

---

---

**Бумага и картон. Определение  
шероховатости/гладкости (методы с  
пропусканием воздуха).**

**Часть 3.  
Метод Шеффилда**

*Paper and board – Determination of roughness/smoothness (air leak  
methods) –  
Part 3: Sheffield method*

ISO 8791-3:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6b5bc4-3d75-4d20-8f06-4b6f297a39cf/iso-8791-3-2005>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 8791-3:2005(R)

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованные для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 8791-3:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6b5bc4-3d75-4d20-8f06-4b6f297a39cf/iso-8791-3-2005>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2005

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.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Принцип .....	2
5 Аппаратура .....	2
6 Выборка образцов .....	4
7 Кондиционирование .....	4
8 Подготовка образцов для проведения испытаний .....	4
9 Калибровка .....	4
9.1 Устройство для измерения потока переменного сечения .....	4
9.2 Электронное устройство для измерения потока .....	5
10 Метод .....	5
10.1 Испытательная атмосфера .....	5
10.2 Определение шероховатости .....	5
11 Вычисление и выражение результатов .....	5
12 Протокол испытания .....	5
Приложение А (нормативное) Техническое обслуживание испытательного измерительного прибора с расходомерами переменного сечения .....	6
Приложение В (нормативное) Калибровка расходомеров .....	7
Приложение С (информативное) Переводная таблица .....	11
Библиография .....	12

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов заключается в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. ISO не несет ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

Документ ISO 8791-3 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 6, *Бумага, картон и целлюлоза*, Подкомитетом SC 2, *Методы испытаний и технические условия качества для бумаги и картона*.

Настоящее второе издание отменяет и замещает первое (ISO 8793-3:1990), которое было технически пересмотрено. [standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6b5bc4-3d75-4d20-8f06-4b6f297a39cf/iso-8791-3-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6b5bc4-3d75-4d20-8f06-4b6f297a39cf/iso-8791-3-2005)

Международный стандарт ISO 8791 состоит из следующих частей под общим заголовком *Бумага и картон. Определение шероховатости/гладкости (методы с пропусканием воздуха)*:

- *Часть 1. Основной метод*
- *Часть 2. Метод Бендтсена*
- *Часть 3. Метод Шеффилда*
- *Часть 4. Метод испытания печатной поверхности*

## Введение

В этой части ISO 8791 дается характеристика одного из нескольких методов определения шероховатости бумаги и картона способом пропускания воздуха. Так как эти методы базируются на разных геометрических конструкциях, используют разное воздушное давление и подвергают образец для испытания разному давлению зажимов, то они дают разные численные результаты. Общие требования для таких испытаний изложены в ISO 8791-1<sup>[1]</sup>.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 8791-3:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6b5bc4-3d75-4d20-8f06-4b6f297a39cf/iso-8791-3-2005>



# Бумага и картон. Определение шероховатости/гладкости (методы с пропуском воздуха).

## Часть 3. Метод Шеффилда

### 1 Область применения

Настоящая часть ISO 8791 задает метод для определения шероховатости бумаги и картона с использованием аппарата Шеффилда.

Этот метод применяется к сортам бумаги и картона, которые имеют значения шероховатости по Шеффилду между 10 и 3 000 мл/мин. Он не годится для мягкой бумаги, на поверхности которой образуется вмятина от площадок испытательной головки. Заданный метод не применяется для испытания бумаги с высокой магнитной проводимостью, пропускающей значительный поток воздуха через лист, или бумаги, которая не лежит на плоскости во время испытания.

### 2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы являются обязательными для применения с настоящим международным стандартом. Для жестких ссылок применяются только указанное по тексту издание. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

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

*ISO 187, Бумага, картон и целлюлоза. Стандартная атмосфера для кондиционирования и испытания; методика контроля за атмосферой и условиями кондиционирования образцов*

### 3 Термины и определения

В настоящем документе применяются следующие термины и определения.

#### 3.1

##### **шероховатость по Шеффилду** **Sheffield roughness**

расход воздуха между плоскими кольцевыми площадками и поверхностью листа бумаги или картона в заданном режиме

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Шероховатость выражается в миллилитрах в минуту.

