МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

БУМАГА

Определение прочности на излом при многократных перегибах (методы Шоппера, Ломаржи, Келер-Молина, *MIT*)

Издание официальное

БЗ 4—2001

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 144 (ТК 37); 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 № 11 от 23 апреля 1997 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
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 представляет собой полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 5626—93 «Бумага. Определение прочности на излом при многократных перегибах» с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны, которые в тексте выделены курсивом

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 1 марта 2001 г. № 101-ст Межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 5626—97 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 1
5 Аппаратура 2
6 Отбор проб 3
7 Кондиционирование 3
8 Подготовка образцов 4
9 Проведение испытаний 4
10 Обработка результатов 5
11 Точность метода 5
12 Протокол испытаний 6
Приложение А Калибровка и поверка 7
Приложение Б Мантиссы логарифмов 9

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

БУМАГА

Определение прочности на излом при многократных перегибах (методы Шоппера, Ломаржи, Келер-Молина, *MIT*)

Paper. Determination of folding endurance (Shopper, Lomarge, Kellers-Molena, MIT methods)

Дата введения 2001—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бумагу и устанавливает метод определения прочности на излом при многократных перегибах на приборах Шоппера, Ломаржи, Келер-Молина и *MIT*, определяет условия применения этих приборов и правила их эксплуатации.

Метод с применением приборов Шоппера и Келер-Молина не распространяется на бумагу толщиной более 0,25 мм и прочностью при растяжении менее 1,33 кН/м.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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

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

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **двойной перегиб:** Одно полное колебание испытуемого образца — перегиб его сначала в одну, а затем в другую сторону на определенный угол по одной и той же линии перегиба.

3.2 **прочность на излом:** Десятичный логарифм числа двойных перегибов, выдерживаемых образцом бумаги шириной 15 мм, находящимся под натяжением до разрушения по линии изгиба.

3.3 **число двойных перегибов:** Антилогарифм среднего значения прочности на излом.

Примечание — Если в стандарте на продукцию указано определение числа двойных перегибов на основе нелогарифмированных данных, то под числом двойных перегибов понимают среднее арифметическое значений, снятых непосредственно со счетчика прибора.

4 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении числа двойных перегибов, выдерживаемых полоской бумаги, находящейся под натяжением, при изгибе попеременно в одну и другую стороны на определенный угол до ее разрушения.

Издание официальное

5 Аппаратура

Для определения числа двойных перегибов применяют следующие приборы:

5.1 Прибор Шоппера

Прибор состоит из трех отдельных узлов.

5.1.1 Устройство для перегиба бумаги должно состоять из двух горизонтально расположенных зажимов для закрепления испытуемого образца; четырех роликов и тонкой изгибающей пластины с прорезью, совершающей возвратно-поступательные движения. Расстояние между зажимами должно быть (90 ± *2*) мм. Зажимы соединены с пружинами и удерживают образец в натянутом состоянии в вертикальной плоскости. Зажимы свободно двигаются по горизонтали. Усилие натяжения пружин меняется в процессе перегибания образца, постепенно увеличивается от (7,60 ± 0,10) Н [(770 ± 10) гс] в начальном положении до (9,80 ± 0,20) Н [(1000 ± 20) гс] при максимальном натяжении образца.

Примечание — Допускается применение прибора с усилием натяжения пружин от (4,02 ± 0,10) Н [(410 ± 10) гс] в начальном положении до (4,90 ± 0,10) Н [(500 ± 10) гс] при максимальном натяжении образца.

Четыре ролика изгибающего устройства с вертикальными осями, симметрично расположенные по отношению к зажимам, установлены на подшипниках. Диаметр ролика (6,00 — *0,01*) мм, длина (18,0 ± *0,2*) мм. Расстояние между изгибающей пластиной и двумя роликами с каждой стороны должно быть (0,3 + *0,1*) мм. Расстояние между роликами в месте нахождения несогнутого образца должно быть (0,5 + *0,1*) мм. Изгибающая пластина должна быть толщиной (0,50 ± *0,01*) мм и с радиусом загругления прорези пластины *на месте перегиба образца* (0,250 ± *0,005*) мм.

