

---

---

**Бумага. Определение сопротивления  
продавливанию**

*Paper — Determination of bursting strength*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2758:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/12f8a5b4-623c-4a9e-ae82-27d09cfafa85/iso-2758-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2758:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/12f8a5b4-623c-4a9e-ae82-27d09cfafa85/iso-2758-2014>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2014

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие.....	iv
Введение .....	v
1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения.....	1
4 Сущность метода.....	1
5 Аппаратура .....	2
6 Градуировка .....	2
7 Отбор проб и подготовка образцов для испытаний.....	3
8 Проведение испытания .....	3
9 Обработка результатов .....	4
10 Протокол испытания.....	4
Приложение А (нормативное) Размеры устройства для зажима .....	5
Приложение В (нормативное) Испытание зажимов .....	7
Приложение С (нормативное) Давление, создаваемое зажимом.....	8
Приложение D (нормативное) Калибровка системы измерения давления .....	9
Приложение E (информативное) Прецизионность .....	10
Библиография .....	12

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) всемирная федерация национальных органов по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по подготовке международных стандартов обычно ведется через технические комитеты ISO. Каждый комитет-член ISO, проявляющий интерес к тематике, по которой учрежден технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, государственные и негосударственные, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, используемые для разработки данного документа, и процедуры, предусмотренные для его дальнейшего ведения, описаны в Директивах ISO/IEC Directives, Part 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ISO. Проект данного документа был разработан в соответствии с редакционными правилами Директив ISO/IEC Directives, Part 2. [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives).

Необходимо обратить внимание на возможность того, что ряд элементов данного документа могут быть предметом патентных прав. Международная организация ISO не должна нести ответственность за идентификацию таких прав, частично или полностью. Сведения о патентных правах, идентифицированных при разработке документа, будут указаны во Введении и/или в перечне полученных ISO объявлениях о патентном праве. [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents).

Любое торговое название, использованное в данном документе, является информацией, предоставляемой для удобства пользователей, а не свидетельством в пользу того или иного товара или той или иной компании.

Для пояснения значений конкретных терминов и выражений ISO, относящихся к оценке соответствия, а также информация о соблюдении Международной организацией ISO принципов ВТО по техническим барьерам в торговле (ТБТ), см. следующий унифицированный локатор ресурса (URL): [Foreword - Supplementary information](#).

За данный документ несет ответственность технический комитет ISO/TC 6, *Бумага, картон и целлюлоза*, Подкомитет SC 2, *Методы испытаний и установление качества бумаги и картона*.

Настоящее четвертое издание отменяет и заменяет третье издание (ISO 2758:2001) после технического пересмотра. В ходе пересмотра были включены показатели прецизионности.

## Введение

Данный международный стандарт применим к бумаге, сопротивление продавливанию которой находится в диапазоне от 70 кПа до 1400 кПа.

Для материалов с сопротивлением продавливанию равным или выше 350 кПа (или 250 кПа для компонентов комбинированных материалов) альтернативный метод основан на схожих принципах и установлен в ISO 2759<sup>[1]</sup>. Все компоненты твердого и гофрированного картона, независимо от сопротивления продавливанию, следует испытывать по ISO 2579.

Ввиду дублирования методов испытания бумаги и картона и в отсутствие коммерческого соглашения материалы с сопротивлением продавливанию ниже 600 кПа следует испытывать согласно данному международному стандарту.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Ввиду различия в спецификациях на оборудование испытания, выполненные на одном и том же материале с использованием метода ISO 2759 и метода по данному международному стандарту, необязательно дадут одинаковые результаты.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2758:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/12f8a5b4-623c-4a9e-ae82-27d09cfafa85/iso-2758-2014>



# Бумага. Определение сопротивления продавливанию

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод измерения сопротивления продавливанию бумаги под действием нарастающего гидравлического давления. Он применим к бумаге с сопротивлением продавливанию в диапазоне от 70 кПа до 1400 кПа. Данный документ не предназначен для использования с компонентами (например, основой для гофрирования или облицовочным картоном), для которых более удобным является метод, описанный ISO 2759<sup>[1]</sup>.

