

# БУМАГА И КАРТОН

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Издание официальное

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР

## РАЗРАБОТЧИКИ

Ю.А. Ходзицкий, Е.П. Ковальчук (руководитель темы)

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.07.81 № 3522

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 6780—89

4. Приложение настоящего стандарта подготовлено методом прямого применения международного стандарта ИСО 5635—78 «Измерение изменения размеров после погружения в воду»

5. ВЗАМЕН ГОСТ 12057—76 и ГОСТ 13648.3—69

## 6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД,<br>на которую дана ссылка | Номер пункта, подпункта,<br>перечисления, приложения | Обозначение НТД,<br>на которую дана ссылка | Номер пункта, подпункта,<br>перечисления, приложения |
|--|--|--|--|
| ГОСТ 4221—76                               | 2.13   | ГОСТ 25336—82                              | 2.20   |
| ГОСТ 6709—72                               | 2.12   | ГОСТ 25706—83                              | 2.2  |
| ГОСТ 8047—93                               | 1.1, приложение                                      | ГОСТ 27015—86                              | 3.3  |
| ГОСТ 12069—90                              | 2.1  | ГОСТ 27068—86                              | 2.14   |
| ГОСТ 13523—78                              | 3.1, 4.1, приложение                                 | ГОСТ 28498—90                              | 2.10   |
| ГОСТ 24104—88                              | 2.19   |  |  |

7. Постановлением Госстандарта СССР от 23.11.90 № 2912 снято ограничение срока действия

8. ПЕРЕИЗДАНИЕ (декабрь 1998 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в январе 1987 г., ноябре 1990 г. (ИУС 4—87, 2—91)

**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****БУМАГА И КАРТОН****Методы определения линейной деформации**Paper and board.  
Methods for the determination of linear deformation**ГОСТ  
12057—81**

ОКП 54 3000, ОКСТУ 5409

Дата введения 01.07.82

Настоящий стандарт распространяется на бумагу и картон и устанавливает методы определения линейной деформации. Сущность методов заключается в измерении изменений размеров листа бумаги и картона и изменений толщины картона в результате воздействия воздуха, воды, растворов или заданных климатических условий.

Деформацию бумаги определяют после:

обработки водой;  
обработки водой и последующего высушивания на воздухе;  
обработки растворами солей и последующего высушивания.

Деформацию картона определяют после:

обработки водой;  
выдерживания в гигростате с относительной влажностью воздуха  $(95\pm 3)\%$ ;  
высушивания до постоянной массы при температуре  $(105\pm 2)^\circ\text{C}$ .

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

**1. ОТБОР ПРОБ**

1.1. Отбор проб — по ГОСТ 8047.

1.2. От разных листов пробы вырезают образцы размером  $(220\pm 1) \times (220\pm 1)$  мм так, чтобы кромки образца были параллельны машинному и поперечному направлениям бумаги или картона, три образца при определении деформации в плоскости листа и пять образцов при определении деформации картона по толщине. На каждом образце отмечают машинное и поперечное направления.

При определении линейной деформации в плоскости листа допускается применять образцы в виде полосок длиной  $(250\pm 1)$  мм и шириной не менее 15 мм. Вырезают по три полоски для машинного и поперечного направлений так, чтобы большая сторона совпадала с указанными направлениями.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

**2. АППАРАТУРА, ПОСУДА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ**

2.1. Линейка металлическая с двумя лупами номинальной длиной не менее 220 мм, ценой деления не более 0,2 мм и пределами допускаемого отклонения длины от номинального значения 200 мм на любом интервале не более 0,1 мм при температуре от 18 до 25 °С.

П р и м е ч а н и е. Допускается использовать меры длины штриховые брусковые типа IV по ГОСТ 12069.

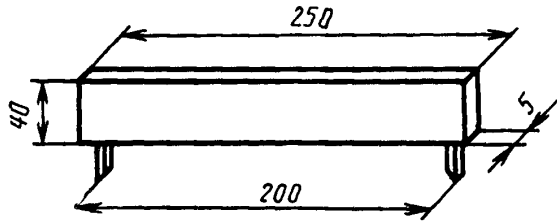
2.2. Лупа измерительная по ГОСТ 25706.