Длина прорези в изгибающей пластине должна быть больше ширины испытуемого образца. Ширина прорези изгибающей пластины должна быть (0,5000 ± 0,0125) мм. *Допускается применять прибор с шириной прорези изгибающей пластины (0,50 + 0,02) мм.*

5.1.2 Ползун для передачи изгибающей пластине возвратно-поступательного движения с (115 ± 10) двойных перегибов в одну минуту, должен иметь длину хода 20 мм.

5.1.3 Счетчик числа двойных перегибов, автоматически отключающийся в момент разрушения образца.

5.2 Прибор Ломаржи

Прибор состоит из трех отдельных узлов.

5.2.1 Устройство для изгибания образца должно состоять из: комплекта зажимов для закрепления испытуемого образца за оба конца; четырех роликов на шарикоподшипниках диаметром 14 мм, длиной 22 мм и изгибающей пластины толщиной 0,5 мм с прорезью в центре шириной 0,5 мм, которая имеет закругленные края. Расстояние между осями роликов должно составлять 15,1 мм. Оси роликов должны быть горизонтальными. Две из них находятся в одной вертикальной плоскости, а две другие — в другой.

Комплект зажимов, на котором устанавливают груз, удерживаемый при испытании через испытуемую полоску роликами и пластиной, совершающей возвратно-поступательное движение, до разрушения образца.

Четыре изгибающих ролика с горизонтальными осями расположены симметрично относительно вертикали над центром комплекта зажимов.

Испытуемый образец проходит горизонтально между верхней и нижней парой роликов при среднем положении прорези изгибающей пластины.

Изгибающая пластина должна совершать возвратно-поступательное движение в вертикальной плоскости под прямым углом к испытуемому образцу между левой и правой парами роликов при прохождении образца через прорезь.

Устанавливаемые на зажимы грузы должны обеспечивать усилие натяжения образца (4,91 ± 0,10) или (9,81 ± 0,10) Н.

5.2.2 Ползун, передающий изгибающей пластине возвратно-поступательное движение (125 ± 5) двойных перегибов в одну минуту, должен иметь длину хода 20 мм.

5.2.3 Счетчик числа двойных перегибов, автоматически отключающийся в момент разрушения образца.

5.3 Прибор Келер-Молина

Прибор состоит из четырех отдельных узлов.

5.3.1 Верхний изгибающий зажим, который перегибает образец бумаги (изгибающая головка), состоит из закрепленной и подвижной губок, которые зажимают один конец образца. Кромки губок зажимов, соприкасающиеся с образцом во время перегиба, должны иметь радиус закругления (0,250 ± *0,005*) мм. Центр поворота подвижной губки зажима должен быть на расстоянии ± 0,04 мм от края закрепленной губки зажима на линии соединения двух губок.

5.3.2 Нижний зажим с грузом, состоящий из закрепленной и подвижной губок, должен удерживать испытуемый образец за другой его конец.

В рабочем состоянии верхняя кромка нижнего зажима должна быть на (62 ± 1) мм ниже нижней кромки верхнего зажима.

Усилие натяжения испытуемого образца (7,85 ± 0,02) Н должно обеспечиваться общей массой нижнего зажима (800 ± *2*) г.

5.3.3 Ползун, который обеспечивает образцу (200 ± 10) двойных перегибов в одну минуту на угол (156 ± 2)° в обе стороны от вертикали.

5.3.4 Счетчик числа двойных перегибов, автоматически отключающийся в момент разрушения образца.

5.4 Прибор *MIT*

Прибор состоит из четырех отдельных узлов.

5.4.1 Верхний зажим с пружиной, который расположен над изгибающей головкой с нижним зажимом.

Расстояние между кромками верхнего и нижнего зажимов составляет (60 ± *5*) мм. Поверхности губок зажимов расположены в одной плоскости.

Ось вращения находится над нижним зажимом, что позволяет ему раскачиваться в этой плоскости.