В отсутствие коммерческого соглашения в отношении метода, который следует использовать для испытания данного материала, материалы с сопротивлением продавливанию ниже 600 кПа следует испытывать по настоящему международному стандарту.

## 2 Нормативные ссылки

Нижеследующие документы являются обязательными для применения данного документа. Для датированных ссылок действительно только указанное издание. В случае недатированных ссылок используется последняя редакция документа, на который дается ссылка (включая все изменения).

ISO 186, *Бумага и картон. Отбор образцов для определения среднего качества*

ISO 187, *Бумага, картон и целлюлоза. Стандартная атмосфера для кондиционирования и испытания и методика контроля атмосферы и условий кондиционирования образцов*

ISO 536, *Бумага и картон. Определение массы 1 квадратного метра*

## 3 Термины и определения

В данном документе используются следующие термины и определения.

### 3.1

#### **сопротивление продавливанию bursting strength**

максимальное давление, развиваемое гидравлической системой, при продавливании эластичной диафрагмы через круглый участок бумаги, когда давление прикладывают в соответствии с описанным методом

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к статье: Указанное давление продавливания включает давление, требующееся для растягивания диафрагмы во время испытания.

### 3.2

#### **индекс сопротивления продавливанию burst index**

сопротивление продавливанию бумаги, в килопаскалях, деленное на массу одного квадратного метра бумаги, определенную в соответствии с ISO 536

## 4 Сущность метода

Образец для испытания, помещенный поверх эластичной диафрагмы в форме круга, жестко зажимают по кольцу, не препятствуя его выпячиванию вместе с диафрагмой. Гидравлическая жидкость нагнетается с постоянной скоростью, выпучивает диафрагму, пока не порвется бумажный образец. Сопротивлением продавливанию испытуемого образца будет максимальное значение приложенного гидравлического давления.

## 5 Аппаратура

Аппаратура должна включать, как минимум, компоненты, описанные в 5.1 – 5.4.

**5.1 Устройство для зажима**, для прочного и равномерного закрепления образца между двумя кольцевыми, плоскими, параллельными поверхностями, которые должны быть гладкими (но не полированными) с канавками, в соответствии с Приложением А, в котором также даны размеры устройства для зажима.

Одна из поверхностей зажима должна удерживаться в шарнирном соединении или аналогичном поворотном устройстве, так чтобы обеспечить равномерное распределение давления, создаваемого зажимом.

Под нагрузкой, используемой в испытании, круглые отверстия двух прижимных колец должны быть концентрическими в пределах 0,25 мм, а сами поверхности должны быть плоскими и параллельными. Метод проверки поверхностей описан в Приложении В.

Устройство для зажима должно обеспечить приложение известного зажимного давления до 1 200 кПа. Оно должно быть сконструировано таким образом, чтобы можно было использовать воспроизводимые давления, создаваемые зажимами (см. Приложение С).

При вычислении давления, создаваемого зажимом, уменьшением площади за счет канавок следует пренебречь.

Любое устройство (манометр), используемое для измерения давления, создаваемого зажимом, предпочтительно должно быть градуировано на показание фактического давления, создаваемого зажимом, а не давления в самом устройстве для зажима. Давление, создаваемое зажимом, можно рассчитать по сведениям о силе зажима и зажимаемой площади.

**5.2 Диафрагма**, круглой формы, из натурального или синтетического каучука без наполнителя или наполнения, толщиной  $0,86 \text{ мм} \pm 0,06 \text{ мм}$ , прочно закрепленная по наружной поверхности, в неподвижном состоянии, заглубленная примерно на 3,5 мм относительно наружной плоскости пластины крепления диафрагмы.

Материал и конструкция диафрагмы должны быть такими, чтобы давление, необходимое для выпучивания диафрагмы на  $9,00 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$  от наружной плоскости пластины крепления диафрагмы, составляло  $30 \text{ кПа} \pm 5 \text{ кПа}$ . Используемые диафрагмы необходимо регулярно проверять и заменять, когда требование к выпучиванию диафрагмы перестает соблюдаться.