Допускается применять другие средства измерения длины по нормативно-технической документации, имеющие цену деления не более 0,2 мм и погрешность не более 0,1 мм.

2.3. Шаблон металлический размерами  $(220 \pm 1) \times (220 \pm 1)$  мм. Шаблон должен иметь четыре отверстия диаметром  $(4,0 \pm 0,1)$  мм, расположенные по одному с каждой стороны. Центры отверстий должны быть расположены в  $(10 \pm 0,5)$  мм от кромок на взаимно перпендикулярных линиях, проведенных через центр шаблона параллельно его кромкам.

2.1—2.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. Шаблон для нанесения шелевидных отметок (черт. 1) в форме бруска размером около  $(250 \times 40 \times 5)$  мм, в узкую грань которого вставлены два штифта. Расстояние между штифтами —  $(200 \pm 1)$  мм.



Черт. 1

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.5. Игла специальная с цилиндрическим держателем, имеющим диаметр  $3,9_{-0,1}$  мм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.6. Ванна размером, превышающим размер испытуемого образца, глубиной не менее 40 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.7. Ванна с держателем для установки образцов картона в вертикальном положении (см. черт. 2).

2.8. Стекло настольное размером, превышающим размер испытуемого образца.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.9. Секундомер.

2.10. Термометр ртутный стеклянный лабораторный со шкалой от 0 до 100 °С с ценой деления не более 1 °С по ГОСТ 28498.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.11. (Исключен, Изм. № 2).

2.12. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

2.13. Калий углекислый по ГОСТ 4221, ч. д. а., водный раствор с массовой долей 6 %.

2.14. Натрий серноватистокислый по ГОСТ 27068, ч. д. а., водный раствор с массовой долей 25 %.

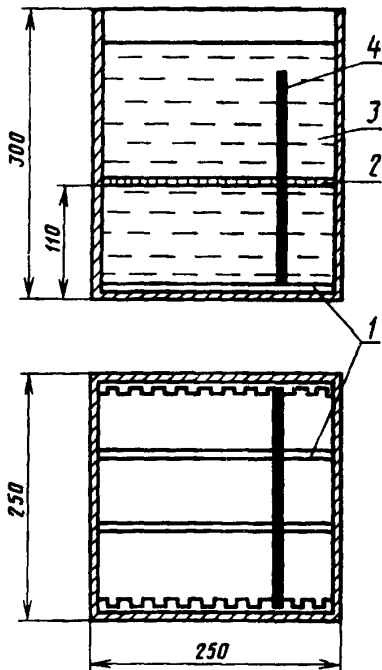
(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.15. Тент — рама размерами не менее  $(450 \times 700)$  мм с натянутой сеткой из медной проволоки или капроновой нити с размерами ячеек  $(10 \times 10)$  мм.

2.16. Камера из органического стекла для ускоренной сушки образцов размерами не менее  $(260 \times 260 \times 365)$  мм, открытая сверху, с отверстиями в нижней части боковых стенок для циркуляции воздуха, оборудованная в верхней части планками для подвешивания образцов и вентилятором номинальной производительностью не более 10 м<sup>3</sup>/мин, расположенным над камерой.

2.17. Гигростат, обеспечивающий относительную влажность воздуха  $(95 \pm 3)$  %.

2.18. Шкаф сушильный с автоматическим регулированием, обеспечивающий в рабочей зоне температуру  $(105 \pm 2)$  °С.



1 — рейка; 2 — держатель; 3 — вода;  
4 — образец

Черт. 2

2.19. Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г и допустимой погрешностью не более 0,001 г по ГОСТ 24104.

2.20. Эксикатор с внутренним диаметром 250 мм по ГОСТ 25336.

2.16—2.20. (Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Образцы подвергаются кондиционированию по ГОСТ 13523: относительная влажность, температура и продолжительность кондиционирования должны быть указаны в нормативно-технической документации на продукцию.

3.2. Образец кладут на стекло и наносят отметки одним из двух способов:

накладывают на него металлический шаблон и наносят отметки иглой через отверстия шаблона, обводят их карандашом и соединяют взаимно перпендикулярными линиями;

проводят через центр образца две взаимно перпендикулярные линии, параллельные машинному и поперечному направлениям при размерах образца (220 × 220) мм или одну линию, параллельную большей стороне образца, при использовании образца в виде полоски, на которых при помощи шаблона бруска наносят отметки штифтами на расстоянии 10 мм от краев образца. Отметки обводят карандашом.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.3. Расстояние между отметками на каждой из линий определяют с помощью средств измерений по пп. 2.1 и 2.2.

Толщину образца, если в стандартах на картон нормируется деформация по толщине, измеряют по ГОСТ 27015 в отмеченных точках и в центре образца.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Испытания проводят в условиях кондиционирования по ГОСТ 13523 при температуре и относительной влажности воздуха, указанных в нормативно-технической документации на продукцию.

4.2. Определение линейной деформации после обработки водой  
Определение линейной деформации осуществляется по методам 1 и 2.

Метод 1

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2.1. Аппаратура, посуда, материалы и реактивы — по пп. 2.1—2.12.

4.2.2. Подготовленные образцы по одному погружают в ванну с водой и выдерживают в течение времени, указанного в стандартах на продукцию.

Температура воды должна быть  $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , если в стандартах на продукцию нет других указаний.

Образцы бумаги помещают в ванну с водой в горизонтальном положении, при этом уровень воды в ванне должен быть не менее 20 мм.

Образцы картона помещают в ванну с водой в вертикальном положении так, чтобы образец был установлен в держателе и нижняя кромка образца находилась на рейках ванны. Верхняя кромка образца должна быть на глубине не менее чем на 20 мм от поверхности воды.

Допускается производить погружение образцов в воду через определенные промежутки времени. Образцы при этом следует извлекать в той же последовательности и через те же промежутки времени, достаточные для удаления воды с образца и проведения на нем измерений.

Время с момента извлечения образца из воды до начала измерения не должно превышать 5 мин.

4.2.3. По истечении определенного времени образец извлекают из воды, кладут на стекло и измеряют расстояние между отмеченными точками (или толщину в отмеченных точках и в центре образца).

4.2.4. Если отметки на образце нанесены с помощью шаблона с двумя штифтами, то после обработки образцов водой или иного воздействия по пп. 4.3—4.6 применяют следующий способ измерения абсолютного значения деформации.

Установив один из штифтов шаблона в одну из ранее сделанных отметок на линии, проведенной карандашом, наносят еще одну отметку вторым штифтом шаблона. Затем измеряют

расстояние между вновь нанесенной и лежащей вблизи другой отметкой с помощью измерительной лупы.

Метод 2 — по ИСО 5635—78 (см. приложение).

4.2.2—4.2.4. (Измененная редакция, Изм. № 2).

4.3. Определение линейной деформации после обработки водой и последующего высушивания на воздухе

4.3.1. Аппаратура, посуда, материалы и реактивы — по пп. 2.1—2.6; 2.8—2.12; 2.15; 2.16.

4.3.2. Обработку водой проводят по п. 4.2.2.

4.3.3. Влажные образцы высушивают при температуре и относительной влажности воздуха по п. 3.1 одним из указанных способов:

на тенте, в зависимости от массы  $1 \text{ м}^2$  испытуемой бумаги или картона, не менее:

6 ч — для бумаг массой  $1 \text{ м}^2$  до 250 г;

12 ч   »   »   »   »   » св. 250 г;

в камере ускоренной сушки при продолжительности высушивания:

для бумаг массой  $1 \text{ м}^2$  до 100 г — 30 мин;

»   »   »   1  $\text{м}^2$  от 100 до 150 г — 60 мин;

»   »   »   1  $\text{м}^2$  св. 150 г — 120 мин.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.3.4. Высушенные образцы кладут на стекло и измеряют расстояние между отмеченными точками по пп. 4.2.3 или 4.2.4.

4.4. Определение линейной деформации после обработки растворами солей и последующего высушивания на воздухе

4.4.1. Аппаратура, посуда, материалы и реактивы — по пп. 2.1—2.6; 2.8—2.16.

4.4.2. Подготовленные образцы по одному погружают на 2 мин в раствор углекислого калия, затем пять—семь раз ополаскивают, погружая в дистиллированную воду, и переносят в раствор серноватистокислого натрия на 15 мин, после чего переносят на 30 мин в дистиллированную воду для промывки.

Дистиллированная вода должна меняться после ополаскивания и промывки в ней не более шести образцов.

Температура воды и растворов должна быть  $(23 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ .

Толщина слоя воды и растворов в ваннах должна быть не менее 20 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.4.3. После промывки влажные образцы высушивают, как указано в п. 4.3.3, и измеряют расстояние между отмеченными точками по пп. 4.2.3 или 4.2.4.

4.5. Определение линейной деформации после выдерживания в гигростате с относительной влажностью воздуха  $(95 \pm 3) \%$ .

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.5.1. Аппаратура, посуда, материалы и реактивы — по пп. 2.1—2.12; 2.17.

4.5.2. Подготовленные образцы подвешивают в герметичной камере (гигростате) с относительной влажностью воздуха  $(95 \pm 3) \%$ , если в стандартах на продукцию нет других указаний.

К каждому образцу должен быть обеспечен свободный доступ воздуха. Образцы не должны касаться стенок камеры. Температура и время выдерживания образцов в камере должны указываться в соответствующих стандартах на продукцию.

Увлажненный образец переносят на стекло и измеряют расстояние между отметками (или толщину) по пп. 4.2.3 или 4.2.4.

4.6. Определение линейной деформации после высушивания при  $(105 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  до постоянной массы

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.6.1. Аппаратура, посуда и материалы — по пп. 2.1—2.5; 2.8—2.12; 2.18—2.20.

4.6.2. Подготовленные образцы помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до  $(105 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  и выдерживают при этой температуре до получения постоянной массы. Образцы не должны соприкасаться со стенками шкафа.

Высушенный и охлажденный в эксикаторе образец переносят на стекло, измеряют расстояние между отметками или толщину согласно пп. 4.2.3 или 4.2.4.

Допускается срезать углы, не затрагивая отметок на образцах размером  $(220 \times 220)$  мм с таким расчетом, чтобы они свободно размещались в эксикаторе при охлаждении после сушки.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Линейную деформацию бумаги и картона ( $D$ ) для каждого направления (или толщины) отдельно вычисляют в процентах по формуле

$$D = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100$$

или

$$D = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100,$$

где  $l_0$  — расстояние между отметками (или толщина образца) перед увлажнением или высушиванием, мм;

$l_1$  — расстояние между отметками (или толщина образца) после увлажнения или высушивания, мм;

$\Delta l$  — расстояние, соответствующее абсолютному значению линейной деформации, мм, измеренное по п. 4.2.4.

5.2. За результат принимают среднее арифметическое результатов всех измерений линейной деформации (отдельно для каждого направления и толщины), округленное до 0,1 %.

Увеличение линейных размеров записывают со знаком «плюс», уменьшение — со знаком «минус».

5.3. Абсолютная погрешность измерения линейной деформации в плоскости образца с доверительной вероятностью 0,95 не превышает 0,1 %.

Абсолютная погрешность измерения линейной деформации по толщине образца с доверительной вероятностью 0,95 не превышает 0,5 %.

5.2, 5.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ВОДОЙ

#### Метод 2 (ИСО 5635—78)

Бумага. Измерение изменения размеров после погружения в воду.

##### 1. Назначение

Настоящий международный стандарт определяет метод измерения изменения размеров бумаги после погружения в воду. Это свойство не следует отождествлять с изменением размеров бумаги при изменении влажности воздуха.

##### 2. Область применения

Метод, описанный в настоящем международном стандарте, распространяется на многие виды бумаги. Однако он не пригоден для некоторых видов бумаги, которые характеризуются пониженной прочностью при намокании или высокой скручиваемостью.

##### 3. Ссылки

ГОСТ 8047—93 «Бумага и картон. Правила приемки. Отбор проб для определения среднего качества»

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

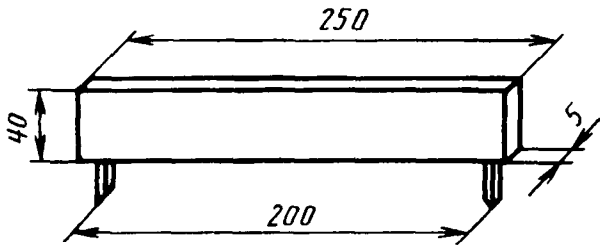
##### 4. Определение

В международном стандарте использовано следующее определение:  
изменение размеров — изменение длины бумаги в машинном или поперечном направлении после погружения ее в воду, предварительно кондиционированной в стандартной атмосфере, относительно длины, измеренной в кондиционированном состоянии.

