массу 1 $м^2$ испытуемого материала, если она определялась;
- любое отклонение от настоящего стандарта и обстоятельства, которые могут повлиять на результаты.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Калибрование прибора

Калибруют элемент прибора, измеряющий усилие, включая регистрирующее устройство, если его используют, применяя разновесы известной массы с погрешностью ±0,1 %. Рассчитывают приложенное усилие как произведение массы разновеса и местного ускорения свободного падения вследствие гравитации. Можно использовать также калибровочные средства, проверенные на упругость.

Механизм прибора, измеряющий удлинение, включая регистрирующее устройство, калибруют нутромером или плоскопараллельной концевой мерой длины.

В некоторых приборах, измеряющих усилие растяжения, элемент, измеряющий усилие, может удлиняться при нагружении. Для того чтобы удостовериться, что это не влияет на результаты, калибруют как элемент, измеряющий усилие, так и элемент, измеряющий удлинение в нескольких точках в пределах избранного рабочего диапазона.

В случае использования прибора с интегратором для измерения величины работы разрыва образца при растяжении его калибруют по всему диапазону усилия и удлинения в соответствии с указаниями изготовителя прибора.

УДК 676.001.4:006.354 МКС 85.060 К69 ОКСТУ 5430
5440

Ключевые слова: метод, определение, прочность, растяжение с постоянной скоростью, стандарт

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *В.С. Черная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 04.06.2001. Подписано в печать 02.07.2001. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 0,97. Тираж 000 экз. С 1331. Зак. 656.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru