ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 534— 2012

БУМАГА И КАРТОН

Определение толщины, плотности и удельного объема

ISO 534:2011
Paper and board — Determination of thickness, density and specific volume
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт целлюлозно-бумажной промышленности» (ОАО «ВНИИБ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык указанного в пункте 4 стандарта

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 177 «Целлюлоза, бумага, картон и материалы промышленно-технические разного назначения»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2012 г. № 784-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 534:2011 «Бумага и картон. Определение толщины, плотности и удельного объема» (ISO 534:2011 «Paper and board — Determination of thickness, density and specific volume»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Сущность метода . . . 2
5 Аппаратура . . . 2
6 Отбор проб . . . 3
7 Кондиционирование . . . 3
8 Подготовка образцов к испытанию . . . 3
9 Проведение испытания . . . 4
10 Обработка результатов испытания . . . 5
11 Протокол испытания . . . 6
Приложение А (обязательное) Проверка работы микрометра и его калибровка . . . 7
Приложение В (справочное) Точность метода . . . 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) . . . 10
Библиография . . . 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БУМАГА И КАРТОН

Определение толщины, плотности и удельного объема

Paper and board.
Determination of thickness, density and specific volume

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бумагу и картон и устанавливает метод определения толщины продукции по измеренным значениям толщины отдельных листов бумаги или картона (способ a) или значениям средней толщины листов бумаги, сложенных в стопу (способ b).

Примечание — Способы измерения толщины a и b, как правило, дают различные результаты. Эти способы не применяют в отношении тонкой бумаги и изделий из нее, для которых используют метод, установленный в стандарте [3].

В настоящем стандарте на основе указанного выше метода проводят определение плотности и удельного объема, вычисленных из значений толщины отдельных листов бумаги или картона, или средней толщины листов бумаги, сложенных в стопу.

Примечание — Информация для пользователя стандартом. в международной практике для вычисленных указанных показателей употребляют также термины «кажущаяся плотность» и «кажущийся удельный объем».

Стандарт не распространяется на гофрированный картон, а также в части определения средней толщины листов, сложенных в стопу (способ b), — на любой картон*.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты**:

ИСО 186 Бумага и картон. Отбор проб для определения среднего качества (ISO 186, Paper and board — Sampling to determine average quality)

ИСО 187 Бумага, картон и целлюлоза. Стандартная атмосфера для кондиционирования и испытания и методика контроля за атмосферой и условиями кондиционирования образцов (ISO 187, Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples)

ИСО 536 Бумага и картон. Определение массы 1 м^2 (ISO 536, Paper and board — Determination of grammage)

* Определение термина «картон» — см. стандарт [1], пункт 3.2.28.

** Для датированных ссылок используют только указанное издание стандарта. В случае недатированных ссылок — последнее издание стандарта, включая все изменения и поправки.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **толщина отдельного листа** (single sheet thickness): Расстояние между двумя плоскими поверхностями листа бумаги или картона, измеренное при заданной статической нагрузке на поверхность листа в условиях, установленных в настоящем стандарте.

3.2 **средняя толщина листов, сложенных в стопу** (bulking thickness): Толщина стопы листов бумаги, измеренная при заданной статической нагрузке на стопу в условиях, установленных в настоящем стандарте, деленная на количество листов в стопе (далее — средняя толщина листов).

3.3 **плотность, вычисленная по значению толщины отдельного листа** (apparent sheet density): Отношение массы бумаги или картона площадью 1 м² к толщине отдельного листа, выражаемое в граммах на кубический сантиметр.

3.4 **плотность, вычисленная по значению средней толщины листов** (apparent bulk density): Отношение массы бумаги площадью 1 м² к средней толщине листов, выражаемое в граммах на кубический сантиметр.

3.5 **удельный объем, вычисленный по значению толщины отдельного листа** (apparent specific sheet volume): Отношение толщины отдельного листа бумаги или картона к массе 1 м², выражаемое в кубических сантиметрах на грамм.

3.6 **удельный объем, вычисленный по значению средней толщины листов** (apparent specific bulk volume): Отношение средней толщины бумаги к массе 1 м², выражаемое в кубических сантиметрах на грамм.

4 Сущность метода

Сущность метода настоящего стандарта заключается в измерении с помощью микрометра высокой точности при определенном давлении на поверхность бумаги или картона толщины отдельных образцов бумаги или картона или толщины стопы, состоящей из нескольких образцов бумаги, и вычислении по полученным значениям толщины и массы 1 м² продукции, плотности и удельного объема.

5 Аппаратура

5.1 Микрометр со статической нагрузкой с двумя круглыми гладкими рабочими пластинами, между которыми помещают испытуемый образец бумаги или картона, отвечающий следующим требованиям:

- давление, оказываемое на испытуемый образец при измерении толщины, должно быть (100 ± 10) кПа;
- пластины должны быть параллельными друг другу; одна из них — опорная должна быть закреплена неподвижно, а другая — перемещаться в направлении, перпендикулярном к плоскости неподвижной (опорной) пластины;
- одна из пластин должна быть диаметром (16,0 ± 0,5) мм, а вторая пластина — размером, обеспечивающим полный контакт со всей площадью противоположной пластины при установке измерительной шкалы микрометра на нулевую отметку. Площадь контакта измерительных поверхностей в этом случае равна 200 мм².

Проверка работы микрометра и его калибровка изложены в приложении А. Микрометр во все время измерения толщины должен поддерживать давление между пластинами (100 ± 10) кПа.

Метрологические характеристики микрометра должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 — Требования к метрологическим характеристикам микрометра

Метрологическая характеристика микрометра	Допустимое значение характеристики[a]
Погрешность измерения	±2,5 мкм или ±0,5 % показания прибора
Погрешность отклонения от параллельности пластин	5 мкм или 1 %
Сходимость результатов испытания (среднее квадратичное отклонение)	1,2 мкм или 0,5 %
[a] Максимальное допустимое значение характеристики микрометра является наибольшим из двух значений.	

5.2 Эталоны толщины продукции, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 % и 90 % верхнего предела шкалы микрометра и измеренные с точностью до 0,3 мкм.

6 Отбор проб

Отбор проб проводят по ИСО 186, если целью испытания является определение среднего качества продукции в партии. Если испытание проводят для других целей, то необходимо, чтобы отобранные образцы были представительными для оценки качества всей испытуемой продукции.

7 Кондиционирование

Кондиционирование образцов проводят в соответствии с ИСО 187.

8 Подготовка образцов к испытанию

8.1 Подготовку образцов к испытанию проводят в той же стандартной атмосфере, в которой проводят их кондиционирование. Образцы должны быть без загрязнений, а также складок, морщин и других повреждений, которые могли бы повлиять на результаты измерений.

8.2 Подготовка отдельных образцов бумаги и картона к испытанию

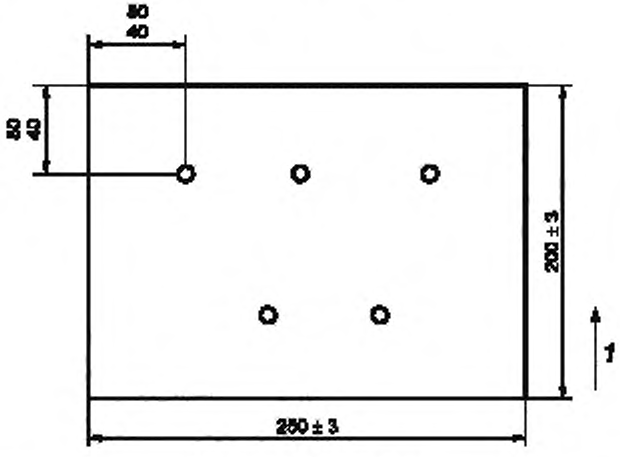
Подготавливают 20 отдельных испытуемых образцов продукции следующим образом.

Из каждых отобранных по разделу 6 десяти листов пробы бумаги или картона вырезают по два испытуемых образца размером не менее (60 × 60) мм. Размеры испытуемых образцов не должны быть слишком большими, чтобы масса той части испытуемого образца, которая выходит за пределы нижней пластины микрометра, создающей давление во время проведения измерения, не влияла на показания микрометра. При измерении толщины картона не допускается использовать образцы, размеры которых превышают (100 × 100) мм.

8.3 Подготовка стопы образцов бумаги к испытанию

Из листов пробы бумаги, произвольно отобранных по разделу 6, вырезают 40 образцов бумаги размером (200 × 250) мм таким образом, чтобы размер 200 мм располагался в машинном направлении (рисунок 1). Если невозможно вырезать образцы указанного размера в количестве, указанном выше, допускается вырезать образцы меньшего размера, например (150 × 150) мм.

Из нарезанных образцов составляют стопы. Все образцы в стопах должны иметь один размер и быть направлены вверх одной и той же стороной (верхней или сеточной). Не разрешается сгибать образец и складывать его в таком виде в стопу. Количество образцов в одной стопе должно быть равно 10. Подготавливают 4 стопы образцов для проведения испытания.



1 — машинное направление

Рисунок 1 — Расположение точек на испытуемом образце для измерения средней толщины образцов

В случаях, когда толщина отдельных испытуемых образцов больше или меньше номинальной, может быть использовано меньшее или большее количество образцов в стопе или же размеры образца могут быть больше или меньше указанных выше значений.

Количество образцов в стопе и размеры одного образца должны быть указаны в протоколе испытания.

9 Проведение испытания

9.1 Перед проведением испытания или при калибровке микрометра (5.1) необходимо обеспечить чистоту обеих пластин и эталонов толщины.

При использовании эталонов толщины в процессе калибровки микрометра их следует протереть смоченной спиртом тканью, не содержащей хлопковых волокон.

Примечания

1 Скапливающиеся на поверхностях пластин микрометра волокна с поверхности испытуемой продукции могут являться причиной ошибочных высоких значений толщины.

2 Приведенные выше требования не относятся к 9.3.3.

9.2 Проверка и калибровка микрометра

Микрометр через установленные интервалы времени калибруют в той же стандартной атмосфере, в которой проводят испытания образцов продукции. Проверяют работу прибора по методу, изложенному в приложении А. Для часто используемых микрометров ежедневно устанавливают погрешность измерения и сходимость результатов испытания. Проверяют один раз в месяц давление, создаваемое между поверхностями пластин микрометра, и один раз в месяц — отклонение от их параллельности.

9.3 Проведение испытания

9.3.1 Измерение толщины отдельных образцов бумаги или картона

Измерение толщины отдельных образцов продукции проводят в той же стандартной атмосфере, в которой проводилось кондиционирование образцов бумаги или картона.

Микрометр устанавливают на горизонтальную, не подверженную вибрации поверхность и помещают испытуемый образец между разомкнутыми поверхностями пластин. Удерживая испытуемый образец между пластинами на расстоянии не менее 20 мм от каждого края образца, равномерно и медленно оказывают давление на его поверхность со скоростью не более 3 мм/с, перемещая подвижную пластину в направлении к упору.

Записывают показание микрометра, как только оно становится стабильным в течение 1—2 с, но до возникновения «продавливания» образца. Не допускается силовое воздействие руками на испытуемый образец или микрометр во время проведения измерения. Проводят по одному измерению толщины на каждом образце, подготовленном к испытанию.