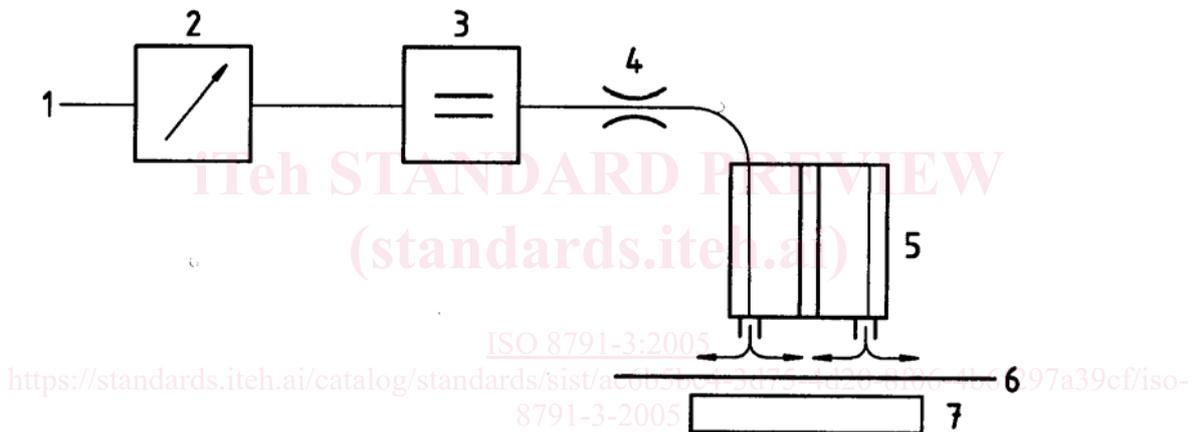
ПРИМЕЧАНИЕ 2 Нет определения единицы измерения Шеффилда, так как известно, что единицы масштабной линейки (единицы Шеффилда) на разных измерительных приборах могут соответствовать разным воздушным потокам, а также отсутствует точное физическое определение. Настоящая часть ISO 8791 требует градуировать расходомеры таким образом, чтобы показывать расход в миллилитрах в минуту.

## 4 Принцип

Образец для испытания зажимается между плоской пластинкой и двумя плоскими концентрическими кольцевыми площадками. Воздух подается под заданным давлением в пространство между двумя кольцевыми площадками. При этом измеряется расход воздуха между кольцевыми площадками и образцом для испытания. Этот расход воздуха является мерой шероховатости образца для испытания.

## 5 Аппаратура

Аппаратура, пример которой показан на Рисунке 1, должна включать в себе подачу воздуха, регулятор давления и устройство измерения воздушного потока, испытательную сборку, в которой размещается плоская пластина, измерительная головка, оснащенная испытательными кольцевыми площадками и механическим устройством для контакта кольцевых площадок с плоской пластиной под действием определенной нагрузки.



### Обозначение

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | подача воздуха              |
| 2 | регулятор давления          |
| 3 | расходомер                  |
| 4 | полное сопротивление потоку |
| 5 | испытательный узел          |
| 6 | образец для испытания       |
| 7 | плоская пластина            |

Рисунок 1 — Пример аппаратуры Шеффилда

**5.1 Устройство для подачи воздуха**, свободного от воды, масла и других примесей, под давлением от 420 кПа до 950 кПа. Предпочтительнее использовать небольшой компрессор, использующий воздух в лаборатории, чем компрессор наружного воздуха.

**5.2 Регулятор давления**, состоящий из первичного регулятора для снижения давления до уровня между 205 кПа и 210 кПа и вторичного регулятора для точной установки давления на измерительной головке величиной 10,3 кПа (расходомеры с переменным сечением) или 9,85 кПа (электронные расходомеры).

**5.3 Дифференциальный манометр** на диапазон от 0 кПа до 20 кПа, чтобы иметь возможность устанавливать на измерительной головке заданное давление воздуха с точностью 2 % от номинального значения.

**5.4 Устройство для измерения потока**, имеющего расходомеры с переменным сечением или электронного типа. Расход воздуха должен измеряться с точностью до  $\pm 5\%$  от измеренного значения.

**5.4.1 Устройство для измерения потока**, состоящее из трех расходомеров с переменным сечением. Каждый расходомер имеет коническую стеклянную колонку, содержащую дозирующий поплавок, подвешенный потоком воздуха в этой колонке (см. [3] в Библиографии). Три колонки должны выбираться так, чтобы сделать возможным измерение по непрерывной шкале расхода от 10 мл/мин до 3000 мл/мин с некоторым перекрытием шкал между колонками.

Каждая колонка должна быть обеспечена средствами точной регулировки расхода (кнопка позиции поплавка) и средствам градуировки интервала (кнопка калибровки). Такой тип измерительного прибора должен работать при подаче воздуха под давлением 10,3 кПа.

При расходах больше 1 200 мл/мин происходит значимое падение давления в системе Шеффилда. Чтобы обеспечить воспроизводимость результатов, необходимо внимательно контролировать длину используемого трубопровода, соединяющего расходомер с измерительной головкой. Длину трубопровода следует поддерживать величиной  $1,50 \text{ м} \pm 0,01 \text{ м}$ , а внутренний диаметр должен быть  $6,25 \text{ мм} \pm 0,25 \text{ мм}$ . По этой же причине отверстия клапанов и других фитингов на измерительном приборе не должны отличаться от тех значений, которые предусмотрены изготовителем этого прибора.

**5.4.2 Электронное устройство** для измерения расхода воздуха в испытательной сборке (измерительной головке). Давление на входе в измерительное устройство должно регулироваться на уровне 9,85 кПа.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Давление 9,85 кПа является типичным давлением, измеренным в исходящем потоке в трубках с переменной площадью сечения, которые были градуированы, используя стравливание воздуха в атмосферу для регулировки нуля и интервала.

## 5.5 Испытательная сборка

**5.5.1 Измерительная головка** (вместе с собственным весом конструкции) должна иметь массу  $1640 \pm 2 \text{ г}$ . Внизу головки имеются две концентрические кольцевые площадки. Оба кольца делаются из стойкого к коррозии материала или с таким же покрытием. Конструкция кольцевых площадок должна обеспечивать их контакт с образцом бумаги или картона для испытания. Общая площадь кольцевых площадок должна быть  $97 \text{ мм}^2 \pm 3 \text{ мм}^2$ . Каждая площадка должна быть шириной  $0,380 \text{ мм} \pm 0,010 \text{ мм}$ . Внешний диаметр внешнего кольца и внешний диаметр внутреннего кольца должен составлять  $47,70 \text{ мм} \pm 0,03 \text{ мм}$  и  $34,37 \text{ мм} \pm 0,3 \text{ мм}$  соответственно.

Испытательный узел, которая для примера показана на Рисунке 2, должен включать съемную измерительную головку, смонтированную таким образом, что ее можно привести в соприкосновение с образцом для испытания, размещенном на оптически плоской пластине.

Размеры в миллиметрах

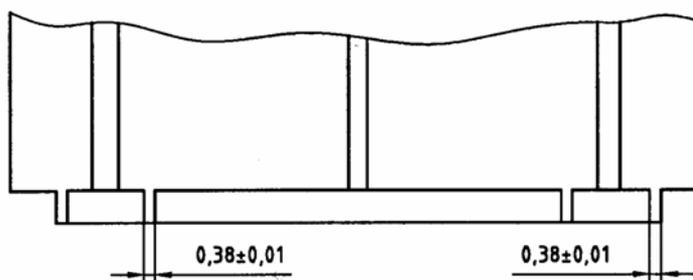


Рисунок 2 — Пример испытательной сборки

Измерительная головка должна быть подсоединена к подаче воздуха с воздухонепроницаемым уплотнителем. Воздух должен проходить в зазор между двумя измерительными площадками через узкое отверстие, высверленное сквозь материал измерительной головки. Все это должно действовать, как полное сопротивление воздушной измерительной линии, см. Рисунок 1 (4). Центральное пространство внутри внутренней кольцевой площадки должно иметь вентиляционное отверстие в атмосферу.

Испытательная сборка должна иметь подходящее сопряжение, через которое выбранный расходомер подсоединяется к трубке, ведущей к измерительной головке. Трубка, соединяющая измерительную головку с измерительным прибором, и трубные соединения имеют внутренние диаметры, которые обеспечивают сопротивление воздушному потоку. Внесение изменений в эти компоненты, установленные изготовителем, может изменить калибровку и функционирование измерительного прибора.

**5.5.2 Плоская пластина** обычно является стеклянной и на ней не должно быть поверхностных трещин. Измерительные кольцевые площадки должны быть механически обработаны, а опорная пластина должна быть достаточно плоской, чтобы при контакте измерительных площадок с пластиной при отсутствии какого-либо образца для испытания расход воздуха не превышал 10 мл/мин.

**5.6 Калибровочное пластинчатое устройство.** Если измерительный прибор использует электронное устройство для измерения потока, то пластинчатое устройство дает возможность подсоединять испытательный узел к внешней системе калибровки (см. Раздел 9 и Приложение В).

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Хотя калибровочная пластина необходима только с электронным расходомером, ее также можно использовать в измерительных приборах с устройством измерения потока переменного сечения.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Имеются эталонные поверхностные калибры Шеффилда для проверки измерительных диафрагм на загрязнение и измерительных головок на износ или повреждение, но эти калибры не задаются в настоящей части ISO 8791.

## 6 Выборка образцов

Выборка образцов для проведения испытаний не включается в эту часть ISO 8791. Если должно быть установлено среднее качество партии, выборка образцов должна быть в соответствии с ISO 186. Если испытания проводятся на другом типе образца, то убедитесь, что взятая выборка для испытаний репрезентативна для образца бумаги или картона.

## 7 Кондиционирование

Приведите образцы к требуемым техническим условиям в соответствии с ISO 187.

## 8 Приготовление образцов для проведения испытаний

Отрежьте не меньше 10 испытательных частей, размером 100 мм × 100 мм каждый, представляющих каждую поверхность, шероховатость которой планируется измерить. Идентифицируйте каждую сторону (например, сторона 1 и сторона 2). Испытательные части образца не должны иметь водяные знаки, загибы, морщины, потертости и других дефекты. Не прикасайтесь к тому участку образца, который будет испытательной поверхностью.

## 9 Калибровка

### 9.1 Устройство для измерения потока переменного сечения

Калибруйте прибор в сравнении с внешним расходомером, как изложено в В.1, и приготовьте график или карту калибровки согласно описанию в В.2.

Калибруйте прибор достаточно часто, чтобы показания прибора в любое время не отклонялись больше чем на  $\pm 5\%$  от истинного значения

## 9.2 Электронное устройство для измерения потока

Выполните внутреннюю регулировку расходомера в соответствии с инструкциями производителя. Проверьте калибровку прибора в сравнении с внешним расходомером, как изложено в В.1.

## 10 Метод

### 10.1 Испытательная атмосфера

Выполните все испытание в одних и тех же атмосферных условиях, которые применялись для кондиционирования образца в соответствии с ISO 187.

### 10.2 Определение шероховатости

**10.2.1** Убедитесь, что прибор стоит ровно на поверхности, свободной от вибраций. Проверьте правильность давления воздуха в измерительной головке (см. 5.4.1 или 5.4.2). Проверьте, что показание прибора, полученное в сравнении со стеклянной пластиной (см. 5.2.2) без присутствия образца для испытания, составляет меньше 10 мл/мин.

**10.2.2** Поместите образец для испытания в измерительный зазор и измерьте шероховатость в соответствии с инструкциями производителя. Запишите результат.

Все сорта бумаги являются до некоторой степени чувствительными к влаге. Показания прибора следует брать в точке начальной стабилизации, чтобы избежать возможного влияния входящего воздуха, добавляющего влажность образцу для испытания или извлекающего влажность из него.

**10.2.3** Повторите измерение на остальных образцах для испытания.

## 11 Вычисление и выражение результатов

**11.1** Если прибор дает показания в “единицах Шеффилда”, то переведите каждое показание в расход воздуха в миллиметрах в минуту, используя карту или график калибровки, подготовленные согласно описанию в В.2.

**11.2** Вычислите шероховатость, выраженную как среднее расхода, до трех значащих цифр для каждой проверяемой стороны бумаги или картона.

**11.3** Вычислите среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации расхода до двух значащих цифр для каждой стороны, подлежащей испытанию.

## 12 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующее:

- a) ссылку на эту часть ISO 8791;
- b) дату и место проведения испытания;
- c) всю информацию, необходимую для полной идентификации образца;
- d) тип используемого измерительного прибора и, в подходящем случае, используемый диапазон расходомера;
- e) вычисление арифметического среднего (11.2);
- f) среднеквадратическое отклонение или коэффициент вариация (см. 11.3);
- g) любое отклонение от методики, заданной в этой части ISO 8791, которое могло влиять на результат.