##### 5. Сущность метода

Намокание полоски бумаги в воде до тех пор, когда уже не происходит никаких дальнейших изменений длины, и измерение изменения длины.

Важным требованием к испытанию является то, чтобы на бумагу не действовала никакая нагрузка, пока бумага мокрая; большинство бумаг становится очень слабыми при намокании, и для их растяжения требуется очень незначительная нагрузка.



## 6. Аппаратура

6.1. Шаблон для нанесения отметок на образцы представляет собой брусок из твердого материала, который сохраняет стабильность размеров в условиях испытаний и имеет размеры (250 × 40 × 5) мм. Шаблон снабжен двумя металлическими штифтами, заточенными так, что концы имеют форму долота, и закрепленными в одной из узких граней на расстоянии (200±2) мм друг от друга (см. рисунок).

6.2. Увеличительные линзы

6.3. Точная сетка для измерений. Сетка должна быть калибрована до 0,2 мм.

7. Отбор проб — в соответствии с ГОСТ 8047.

8. Кондиционирование — в соответствии с ГОСТ 13523.

### 9. Подготовка образцов для испытаний

Вырезают 5 образцов для испытания длиной 250 мм и шириной 15 или 20 мм каждый, при этом большая сторона образца должна совпадать с направлением, в котором производится измерение.

### 10. Проведение испытания

Образец кладут на плоскую поверхность и делают на нем два небольших разреза на расстоянии 200 мм друг от друга с помощью заостренных штифтов в твердом бруске (п. 6.1). Затем помещают образец в емкость с дистиллированной водой. Температура воды должна соответствовать температуре кондиционирования образцов (см. разд. 8). Образец выдерживают в воде до достижения максимального изменения размеров (15 мин бывает достаточно). По истечении этого времени образец извлекают из емкости и осторожно кладут на плоскую поверхность, стараясь не растянуть. Один из заточенных штифтов бруска быстро помещают в один из разрезов, сделанных предварительно в образце, и устанавливают брусок вдоль прямой линии, соединяющей два предварительно сделанных разреза. С помощью заточенного штифта на другом конце бруска делают еще один разрез на образце. Измеряют расстояние между первым и вторым разрезами, сделанными на образце, с помощью увеличительной линзы (п. 6.2) и сетки (п. 6.3). Разрезы в бумаге будут иметь форму долота, причем одна сторона будет вертикальной. Измеряют расстояние между вертикальными сторонами разрезов.

### 11. Обработка результатов

Изменение длины ( $\Delta L$ ), выраженное в процентах от первоначальной длины, которая составляет 200±2 мм согласно требованиям данного метода, вычисляют по формуле

$$0,5 \times \Delta L\%$$

где  $\Delta L$  — изменение длины, мм.

### 12. Точность

В настоящее время нет информации относительно сходимости и воспроизводимости данного метода.

### 13. Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующее:

- а) ссылку на настоящий международный стандарт;
- б) направления на бумаге, для которых определялись характеристики;
- в) режим кондиционирования;
- г) время выдерживания образца в воде и температура воды;
- д) среднее арифметическое результатов испытания, округленное до 0,1 %;
- е) любое отклонение от международного стандарта и любые обстоятельства или воздействия, которые могли повлиять на результат.

**ПРИЛОЖЕНИЕ.** (Введено дополнительно, Изм. № 2).

Редактор *М.И. Максимова*  
 Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
 Корректор *В.И. Варенцова*  
 Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95.

Сдано в набор 19.01.99.

Подписано в печать 11.02.99.

Усл. печ. л. 0,93.

Уч.-изд. л. 0,80.

Тираж 126 экз.

С1888.

Зак. 108.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.

Набрано в Издательстве на ПЭВМ

Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.

Плр № 080102