9.3.2 Измерение средней толщины образцов бумаги

Измерение средней толщины образцов бумаги проводят в той же стандартной атмосфере, в которой проводилось кондиционирование образцов. Микрометр устанавливают на горизонтальную, не подверженную вибрации поверхность. Отмечают на верхнем листе стопы 5 точек, находящихся на расстоянии 40—80 мм от краев образца и распределенных в поперечном направлении бумаги, как показано на рисунке 1. Испытуемую стопу помещают между разомкнутыми пластинами и равномерно и медленно оказывают давление на поверхность стопы в точке измерения толщины со скоростью не более 3 мм/с, перемещая подвижную пластину в направлении к упору.

Записывают показания микрометра для отмеченной точки, как только оно становится стабильным в течение 1—2 с, но до возникновения «продавливания» стопы. Не допускается силовое воздействие руками на стопу или микрометр во время проведения испытания. Повторяют измерение в каждой из остальных четырех точек, отмеченных на рисунке 1. Проводят измерения толщины на каждой стопе, подготовленной к испытанию.

9.3.3 Определение массы 1 м^2 бумаги и картона

Для вычисления плотности и удельного объема бумаги и картона определяют массу 1 м^2 продукции. Массу 1 м^2 определяют по ИСО 536 на образцах, отобранных от той же пробы, которую используют для измерения толщины.

10 Обработка результатов испытания

10.1 Вычисление толщины бумаги и картона, измеренной на отдельных образцах

10.1.1 Толщину бумаги и картона δ_s (мкм) вычисляют как среднеарифметическое значение не менее чем 20 показаний микрометра, полученных по 9.3.1. Результат округляют до трех значащих цифр.

10.1.2 Записывают максимальное и минимальное значения толщины отдельных образцов из всех полученных измерений толщины.

10.1.3 Вычисляют стандартное отклонение толщины отдельного образца.

10.1.4 Вычисляют точность среднего значения толщины отдельного образца с доверительной вероятностью 95 %.

10.2 Вычисление толщины бумаги по значениям средней толщины образцов

10.2.1 Вычисляют среднеарифметическое значение не менее чем 20 показаний микрометра, полученных в соответствии с 9.3.2. Вычисляют толщину бумаги δ_b (мкм), разделив среднеарифметическое значение на общее количество листов в стопе. Результат округляют до трех значащих цифр.

10.2.2 Записывают максимальное и минимальное значения толщины.

10.2.3 Вычисляют стандартное отклонение толщины.

10.2.4 Вычисляют точность среднего значения толщины бумаги с доверительной вероятностью 95 %.

10.3 Вычисление плотности бумаги и картона

10.3.1 Вычисление плотности бумаги и картона по значениям толщины отдельных образцов

Вычисляют среднеарифметическое значение плотности d_s, г/см^3 , по формуле

$$d_s = \frac{g}{\delta_s}, \tag{1}$$

где g — масса 1 м^2 бумаги или картона, г/м^2;

δ_s — среднеарифметическое значение толщины отдельных образцов, мкм, вычисленное по 10.1.1.

Результат округляют до второго десятичного знака.

10.3.2 Вычисление плотности бумаги по значениям средней толщины образцов

Плотность бумаги d_b, г/см^3, вычисляют по формуле

$$d_b = \frac{g}{\delta_b}, \tag{2}$$

где g — масса 1 м^2 бумаги, г/м^2;

δ_b — среднеарифметическое значение толщины бумаги, мкм, вычисленное по 10.2.1.

Результат округляют до второго десятичного знака.

Примечание — Плотность бумаги, вычисленная по значениям средней толщины бумаги, не обязательно будет такой же, как плотность бумаги, вычисленная по значениям толщины отдельных листов, при использовании одного и того же измерительного прибора.

10.4 Вычисление удельного объема бумаги и картона

10.4.1 Вычисление удельного объема бумаги и картона по значениям толщины отдельных образцов

Удельный объем бумаги и картона v_s, см^3/г, вычисляют по формуле

$$v_s = \frac{\delta_s}{g}, \tag{3}$$

где δ_s — среднеарифметическое значение толщины бумаги и картона, мкм, вычисленное по 10.1.1;

g — масса 1 м^2 бумаги и картона, г/м^2.

Результат округляют до второго десятичного знака.

10.4.2 Вычисление удельного объема бумаги по значениям средней толщины образцов

Удельный объем бумаги v_b, см^3/г, вычисляют по формуле

$$v_b = \frac{\delta_b}{g}, \tag{4}$$

где δ_b — среднеарифметическое значение толщины бумаги, мкм, вычисленное по 10.2.1;

g — масса 1 м^2 бумаги, г/м^2.

Результат округляют до второго десятичного знака.

Примечание — Удельный объем бумаги, вычисленный по значениям средней толщины бумаги, не обязательно будет таким же, как удельный объем той же бумаги, вычисленный по значениям толщины отдельных образцов, при использовании одного и того же измерительного прибора.

11 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) точную идентификацию образца;

c) стандартную атмосферу, используемую для кондиционирования образцов;

d) среднеарифметическое значение толщины бумаги, вычисленное из значений средней толщины образцов; максимальное и минимальное значения толщины, стандартное отклонение и точность среднего значения с доверительной вероятностью 95 % (при проведении этого испытания);

e) среднеарифметическое значение толщины, измеренной на отдельных образцах; максимальное и минимальное значения толщины, стандартное отклонение и точность среднего значения с доверительной вероятностью 95 % (при проведении этого испытания);

f) при необходимости плотность, вычисленную по значениям толщины отдельных образцов, или плотность, вычисленную по значениям средней толщины образцов с точностью до второго десятичного знака;

g) при необходимости удельный объем, вычисленный по значениям толщины отдельных образцов, или удельный объем, вычисленный по значениям средней толщины образцов с точностью до второго десятичного знака;

h) количество образцов, использованных для испытания;

i) при измерении толщины бумаги по значениям средней толщины образцов — количество образцов и их размер в каждой испытуемой стопе;

j) количество записанных показаний микрометра;

k) массу 1 м^2 продукции по 9.3.3 (при определении);

l) любое отклонение от настоящего стандарта и обстоятельства, которые могли повлиять на результаты измерения.

Приложение А
(обязательное)

Проверка работы микрометра и его калибровка

А.1 Введение

Работу микрометра проверяют в тех же атмосферных условиях, в которых будут проводить испытания, в соответствии с приведенными ниже положениями.

Необходимо провести калибровку и вновь провести испытания продукции, если характеристики микрометра не соответствуют требованиям, приведенным в 5.1 настоящего стандарта.

А.2 Проверка давления, создаваемого между рабочими поверхностями пластин микрометра

Используют любые подходящие средства проверки точности и равномерности давления, создаваемого между поверхностями пластин микрометра.

А.3 Проверка погрешности показаний и сходимость результатов измерений прибора

А.3.1 Приводят в контакт друг с другом поверхности пластин, создающих давление, и устанавливают показание микрометра на нулевую отметку. Не меняют установку нулевой отметки шкалы в течение всей процедуры.

А.3.2 Создают зазор между поверхностями пластин, затем снова смыкают пластины до контакта поверхностей и записывают показание микрометра. Эту процедуру повторяют не менее пяти раз.

А.3.3 Помещают один из эталонов толщины продукции (5.2) в созданный зазор между поверхностями пластин, затем смыкают поверхности пластин и записывают показание микрометра. Избегают непосредственного контакта рук с эталонами толщины продукции. Эту процедуру повторяют не менее пяти раз.

А.3.4 Повторяют процедуры калибровки по А.3.3 для каждого из остальных эталонов толщины продукции.

Примечание — Эталоны толщины продукции используют каждый отдельно, а не в комбинации.

А.3.5 Повторяют процедуры калибровки по А.3.2.