Натяжение образца осуществляется пружиной верхнего зажима.

Необходимая величина усилия натяжения испытуемого образца (4,91 — 14,72) Н регулируется пружиной. Жесткость пружины должна обеспечивать усилие (9,81 ± *0,20*) Н при растяжении на (17 ± *1*) мм, что проверяется грузом массой (1000 ± *20*) г.

5.4.2 Изгибающая головка должна иметь прорезь, обеспечивающую симметричное и параллельное расположение испытуемого образца с поверхностью губок по отношению к оси вращения.

Длина прорези должна быть не менее 19 мм, радиус закругления краев (0,38 ± 0,02) мм.

Зазор прорези с испытуемым образцом должен быть не более 0,25 мм.

Для сохранения требуемого зазора в зависимости от толщины испытуемого образца должен быть комплект сменных головок с шириной прорези:

до 0,25; 0,25—0,50; 0,50—0,75; 0,75—1,00; 1,00—1,25 мм.

В изгибающей головке под прорезью расположен зажим для закрепления другого конца образца. Верхняя кромка зажима должна находиться на расстоянии 9,5 мм от оси вращения.

5.4.3 Ползун, который обеспечивает образцу (175 ± 10) двойных перегибов в одну минуту на угол (135 ± 2)° в обе стороны от вертикали.

5.4.4 Счетчик числа двойных перегибов, автоматически отключающийся в момент разрушения образца.

5.5 Нож для нарезания образцов

6 Отбор проб

6.1 Отбор проб проводят по ГОСТ 8047.

6.2 Для испытания бумаги от средней пробы или отдельной пробы произвольно отбирают десять листов пробы.

7 Кондиционирование

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

8 Подготовка образцов

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

Из отобранных листов пробы вырезают не менее 10 образцов в машинном и 10 в поперечном направлениях.

Для испытания бумаги в машинном направлении образцы вырезают только в машинном направлении.

Ширина испытуемого образца должна быть (15 ± 0,1) мм.

Длина испытуемого образца зависит от типа применяемого прибора и обеспечивает закрепление без выскальзывания из зажимов.

Кромки образцов должны быть ровными и параллельными.

Испытуемый образец не должен иметь морщин, видимых трещин и водяных знаков по месту изгиба.

9 Проведение испытаний

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

Испытывают 10 образцов в машинном и 10 в поперечном направлениях *на том из четырех приборов, какой указан в нормативных документах на продукцию.* Инструкция по эксплуатации и калибровке приборов приведена в приложении А.

При числе двойных перегибов меньше 10 или больше 10000 соответственно уменьшают или увеличивают усилие натяжения испытуемого образца.

9.1 Прибор Шоппера

Прибор устанавливают по уровню.

Изгибающую пластину с прорезью, совершающую возвратно-поступательное движение, устанавливают в нейтральное положение.

В приборе с маховиком перед испытанием маховик необходимо застопорить. Поднятием фиксаторов втулок натяжных колонок отпускают зажимы, вставляют испытуемый образец в зажимы и закрепляют его вращением винтов. При разведении натяжных колонок в стороны до упора зажимы удерживают образец в натянутом состоянии.

Освобождают маховик (если он имеется), включают прибор и счетчик. Испытание образца продолжают до его разрушения и автоматического отключения счетчика; записывают число двойных перегибов, выдерживаемых образцом до его разрушения.

Устанавливают счетчик на нуль.

9.2 Прибор Ломаржи

Прибор устанавливают по уровню.

Подбирают грузы, обеспечивающие требуемое усилие натяжения при испытании в 9,81 Н.

Образцы с низкой прочностью на излом испытывают с усилием натяжения в 4,91 Н.

Изгибающую пластину устанавливают в вертикальном положении. Прорезь пластины должна находиться выше центральной оси четырех роликов.

Испытуемому образцу бумаги придают форму петли, концы которой вставляют в зажимы и закрепляют в них. Одной рукой поднимают грузы, а другой помещают среднюю часть образца между верхней и нижней парой роликов и вводят в прорезь изгибающей пластины. Осторожно опускают грузы и включают прибор. Испытание продолжают до разрушения образца и автоматического отключения счетчика.

Записывают число двойных перегибов, выдерживаемых образцом до его разрушения.

Устанавливают счетчик на нуль.

9.3 Прибор Келер-Молина

Прибор устанавливают по уровню.

Изгибающий зажим устанавливают таким образом, чтобы зазор между губками находился в вертикальном положении.

Нижний зажим фиксируют в верхнем положении.

Испытуемый образец закрепляют в верхнем изгибающем и нижнем зажимах по центру (в зажимах имеются направляющие) так, чтобы он не проскальзывал во время испытания.

Отпускают нижний зажим и включают прибор. Испытание продолжают до разрушения образца и автоматического отключения счетчика. Записывают число двойных перегибов, выдерживаемых

испытуемым образцом до его разрушения. Возвращают изгибающий и нижний зажимы в исходное положение.

Устанавливают счетчик на нуль.

9.4 Прибор *MIT*

Прибор устанавливают по уровню.

Изгибающую головку устанавливают таким образом, чтобы прорезь оказалась в вертикальном положении. На плунжере закрепляют груз, который обеспечивает усилие натяжения испытуемого образца 9,81 Н. Отводят плунжер в сторону, проверяют и закрепляют индикатор усилия натяжения.

Возвращают плунжер в исходное положение. Образец осторожно без перекосов закрепляют в зажимах. Удаляют стопор плунжера, снимают груз.

После удаления груза следует проверить показания индикатора. Если показания индикатора изменились, устанавливают груз, который закрепляли на плунжере. Испытание продолжают до разрушения образца и автоматического отключения счетчика. Записывают число двойных перегибов.

Устанавливают счетчик на нуль.

Примечание — Нагревание бумаги в месте перегиба в процессе ее испытания или от привода через зажимы может привести к снижению результатов определения прочности на излом. Это влияние можно свести к минимуму, изолируя электродвигатель от основных узлов прибора, а также при соответствующей вентиляции изгибающей головки. Следует измерять температуру зажимов и воздуха у изгибающей головки. После непрерывной работы прибора в течение 4 ч эта температура не должна превышать более чем на 1 °С температуру воздуха в помещении.

10 Обработка результатов

Отчет об испытании начинают с указания значения нестандартного усилия натяжения испытуемого образца.

Результаты, полученные при выскальзывании образца из зажимов или разрушении образца не по линии изгиба, не учитывают.

Определяют десятичный логарифм каждого отдельного результата испытания (приложение Б). Вычисляют среднее арифметическое значение для каждого направления. Результат записывают с точностью до второго десятичного знака.

При необходимости, определяют антилогарифм средних значений прочности на излом (3.3) для машинного и поперечного направлений с точностью до ближайшего двойного перегиба или двух значащих цифр.

Рассчитывают стандартное отклонение отдельных показателей прочности на излом, т.е. отдельные значения в виде логарифмов или, при необходимости, антилогарифм данного стандартного отклонения.

Для нелогарифмированных данных результат определения прочности на излом определяют средним арифметическим абсолютных значений, округленных до:

1 — при числе двойных перегибов до 100;
10 » » » » св. 100 » 1000;
100 » » » » » 1000.

11 Точность метода

11.1 Сходимость результатов

Сходимость результатов составляет около 8 % при прочности на излом около 1,5 (число двойных перегибов 30) и снижается до 2 % при прочности на излом около 3,5 (число двойных перегибов 3000).

Различие между двумя отдельными результатами, полученными одним оператором при испытании идентичного материала на одном и том же приборе в течение короткого промежутка времени, превышает сходимость в среднем не более одного раза из двадцати при точном выполнении условий применяемого метода.

11.2 Воспроизводимость результатов

Воспроизводимость результатов составляют около 10 % при прочности на излом около 1,5 (число двойных перегибов 30) и снижается до 4 % при прочности на излом около 3,5 (число двойных перегибов 3000).