**5.3 Гидравлическая система**, для приложения нарастающего гидравлического давления с внутренней стороны диафрагмы до разрыва испытываемого образца.

Это давление должно создаваться поршнем с приводом, нагнетающим подходящую жидкость (например, чистый глицерин, силиконовое масло низкой вязкости, этиленгликоль, содержащий ингибитор коррозии), совместимую с материалом диафрагмы со стороны внутренней поверхности диафрагмы. Используемая гидравлическая система и рабочая жидкость не должны содержать пузырьков воздуха. Скорость нагнетания должна составлять  $95 \text{ мл/мин} \pm 5 \text{ мл/мин}$ .

**5.4 Система измерения давления**, для измерения сопротивления продавливанию.

Эта система может работать на любом принципе, обеспечивающем измерение с точностью до  $\pm 10 \text{ кПа}$  или  $\pm 3 \%$  от измерения, в зависимости от того, какая величина больше. Скорость отклика на повышающееся гидравлическое давление должна быть такой, чтобы показание максимального давления оставалось в пределах  $\pm 3 \%$  от истинного максимального давления, определенного градуировочной системой такого типа, как описан в Приложении D.

## 6 Калибровка

**6.1** Установка должна иметь точки проверки или возможность введения точек проверки для контроля скорости нагнетания жидкости, калибровки измерения максимального давления и систему дисплея и градуировки устройства для измерения давления, создаваемого зажимом.

**6.2** Калибровка должна осуществляться перед первым использованием и через достаточно частые интервалы, чтобы поддерживать установленную точность. Там где возможно, калибровку датчика давления следует осуществлять, установив его в ту же самую позицию, которую он будет занимать на установке, предпочтительно на самом приборе. Если датчик давления случайно подвергается давлению, превышающему номинальное значение, рекомендуется провести повторную калибровку перед следующим применением.

Алюминиевая фольга различной толщины может использоваться как образцы известного сопротивления продавливанию. Такие наборы являются полезным средством проверки общей функции прибора, но поскольку поведение фольги под действием механического напряжения отличается от поведения бумаги, фольгу не следует использовать в качестве стандартных образцов для калибровки.

## 7 Отбор проб и подготовка образцов для испытаний

Метод отбора проб не подпадает под данный международный стандарт. Необходимо убедиться, что образцы, взятые для определения, являются представительными для полученной пробы. Если определение должно представлять партию бумаги, процедуру отбора проб необходимо выполнять в соответствии с ISO 186. Где возможно, образцы не должны включать участков с водяными знаками, сгибов или видимых повреждений.

Образцы необходимо кондиционировать в соответствии с ISO 187.

Число требующихся образцов зависит от того, требуются или нет отдельные результаты испытаний на продавливание, осуществляемых с каждой стороны, касающейся диафрагмы.

## 8 Проведение испытания

Испытание должно проводиться в стандартных условиях, определенных в ISO 187, используемых для кондиционирования образцов в соответствии с Разделом 7.

Если требуется, определяют массу  $1 \text{ м}^2$  материала в соответствии с ISO 536.

Готовят установку для применения в соответствии с инструкциями изготовителя и требованиями международного стандарта. Электронные приборы могут потребовать периода "нагрева".

Там где имеются альтернативные диапазоны измерения давления, выбирают наиболее удобный диапазон, при необходимости, выполнив предварительное испытание на максимальном из имеющихся диапазонов.

Регулируют устройство для зажима, чтобы получить создаваемое зажимом давление достаточно высоким, чтобы предотвратить соскальзывание образца в зажимах, но не превышающее  $1\ 200 \text{ кПа}$ .

Поднимают зажим и вставляют образец в положение, позволяющее использовать поверхность зажимания полностью, затем прикладывают к образцу полное давление, создаваемое зажимом.

Если необходимо, обнуляют устройство для измерения гидравлического давления по инструкциям изготовителя. Прикладывают гидравлическое давление до разрушения образца. Отводят поршень, пока диафрагма не окажется ниже уровня пластины крепления диафрагмы. Считывают показание давления продавливания с точностью до килопаскала. Отпускают зажим и готовят прибор к следующему испытанию. Если произошло видимое соскальзывание образца в зажимах, результаты измерения не учитываются (это заметно по движению образца снаружи от зажимов или по сминанию зажато участка). В сомнительных случаях применение образца большего размера часто помогает установить, происходит ли скольжение. Показания также не должны приниматься, если тип отказа (например, разрыв испытуемой зоны по границе) указывает на повреждение образца за счет избыточного давления, создаваемого зажимом или поворотом зажимов при зажимании.

Если не требуется отдельных результатов для каждой поверхности бумаги, соприкасающейся с диафрагмой, то для получения результата необходимо выполнить 20 значащих испытаний. Если требуется отдельные результаты для обеих поверхностей бумаги, то необходимо выполнить не менее 10 значащих испытаний на каждой стороне бумаги.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Поверхность образца, касающаяся диафрагмы, считается испытываемой поверхностью.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Основными источниками погрешности являются следующие:

- неправильная градуировка системы измерения давления;
- неправильная скорость нарастания давления (превышенные скорости приводят к кажущемуся увеличению сопротивления продавливанию);
- дефекты диафрагмы, или расположение диафрагмы в сборе слишком высоко или слишком низко относительно пластины крепления;
- жесткая или неупругая диафрагма, дающая кажущееся увеличение сопротивления продавливанию;
- недостаточное или неравномерное зажатие (что обычно приводит к кажущемуся увеличению сопротивления продавливанию);
- наличие воздуха в системе (приводят к кажущемуся уменьшению сопротивления продавливанию);
- слишком эластичная диафрагма (приводят к кажущемуся уменьшению сопротивления продавливанию).

## 9 Обработка результатов

Вычисляют среднее значение сопротивления продавливанию,  $p$ , в килопаскалях, с точностью до килопаскаля.

Вычисляют стандартное отклонение результатов.

Индекс сопротивления продавливанию,  $x$ , выраженный в килопаскаль-квадратных метрах на грамм, можно рассчитать из сопротивления продавливанию по формуле

$$x = \frac{p}{g}$$

- где <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/12f8a5b4-623c-4a9e-ac82-27d09cfafa85/iso-2758:2014>
- $p$  среднее сопротивление продавливанию, в килопаскалях;
- $g$  масса 1 м<sup>2</sup> бумаги, в граммах на квадратный метр, определенная в соответствии с ISO 536.

Вычисляют индекс сопротивления продавливанию с точностью до трех значащих цифр.

## 10 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующую информацию:

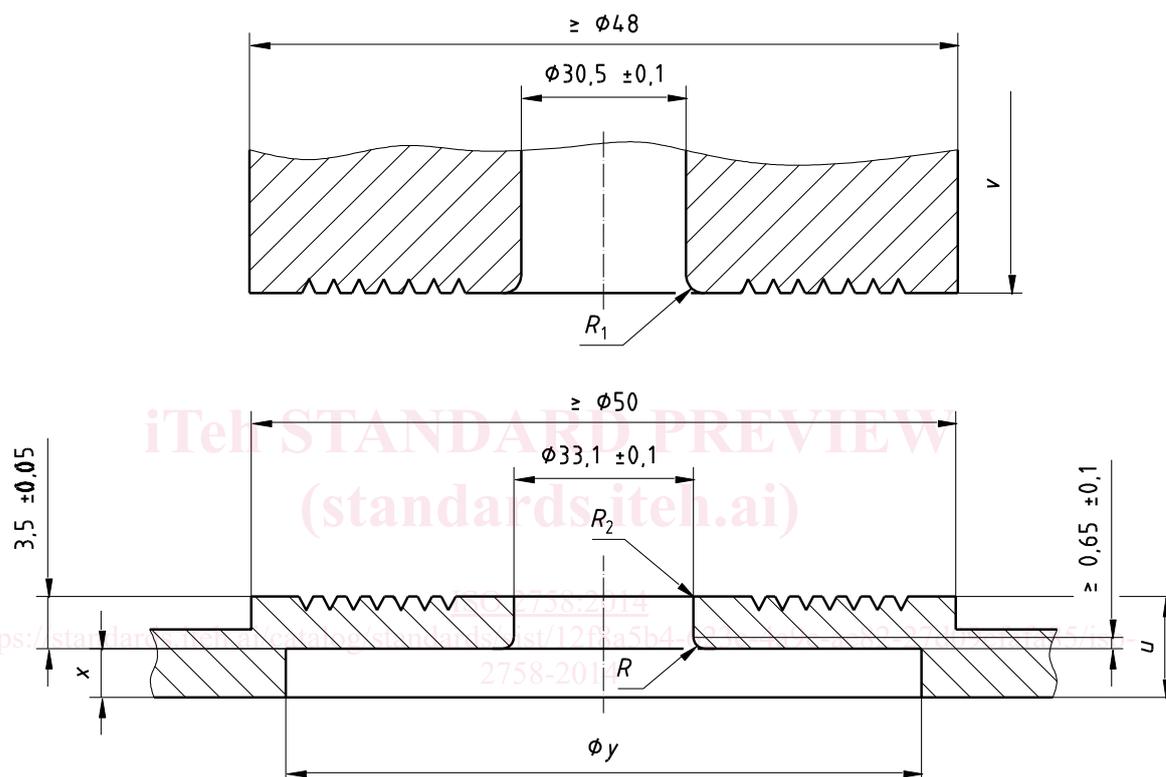
- a) ссылку на данный международный стандарт;
- b) дату и место проведения испытания;
- c) всю информацию, необходимую для полной идентификации пробы;
- d) модель и тип используемого прибора;
- e) использованные стандартные условия кондиционирования;
- f) среднее значение сопротивления продавливанию, или оба средних значения, если получены отдельные результаты для каждой стороны (поверхности) образца, в точностью до 1 кПа;
- g) если требуется, индекс сопротивления продавливанию с точностью до трех значащих цифр;
- h) стандартное отклонение каждого сообщаемого среднего значения сопротивления продавливанию;
- i) все отклонения от установленного метода.

## Приложение А (нормативное)

### Размеры устройства для зажима

Размеры зажимов показаны на Рисунке А.1.

Размеры в миллиметрах



ПРИМЕЧАНИЕ  $R$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $u$ ,  $v$ ,  $x$  и  $y$  установлены в тексте данного приложения.

**Рисунок А.1—Зажимы**

Размеры альтернативного нижнего зажима показаны на Рисунке А.2. Такой зажим иногда бывает на приборах североамериканского производства. Когда имеется такой зажим, радиус  $R$ , на верхней прижимной пластине будет порядка 0,4 мм.

Размеры  $u$  и  $v$  (см. Рисунок А.1) не являются критическими, но должны быть достаточно большими, чтобы не перекашиваться во время использования. Для подвижного зажима удовлетворительной считается толщина не менее 6,35 мм.

Размеры  $x$  и  $y$  зависят от изготовителя тестера на продавливание и конструкции используемой диафрагмы, но должны быть такими, чтобы надежно удерживать диафрагму.

Радиус  $R$  устанавливается пределами, накладываемыми размерами  $3,5 \text{ мм} \pm 0,05 \text{ мм}$  и  $0,65 \text{ мм} \pm 0,1 \text{ мм}$ . Дуга должна быть касательной к вертикальной поверхности круглого отверстия и горизонтальной внутренней поверхности зажима диафрагмы. Этот радиус должен оставаться в интервале от 3 мм до 0,65 мм.

Чтобы уменьшить опасность повреждения образца или диафрагмы,  $R_1$  и  $R_2$  должны закругляться очень незначительно, но не настолько, чтобы повлиять на отверстие в подвижной пластине. (Рекомендуются