А.3.6 Для каждого эталона толщины продукции вычисляют:

a) сходимость результатов измерения, т. е. стандартное отклонение пяти (или более) записанных показаний микрометра;

b) погрешность показаний микрометра, т. е. разность между средним значением пяти (или более) записанных показаний микрометра и толщиной эталона.

А.4 Проверка параллельности поверхностей пластин, создающих давление на поверхность образцов

А.4.1 Помещают один из эталонов толщины продукции (5.2) в созданный зазор между пластинами как можно ближе к одному из краев поверхности пластин. Смыкают поверхности до контакта с эталоном толщины и записывают показание микрометра.

А.4.1.1 Создают зазор между пластинами, помещают тот же эталон толщины продукции как можно ближе к диаметрально противоположному краю поверхности пластин, который использовался в А.4.1. Смыкают поверхности до контакта с эталоном толщины и записывают показание микрометра.

А.4.2 Повторяют процедуры калибровки по А.4.1 для двух остальных краев поверхностей.

А.4.3 Повторяют процедуры калибровки по А.4.1, А.4.1.1 и А.4.2 для каждого из остальных эталонов толщины продукции.

Примечание — Эталоны толщины продукции используют каждый отдельно, а не в комбинации.

А.4.4 Для каждого эталона толщины продукции, для которого записывались показания микрометра, вычисляют погрешность параллельности пластин E по формуле

$$E = 0{,}5\sqrt{(d_1^2 + d_2^2)}, \qquad (A.1)$$

где d_1 — разница между значениями толщины эталона продукции, мкм, измеренными в точках на двух краях поверхности пластин по А.4.1 и А.4.1.1;

d_2 — разница между значениями толщины эталона продукции, мкм, измеренными в точках на двух краях поверхности пластин, противоположных точкам при измерении d_1.

Приложение В
(справочное)

Точность метода

В.1 Введение

При подготовке второго издания международного стандарта ИСО 534.1988 была проверена точность метода измерения толщины бумаги и картона, а также были изучены вопросы сходимости и воспроизводимости двух способов измерения толщины. Эти данные представлены в В.2.

В международный стандарт, на основе которого подготовлен настоящий стандарт, внесены новые данные о точности метода определения толщины отдельного листа, которые были получены в 2010 г. Службой сравнительного анализа (CTS) Союза европейских производителей бумаги (CEPI). Эти данные представлены в В.3.

В.2 Данные о точности метода из предыдущего издания ИСО

В.2.1 Толщина отдельного листа

В.2.1.1 Сходимость результатов испытания

Как правило, в лабораторных условиях сходимость результатов измерений толщины по данному методу изменяется в пределах от 0,8 до 2,2 мкм при среднем значении 1,3 мкм или от 1,1 % до 2,6 % при среднем значении 2,0 %.

Расхождение между двумя отдельными результатами измерений толщины одного и того же листа, выполненных одним оператором, использующим один и тот же микрометр через короткий промежуток времени, будет превышать указанную выше сходимость результатов измерений в среднем не более чем один раз в двадцати случаях при правильной работе по методу, изложенному в настоящем стандарте.

Указанные выше значения сходимости сопоставимы со значениями сходимости, полученными для толщины образца 1,5 мкм и вычисленными по стандарту [2]. Расхождение сходимости результатов измерений возникает из-за неоднородности поверхности бумаги.

В.2.1.2 Воспроизводимость результатов испытания

Как правило, в лабораторных условиях воспроизводимость результатов измерений толщины по данному методу изменяется в пределах от 4,2 до 8,6 мкм при среднем значении 5,9 мкм или от 4,7 % до 10,9 % при среднем значении 7,9 %.

Расхождение между двумя отдельными и независимыми результатами измерений толщины на идентичных образцах, выполненных двумя операторами, работающими в разных лабораториях, будет превышать значение воспроизводимости в среднем не более чем один раз в двадцати случаях при правильной работе по методу, изложенному в настоящем стандарте.