Различие между двумя отдельными и независимыми результатами испытаний, полученными двумя операторами, испытывающими в различных лабораториях идентичный материал, превышает воспроизводимость в среднем не более одного раза из двадцати при точном выполнении условий применяемого метода.

12 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают следующие данные:

- ссылку на настоящий стандарт;
- дату и место испытаний;
- точную идентификацию образца;
- тип прибора;
- условия кондиционирования;
- для каждого основного направления образца записывают или среднее значение прочности на излом (3.2) с точностью до второго десятичного знака, или, если это необходимо, число двойных перегибов (3.3) с точностью до ближайшего двойного перегиба или двух значащих цифр;
- для каждого основного направления испытуемого образца записывают максимальное и минимальное значения прочности на излом или, при необходимости, максимальное и минимальное число двойных перегибов;
- для каждого основного направления образца регистрируют стандартное отклонение показателя прочности на излом или, если необходимо, антилогарифм этого стандартного отклонения и количество испытаний, проведенных для получения этих данных;
- *для нелогарифмированных данных записывают среднее арифметическое абсолютных значений прочности на излом для каждого основного направления образца;*
- величину натяжения образца;
- другие обстоятельства, которые могут повлиять на результаты.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Калибровка и поверка

Усилие натяжения образца, угол перегиба образца и радиус закругления краев деталей, которые соприкасаются с образцами, оказывают большое влияние на результаты определения прочности на излом при многократных перегибах. Поэтому необходимо регулярно проводить калибровку и поверку приборов.

А.1 Прибор Шоппера

Все движущиеся части прибора, за исключением натяжных пружин зажимов, следует регулярно смазывать. Для этих целей рекомендуется светлое машинное масло. После смазки прибора следует просмотреть остатки разрушенного образца, нет ли масляных пятен. Все ролики должны свободно вращаться.

Зажимы прибора должны плотно зажимать испытуемый образец по всей ширине. Для проверки зажимов в них вставляют образец и несколько раз растягивают и ослабляют пружины.

При полном ослаблении пружин образец должен оставаться ровным и гладким. Шероховатость или морщины появляются при наличии дефектов зажимов, вследствие чего образец может выскользнуть из него в процессе испытания. Проверяют каждый зажим в отдельности. Вставив в него короткую полоску бумаги нужной ширины, плотно прижимая одной рукой, другой рукой тянут полоску вверх или вниз в ее плоскости, определяя равномерность закрепления образца бумаги по всей его ширине.

Неравномерность закрепления образца бумаги по ширине может быть вызвана оставшимся в зажиме обрывком бумаги от предыдущего испытания в случае удаления разорванной полоски при недостаточном отпускании зажимов.

Следует периодически проводить калибровку пружин прибора. В первую очередь необходимо нанести две отметки на хвостовик зажима, соответствующие отклонению пружины в нейтральном положении при минимальном натяжении и в точке максимальной длины хода изгибающей пластины при максимальном натяжении. Удобный метод проверки усилия натяжения пружины заключается в удалении зажима вместе с его гнездом и опорой и закреплении ее для калибровки в вертикальном положении.

Допускается использовать такой зажим, который можно точно отрегулировать.

Общая масса подвески пружины состоит из массы зажима вместе с соединительным звеном. К пружине прилагается сила в 7,60 Н и отмечается удлинение направляющей зажима.

Первая отметка должна быть видимой и, в случае необходимости, регулировка осуществляется поворотом головки на конце цилиндра.

Примечание — Минимальное натяжение значительно важнее, чем максимальное; оно должно быть как можно более приближенным к установленному значению.

Затем общую нагрузку увеличивают, пока вторая отметка не совпадет с краем цилиндра. Если эта нагрузка составляет 9,6—10,0 Н, пружины считаются прокалиброванными. Если нагрузка выше или ниже указанной, необходимо поставить новую пару пружин.

Расстояние между двумя отметками должно составлять 8 мм.