Указанные выше значения сопоставимы со значениями воспроизводимости, полученными для толщины образца 3,2 мкм и вычисленными по стандарту [2]. Расхождение сходимости результатов измерений возникает не только из-за неоднородности поверхности бумаги, но и из-за разных условий окружающей среды и различий в работе операторов.

В.2.2 Средняя толщина листов, сложенных в стопу

В.2.2.1 Сходимость результатов испытания

Как правило, в лабораторных условиях сходимость результатов измерений средней толщины листов, сложенных в стопу, изменяется в пределах от 0,1 до 0,5 мкм при среднем значении 0,31 мкм или от 0,1 % до 0,9 % при среднем значении 0,5 %.

Расхождение между двумя отдельными результатами измерений средней толщины листов, сложенных в стопу, выполненных одним оператором, использующим один и тот же микрометр через короткий промежуток времени, будет превышать указанную выше сходимость в среднем не более чем один раз в двадцати случаях при правильной работе по методу, изложенному в настоящем стандарте.

Указанные выше значения сходимости сопоставимы примерно с 0,3 % значений сходимости, вычисленными по стандарту [2]. Расхождение сходимости результатов измерений возникает из-за неоднородности поверхности бумаги.

В.2.2.2 Воспроизводимость результатов испытания

Как правило, в лабораторных условиях воспроизводимость результатов измерений средней толщины листов, сложенных в стопу, изменяется в пределах от 1,7 до 3,4 мкм при среднем значении 2,7 мкм или от 2,4 % до 6,2 % при среднем значении 3,7 %.

Расхождение между двумя отдельными и независимыми результатами измерений толщины на идентичных образцах, выполненных двумя операторами, работающими в разных лабораториях, будет превышать значение воспроизводимости в среднем не более чем один раз в двадцати случаях при правильной работе по методу, изложенному в настоящем стандарте.

Указанные выше значения воспроизводимости сопоставимы примерно с 0,65 % значений воспроизводимости, вычисленными по стандарту [2]. Расхождение воспроизводимости результатов измерений возникает не только из-за неоднородности поверхности бумаги, но и из-за разных условий окружающей среды и различий в работе операторов.

В.2.3 Точность значений плотности и удельного объема

Точность измеряемых значений плотности и удельного объема продукции можно оценить, исходя из точности измерений толщины и массы 1 $м^2$ образцов, но достоверная точность не может быть установлена, так как все вычисления проводят на основе среднеарифметических значений показателей, а не значений для конкретных испытуемых образцов.

В.3 Информация для пользователя стандартом по данным CEPI—CTS

В 2010 г. 18 лабораторий из 14 европейских стран изучили сходимость и воспроизводимость результатов испытания продукции по ИСО 534. Результаты измерения толщины отдельного листа были получены от CEPI — CTS. Данные по оценке сходимости и воспроизводимости представлены в таблицах В.1 и В.2. Расчеты проводились в соответствии со стандартами [4] и [5].

Таблица В.1 — Оценка сходимости

Проба продукции	Количество лабораторий	Средняя толщина отдельного листа, мкм	Стандартное отклонение s_r, мкм	Коэффициент вариаций CoV_r, %	Предел сходимости r, мкм
Проба уровня 1*	18	62,5	1,72	2,75	4,77
Проба уровня 2*	18	76,1	1,64	2,16	4,55
Проба уровня 3*	18	211	1,6	0,8	4,4
Проба уровня 4*	18	592	4,9	0,8	13,6
* Уровни проб продукции 1, 2, 3, 4 обозначены в соответствии с классификацией Союза европейских производителей бумаги (CEPI).					

Таблица В.2 — Оценка воспроизводимости

Проба продукции	Количество лабораторий	Средняя толщина отдельного листа, мкм	Стандартное отклонение s_R, мкм	Коэффициент вариаций CoV_R, %	Предел сходимости R, мкм
Проба уровня 1*	18	62,5	2,36	3,78	6,55
Проба уровня 2*	18	76,1	2,16	2,83	5,98
Проба уровня 3*	18	211	2,6	1,2	7,1
Проба уровня 4*	18	592	5,9	1,0	16,4
* Уровни проб продукции 1, 2, 3, 4 обозначены в соответствии с классификацией Союза европейских производителей бумаги (CEPI).					