Существуют альтернативные способы калибровки пружин, например с применением уравнительного коленчатого рычага. В этом случае масса зажимов не учитывается. Следует проверить положение изгибающих роликов, которые должны располагаться строго параллельно и под прямым углом к направлению движения испытуемого образца. Они должны свободно проворачиваться. Кромки прорези изгибающей пластины должны быть параллельны относительно друг друга и изгибающим роликам. Кромки прорези должны быть идеально гладкими и без повреждений. Прибор должен обеспечивать (115 ± 10) двойных перегибов в одну минуту, что проверяется по секундомеру.

А.2 Прибор Ломаржи

Все движущиеся части прибора, за исключением натяжных пружин, следует регулярно смазывать. Для этого рекомендуется светлое машинное масло. После смазки следует проверить остатки разорванного образца с целью выявления масляных пятен. Все ролики должны свободно вращаться, и весь прибор должен быть защищен от пыли, в частности бумажной. Зажимы прибора должны плотно зажимать испытуемый образец по всей ширине. Для проверки зажимов в них вставляют образец, несколько раз растягивают и ослабляют пружины. При окончательном ослаблении пружин образец должен оставаться ровным и гладким. Шероховатость или морщины появляются при наличии дефектов зажима, вследствие чего образец может выскользнуть в процессе испытания. Проверяют также каждый зажим в отдельности, вставляя в него короткую полоску бумаги нужной ширины, а затем, плотно прижимая зажим одной рукой, тянут полоску вверх или вниз, чем определяют равномерность закрепления испытуемого образца бумаги по всей ширине. Неравномерное закрепление образца бумаги может быть обусловлено оставшимися в зажиме обрывками бумаги от предыдущего испытания в случае удаления разорванной полоски при недостаточном отпускании зажимов.

Проверяют массу комплекта зажимов и грузов. Масса должна быть в пределах 0,25 % номинальной величины. Изгибающие ролики должны располагаться всегда строго параллельно относительно друг друга и под прямым углом к направлению движения испытуемого образца. Ролики должны свободно проворачиваться. Кромки прорези изгибающей пластины должны быть параллельными относительно друг друга и изгибающим роликам. Кромки прорези должны быть идеально гладкими и без повреждений. Прибор должен обеспечивать (125 ± 5) двойных перегибов в одну минуту, что проверяется по секундомеру.

А.3 Прибор Келер-Молина

Следует регулярно проверять чистоту прибора и определять такие дефекты как степень его износа, децентровка, повреждения, обращая особое внимание на состояние поверхностей губок зажимов на изгибающей головке. Перед испытанием прибор необходимо протереть и устранить обнаруженные дефекты. Прибор необходимо регулярно смазывать высококачественным машинным маслом.

Прибор должен обеспечивать (200 ± 10) двойных перегибов в одну минуту, что проверяется по секундомеру. Проверяют счетчик и угол поворота верхнего зажима, закрепив в него материал, не вызывающий повреждения поверхности зажима, и, поворачивая маховик рукой, отмечают на куске картона крайнее положение.

Поворот на угол (156 ± 2)° в обоих направлениях, при необходимости, устанавливают регулированием крепления зажима. Проверяют равномерность распределения усилия прижима по всей ширине губок зажима путем закрепления в них двух полосок тонкой бумаги, например сигаретной, шириной 3 мм по одной на каждом конце зажима. Если одна из полосок окажется не прочно зажатой, зажим следует отрегулировать. Проверяют центровку (параллельность) зажимов, закрепив полоску бумаги в зажимах, вручную вращают маховик (если он есть) до поворота изгибающего зажима на 90° в обе стороны. Если при этом нижний зажим отклоняется в сторону, что заметно невооруженным глазом, значит зажим имеет дефект и его следует отрегулировать или заменить.

Проверяют, чтобы общая масса нижнего зажима, рычага для груза и груза составляла (800 ± 2) г. Убедившись, что груз свисает свободно, проверяют правильность размещения фиксатора верхнего зажима. С помощью отвеса проверяют вертикальное положение зажимов, которые должны находиться в одной плоскости. В случае отклонения верхний зажим с помощью фиксатора устанавливают в требуемом положении.

А.4 Прибор *MIT*

Подвижные части прибора следует регулярно смазывать. Для этого рекомендуется светлое машинное масло. После смазки следует проверить обрывки образца бумаги с целью обнаружения масляных пятен. Следят, чтобы на изгибающих кромках не было ржавчины и грязи. Проверяют счетчик. Измеряют силу трения плунжера путем определения дополнительного усилия, необходимого для покачивания плунжера под действием груза 9,81 Н. Сила трения не должна превышать 0,245 Н. Изменение усилия натяжения испытуемого образца при эксцентричности поворота изгибающих кромок измеряют следующим образом: образец, вырезанный в машинном направлении, закрепляют в приборе так же, как и при испытании на излом; включают прибор и он работает до 100 двойных перегибов. Медленно вручную проворачивают изгибающую головку до полного цикла изгиба и измеряют максимальное смещение плунжера с точностью до 0,1 мм; при этом смещение должно происходить строго по вертикальному положению прорези изгибающей головки. Это смещение не должно превышать величину, полученную при дополнительной массе 35 г (эквивалентно нагрузке 0,34 Н). Кривизну изгибающих кромок измеряют посредством снятия форм, увеличивая их профиль и сравнивая их с действительной окружностью. Две изгибающие кромки должны находиться на одинаковой высоте при вертикальном положении изгибающей головки.

Примечание — Обрывки образца бумаги после его разрушения удалять следует осторожно, не применяя иглы и другие острые предметы, которые могут повредить поверхность изгибающих кромок.

Для облегчения удаления короткого образца, как например во время испытания отливок из целлюлозы, следует прорезать горизонтальную щель шириной около 3 мм над зажимным рычагом в изгибающей головке до ее центральной линии. Это позволит применять иглу или кончик ножа для удаления остатков обрывков образца, не прикасаясь к изгибающим кромкам головки. Эта щель не должна повлиять на проведение испытания.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Мантиссы логарифмов

Таблица Б.1

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
10	0000	0043									*4*	*9*	*13*	*17*	*22*	*26*	*30*	*35*	*39*
			0086	0128	0170						*4*	*9*	*13*	*17*	*21*	*25*	*30*	*34*	*38*
						0212	0253				*4*	*8*	*12*	*16*	*21*	*25*	*29*	*33*	*37*
								0294	0334	0374	*4*	*8*	*12*	*16*	*20*	*24*	*28*	*32*	*36*
11	0414	0453	0492								*4*	*8*	*12*	*16*	*20*	*24*	*27*	*31*	*35*
				0531	0569	0607					*4*	*8*	*11*	*15*	*19*	*23*	*27*	*30*	*34*
							0645	0682	0719	0755	*4*	*7*	*11*	*15*	*18*	*22*	*26*	*29*	*33*
12	0792	0828	0864	0899	0934						*3*	*7*	*11*	*14*	*18*	*21*	*25*	*28*	*32*
						0969					*4*	*7*	*11*	*14*	*17*	*21*	*24*	*28*	*31*
							1004	1038	1072	1106	*3*	*7*	*10*	*14*	*17*	*20*	*24*	*27*	*30*
13	1139	1173									*3*	*7*	*10*	*13*	*17*	*20*	*23*	*27*	*30*
			1206	1239	1271	1303	1335				*3*	*6*	*10*	*13*	*16*	*19*	*23*	*26*	*29*
								1367	1399	1430	*3*	*6*	*9*	*13*	*16*	*19*	*22*	*25*	*28*
14	1461	1492									*3*	*6*	*9*	*13*	*16*	*19*	*22*	*25*	*28*
			1523	1553	1584	1614	1644	1673			*3*	*6*	*9*	*12*	*15*	*18*	*21*	*24*	*27*
									1703	1732	*3*	*6*	*9*	*11*	*14*	*17*	*20*	*23*	*26*
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931				*3*	*6*	*9*	*11*	*14*	*17*	*20*	*23*	*26*
								1959	1987	2014	*3*	*5*	*8*	*11*	*14*	*16*	*19*	*22*	*25*
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227			*3*	*5*	*8*	*11*	*13*	*16*	*19*	*21*	*24*
									2253	2279	*3*	*5*	*8*	*10*	*13*	*15*	*18*	*20*	*23*
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430					*3*	*5*	*8*	*10*	*13*	*15*	*18*	*20*	*23*
							2455	2480	2504	2529	*2*	*5*	*7*	*10*	*12*	*15*	*17*	*19*	*22*
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718			*2*	*5*	*7*	*9*	*12*	*14*	*16*	*19*	*21*
									2742	2765	*2*	*5*	*7*	*9*	*11*	*13*	*16*	*18*	*20*
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900					*2*	*4*	*7*	*9*	*11*	*14*	*16*	*18*	*20*
							2923	2945	2967	2989	*2*	*4*	*6*	*8*	*11*	*13*	*15*	*17*	*19*
20	3010	3032	3054	3075	3096						*2*	*4*	*6*	*8*	*11*	*13*	*15*	*17*	*19*
						3118	3139	3160	3181	3201	*2*	*4*	*6*	*8*	*10*	*12*	*14*	*17*	*19*
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404	*2*	*4*	*6*	*8*	*10*	*12*	*14*	*16*	*18*
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598	*2*	*4*	*6*	*8*	*10*	*12*	*14*	*15*	*17*
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784	*2*	*4*	*6*	*7*	*9*	*11*	*13*	*15*	*17*
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962	*2*	*4*	*5*	*7*	*9*	*11*	*12*	*14*	*16*
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133	*2*	*3*	*5*	*7*	*9*	*10*	*12*	*14*	*15*
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298	*2*	*3*	*5*	*7*	*8*	*10*	*11*	*13*	*15*
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456	*2*	*3*	*5*	*6*	*8*	*9*	*11*	*13*	*14*
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609	*2*	*3*	*5*	*6*	*8*	*9*	*11*	*12*	*14*
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757	*1*	*3*	*4*	*6*	*7*	*9*	*10*	*12*	*13*
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*

Продолжение таблицы Б.1

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900	*1*	*3*	*4*	*6*	*7*	*9*	*10*	*11*	*13*
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038	*1*	*3*	*4*	*6*	*7*	*8*	*10*	*11*	*12*
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172	*1*	*3*	*4*	*5*	*7*	*8*	*9*	*11*	*12*
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302	*1*	*3*	*4*	*5*	*6*	*8*	*9*	*10*	*12*
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428	*1*	*3*	*4*	*5*	*6*	*8*	*9*	*10*	*11*
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551	*1*	*2*	*4*	*5*	*6*	*7*	*9*	*10*	*11*
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670	*1*	*2*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*10*	*11*
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786	*1*	*2*	*3*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899	*1*	*2*	*3*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*7*	*8*	*9*	*10*
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*8*	*9*	*10*
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*7*	*8*
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*	*7*	*8*
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893	*1*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981	*1*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*7*
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*6*	*7*
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*6*	*7*
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*	*7*
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*	*7*
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*	*7*
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	*1*	*1*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*	*7*
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774	*1*	*1*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*	*7*
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	*1*	*1*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*	*6*
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917	*1*	*1*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*	*6*
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987	*1*	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*6*	*6*
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055	*1*	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122	*1*	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*

Окончание таблицы Б.1

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189	*1*	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254	*1*	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319	*1*	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*5*	*6*
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382	*1*	*1*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*6*
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*5*
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*5*
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*5*
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*4*	*4*	*5*	*5*
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*5*
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*5*	*5*
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
88	9445	9450	9455	9460	9465	9469	9474	9479	9484	9489	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9811	9818	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
98	9912	9917	9921	9926	9930	9934	9939	9943	9948	9952	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996	*0*	*1*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*3*	*4*
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*

УДК 676.3:620.177:006:354 МКС 85.060 К69 ОКСТУ 5409

Ключевые слова: стандарт, определение, метод, прочность на излом при многократных перегибах

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *О.В. Арсеевой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 12.07.2001. Подписано в печать 15.08.2001. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50.
Тираж 307 экз. С 1819. Зак. 778.

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