Стандартное отклонение сходимости, представленное в таблице В.1, — это «суммарное» стандартное отклонение, рассчитанное как среднеквадратичное значение стандартных отклонений результатов испытаний, проведенных в лабораториях.

Определение по таблице В.1 отличается от принятого определения сходимости, изложенного в стандарте [6].

Пределы сходимости и воспроизводимости результатов испытания, приведенные в настоящем стандарте, означают, что максимальное расхождение между двумя результатами испытания для идентичных материалов, проведенных в одинаковых условиях, может иметь место в 19 случаях из 20.

Пределы сходимости и воспроизводимости рассчитывают умножением стандартных отклонений сходимости и воспроизводимости на коэффициент 2,77.

Примечания

1 Стандартное отклонение сходимости и стандартное отклонение результатов испытаний внутри лаборатории идентичны. Однако стандартное отклонение воспроизводимости неидентично стандартному отклонению при межлабораторных испытаниях. Стандартное отклонение воспроизводимости включает в себя межлабораторное стандартное отклонение и стандартное отклонение внутри одной лаборатории.

$$s^2_{сходимость} = s^2_{внутрилабораторная}, \text{ но } s^2_{воспроизводимость} = s^2_{внутрилабораторная} + s^2_{межлабораторная}.$$

2 $2{,}77 = 1{,}96\sqrt{2}$ при условии, что результаты испытаний имеют нормальное распределение и что стандартное отклонение s основано на большом количестве испытаний.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 186 : 2002	—	*
ИСО 187 : 1990	IDT	ГОСТ Р ИСО 187—2012 «Целлюлоза, бумага, картон. Стандартная атмосфера для кондиционирования и испытания. Метод контроля за атмосферой и условиями кондиционирования»
ИСО 536 : 1995	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] ISO 4046-3:2002, Paper, board, pulps and related terms — Vocabulary — Part 3: Paper-making terminology (ИСО 4046-3:2002 Бумага, картон, целлюлоза и соответствующие термины. Словарь. Часть 3. Технология производства бумаги)*

[2] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method (ИСО 5725-2 Правильность (достоверность и точность) методов измерений и результатов. Часть 2. Основной метод для установления сходимости и воспроизводимости стандартного способа измерений)*

[3] ISO 12625-3, Tissue paper and tissue products — Part 3: Determination of thickness, bulking thickness and apparent bulk density (ИСО 12625-3 Тонкая бумага и изделия из тонкой бумаги. Часть 3. Определение толщины, объемной толщины и кажущейся плотности стопы)*

[4] ISO/TR 24498:2006, Paper, board and pulps — Estimation of uncertainty for test methods (ИСО/ТО 24498:2006 Бумага, картон и целлюлоза. Определение погрешностей для методов испытания)*

[5] TAPPI Test method T 1200 sp-07, Interlaboratory evaluation of test methods to determine TAPPI repeatability and reproducibility (ТАППИ Т 1200 sp-07 Межлабораторная оценка методов испытаний при определении ТАППИ сходимости и воспроизводимости)

[6] ISO 5725-1:1994, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions (ИСО 5725-1:1994 Правильность (достоверность и точность) методов измерений и результатов. Часть 1. Основные принципы и определения)*

* Официальный перевод этого стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

УДК 676.4:006.354 ОКС 85.060

Ключевые слова: бумага, картон, измерение, толщина, плотность, удельный объем, масса, микрометр, протокол испытания

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Ю.В. Деменинной*

Сдано в набор 11.02.2014. Подписано в печать 24.02.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 84 экз. Зак. 284.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru