ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56604— 2015/ ISO/TR 24697:2011

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ТЕКСТИЛЬНЫЕ

Руководство по определению прецизионности стандартного метода испытания путем межлабораторных испытаний

(ISO/TR 24697:2011, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 412 «Текстиль», Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2015 г. № 1449-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ИСО/ТО 24697:2011 «Материалы и изделия текстильные. Руководство по определению прецизионности стандартного метода испытания путем межлабораторных испытаний» («Textiles and textile products — Guidelines on the determination of the precision of a standard test method by interlaboratory trials», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные 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.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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 1
4 Требования к определению показателей прецизионности в межлабораторном испытании 2
Приложение А (справочное) Примеры бланков 5
Приложение В (справочное) Статистическая оценка 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ТЕКСТИЛЬНЫЕ

Руководство по определению прецизионности стандартного метода испытания путем межлабораторных испытаний

Textiles and textile products. Guidelines on the determination of the precision of a standard test method by interlaboratory trials

Дата введения — 2016—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на текстильные материалы и изделия и рассматривает только методы, применяющие числовую шкалу и дающие в качестве результата испытания один числовой показатель. В то же время, данный числовой показатель может быть получен в результате расчета серии измерений.

Необходимо, чтобы распределение результатов испытаний было одновершинным и предполагалось нормальным. Для негауссовских распределений необходимы другие процедуры оценки.

Настоящий стандарт не рассматривает методы, дающие дискретные значения, результаты типа «удовлетворительно/неудовлетворительно» («прошел/не прошел»), результаты типа «принято/забраковано» или применяющие схемы ранжирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные стандарты:

ISO 3534-1:2006 Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятности (Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: General statistical terms and terms used in probability)

ISO 5725-2:1994 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости (сходимости) и воспроизводимости стандартного метода измерений (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)

ISO 5725-6:1994 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Применение на практике значений точности (Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 6: Use in practice of accuracy values)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения ИСО 3534-1, ИСО 5725-2 и ИСО 5725-6, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **наблюдаемое значение** (observed value): Значение характеристики, полученное в результате единичного наблюдения.

3.2 **результат испытания** (test result): Значение характеристики, полученное выполнением регламентированного метода испытания.

Примечание — Метод испытания должен регламентировать число выполняемых единичных наблюдений, их среднее значение или другую подходящую функцию (например, медиану с указанием дисперсии, измеряемую стандартным (среднеквадратическим) отклонением), которые представляют в результате испытаний.

Издание официальное

3.3 **уровень испытания в эксперименте по оценке прецизионности** (level of the test in a precision experiment): Общее среднее значение полученных от всех лабораторий результатов испытаний одного конкретного испытуемого материала или образца.

3.4 **элемент в эксперименте по оценке прецизионности** (cell in precision experiment): Полученный отдельной лабораторией результат одноуровневого испытания.

3.5 **прецизионность** (precision): Степень близости между независимыми результатами испытаний, полученными в конкретных регламентированных условиях, исключающих оказание влияния любых предшествующих результатов, полученных при испытаниях того же самого или подобного материала.

Примечание — Степень прецизионности обычно выражают/вычисляют как стандартное отклонение, которое является мерой неточности, вычисляемой по экспериментальным данным. Меньшая прецизионность соответствует большему стандартному отклонению.

3.6 **точность** (accuracy): Степень близости результата испытания и принятого базового значения.

3.7 **правильность** (trueness): Степень близости среднего значения большой серии результатов испытаний и принятого базового значения.

3.8 **повторяемость (сходимость)** (repeatability): Степень разброса результатов испытаний, получаемых одним и тем же методом, на идентичном материале, в одной и той же лаборатории, одним и тем же оператором, с использованием одного и того же оборудования, в пределах короткого промежутка времени.

3.9 **воспроизводимость** (reproducibility): Степень разброса результатов испытаний, получаемых одним и тем же методом, на идентичном материале, в разных лабораториях, разными операторами, с использованием различного оборудования.

3.10 **выброс** (outlier): Элемент множества значений, не совместимый с его остальными элементами.

3.11 **степень свободы** (degree of freedom): Количество независимых наблюдений.

Примечание — В оценке метода испытаний необходимо участие, как абсолютный минимум, пяти лабораторий из не менее трех разных стран.

4 Требования к определению показателей прецизионности в межлабораторном испытании

4.1 Общие положения

В целях успешного проведения испытания требуется, чтобы:

- лаборатории-участницы и персонал были информированы обо всех деталях испытания до его начала;
- все лаборатории-участницы придерживались инструкций по выполнению испытания;
- все операторы были знакомы с методом испытания;
- обо всех полученных измерениях сообщалось;
- не допускалось выполнение больше установленного числа повторов;
- не допускалось сообщать среднее значение серии повторов как отдельное наблюдаемое.

4.2 Требования к персоналу

4.2.1 Руководитель программы

Рабочая группа или комитет должны назначить руководителя программы из своего состава, который возьмет на себя полную ответственность за организацию эксперимента, надзор за его исполнением, сравнением результатов и определением прецизионности рассматриваемого метода испытаний.

Руководитель программы должен быть знаком в полном объеме с рассматриваемым методом испытаний и обладать знаниями статистического плана и анализа. При необходимости руководитель может назначить в помощь специалиста по статистике для проведения анализа результатов испытаний.

4.2.2 Контактное лицо лаборатории

В каждой лаборатории-участнице необходимо определить контактное лицо — контакт лаборатории в адрес которого направляют образцы и информацию о ходе межлабораторных испытаний. Это лицо несет ответственность за надзор за испытаниями, выполняемыми операторами, и сообщение результатов руководителю программы.

4.2.3 Оператор(ы)

В каждой лаборатории-участнице испытания должен выполнять оператор, компетентный в выполнении такого вида измерений.

4.3 Требования к лаборатории

При оценке метода испытаний необходимо участие, как абсолютный минимум, пяти лабораторий из не менее чем трех разных стран.

При этом приветствуется участие заинтересованных лабораторий, например тех, которые имеют представителя в комиссии, ответственной за разработку стандартизованного метода испытаний.

4.4 Требования к образцам

4.4.1 Число типов материалов (уровней), испытанных в каждой лаборатории, следует выбирать таким образом, чтобы общее число образцов, испытанных во всех лабораториях, было не менее 30, предпочтительно близко к 60. Таким образом, если количество лабораторий-участниц минимум пять, то требуется не менее шести типов материалов (уровней).

4.4.2 Рабочая группа должна согласовать типы материалов, необходимые для охвата всей области применения испытания (различных уровней).

4.4.3 Количество подготовленного материала должно быть достаточным для того, чтобы обеспечить проведение испытания и создать некоторый резерв.

4.5 Организация межлабораторного испытания

Руководитель программы несет ответственность за организацию испытаний, а именно:

4.5.1 План испытаний на основе ИСО 5725-2, который включал бы число требуемых уровней (см. 4.4.1), число параллельных испытаний, которые следует провести, и порядок испытания образцов.

4.5.2 Подготовка достаточного количества образцов и их случайный отбор, для того чтобы обеспечить получение каждой лабораторией максимально гомогенных образцов. Необходимо подготовить дополнительные образцы для возможности замены потерянных или испорченных.

4.5.3 Этикетирование образцов

Каждый образец следует снабдить этикеткой с указанным на ней предпочтительно трехзначным или пятизначным случайным числом. О соответствии случайных чисел конкретным образцам следует знать только руководителю программы.

Подготовка для лабораторий-участниц инструкции, которая должна включать, как минимум, следующее:

- используемый метод испытаний;
- число параллельных испытаний, которые необходимо выполнить;
- количество задействованных операторов;
- порядок кондиционирования образцов перед испытанием;
- порядок испытания образцов;
- крайний срок завершения испытаний;
- опросный лист для обратной связи;
- стандартный бланк для сообщения результатов (см. пример в приложении А).

4.5.4 Распределение образцов и инструкций по лабораториям.

4.6 Проведение межлабораторного испытания

4.6.1 Лабораториям-участницам следует проводить испытания согласно инструкциям, предоставленным руководителем программы.

4.6.2 Результаты следует отсылать руководителю программы в рамках установленных сроков. Следует сообщать о любых отклонениях от требуемой процедуры или о любых возникших проблемах.

4.7 Анализ результатов

4.7.1 Коррекция данных

4.7.1.1 Потери данных

Если потери данных не настолько велики, чтобы это представляло опасность в отношении обоснования исследования, ими следует пренебречь при анализе, кроме необходимых процессуальных корректировок.

4.7.1.2 Выбросы

Опыт показывает, что выбросов избежать невозможно, поэтому их необходимо учитывать. Общим правилом является то, что в любом случае никакие показания не следует исключать, кроме двух: если существует подтверждение конкретного источника погрешности и вследствие выбросов зафиксировано нарушение некоторых статистических критериев. Следует отметить, что исключению могут быть подвержены не только отдельные результаты, но и все данные от источника (т. е. от лаборатории). Ни в коем случае после исключения выбросов не допускается проведение дополнительного испытания для выявления дополнительных выбросов, не согласующихся со скорректированными данными. Для более широкого понимания предмета см. ИСО 5725-2.

4.7.2 Когда стандартное отклонение как для повторяемости (сходимости), так и для воспроизводимости не показывает определенной зависимости от уровня испытаний, допускается усреднить значения перед вычислением прецизионности. В противном случае к каждому уровню может быть предписано применение подходящего статистического испытания для проверки однородности (см. ИСО 5725-2, критерий Кохрана) отдельных значений прецизионности.

4.7.3 Расчет прецизионности

См. приложение В.

Приложение А
(справочное)

Примеры бланков

Форма А — Рекомендованная форма для сравнения исходных данных						
Лаборатория	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6
1	n_1 n_k					
2						
3						
4						
5						
p						

n_k — общее число параллельных испытаний на ячейку

Форма В — Рекомендованная форма для сравнения рассчитанных средних величин						
Лаборатория	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6
1						
2						
3						
4						
5						
p						

Форма С — Рекомендованная форма для сравнения измеренного разброса внутри ячеек						
Лаборатория	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6
1						
2						
3						
4						
5						
p						

Символ, используемый для лаборатории — i.
Символ, используемый для уровня — j.

Приложение В
(справочное)

Статистическая оценка

В.1 Предисловие

Принято считать, что данный конкретный пример межлабораторного испытания необходим для того, чтобы действие, которое могут предлагать предпринять для получения результата любого типа испытания, внушало полное доверие.

Это особенно справедливо в том случае, когда окончательным результатом норматива является завершение испытания.

Можно прийти к соглашению в отношении того факта, что, направив основные усилия на «компоновку» норматива с множеством деталей, согласовать все включенные части без приложения к этому в некотором роде надежности результатов испытания, выводимой из самого норматива, неприемлемо.

Для соответствия букве технического отчета предложенный статистический подход является именно тем, который обычно используют в промышленности, а что касается контроля за процессом — это контроль качества и его обеспечение.

Повседневной практикой является просмотр результатов испытания, для того чтобы получить значение определенной характеристики и сделать вывод только по среднему значению некоторого числа измерений.

Другими словами, взвешенной практикой будет рассматривание среднего значения как надежного и достаточного фактора для решения о том, чтобы предпринять какое-либо действие.

Такой «*образ действия*» является, к сожалению, более распространенным, чем можно предположить, по крайней мере, не считая операторов, непосредственно участвующих в лабораторных испытаниях.

Необходимо приложить все усилия, чтобы объяснить тот факт, что если результаты получены, то правильным будет учитывать не только полученное среднее значение, но и весь диапазон, в котором это среднее значение может «двигаться» за счет неизбежной погрешности измерения.

Этот диапазон обычно называют стандартной погрешностью и строго привязывают к изменчивости испытуемой характеристики, а также к другим факторам.

В.2 Некоторые основные критерии

Это может быть полезным в случае суммирования значений низкого уровня, который называется нормальным или гауссовым распределением (или распределением в форме колокола), в отношении к измерению значения непрерывной величины (т. е. оно может взять все значения от 0 до 1).

Теоретически можно рассмотреть совокупность определенной характеристики (массу возможных целых значений $x_1, \ldots, x_n$, совокупности), для которой известны среднее μ (центральная точка совокупности) и дисперсия σ (разброс отдельных элементов от центра).

1) Эти величины определяют математическими формулами:

$$\mu = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \quad \text{и} \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mu)^2}.$$

Последний параметр выражается тем же самым значением среднего и достаточно полезен, поскольку дает числовую индикацию, показывающую, насколько отдельные элементы близки к среднему значению.

2) В частности:

- 68 % элементов совокупности лежит между средним ± 1,00σ;
- 95 % элементов совокупности — между средним ± 1,96σ;
- 99 % элементов совокупности — между средним ± 2,57σ.

Этот диапазон признан интервалом охвата.

Коэффициенты 1,00 — 1,96 — 2,57 относят к теоретически нормальному распределению и называют коэффициентами охвата.

На практике всякий раз при выполнении испытания, которое включает ограниченную серию из n измерений рассматриваемой характеристики (измеряемой величины), можно рассчитать три параметра.

3) Среднее $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

4) Дисперсия $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$

5) Стандартное отклонение $s = \sqrt{\text{дисперсия}} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$

При ограниченном количестве измерений обозначение, используемое для среднего значения, будет $\bar{x}$ вместо μ, а для дисперсии будет s вместо σ.

Эта последняя формула, которая в краткой форме является среднеарифметическим квадратов разностей отдельных наблюдений из их среднего значения, подобна формуле в (1), но со знаменателем $n - 1$, что следует пояснить на практике следующим образом: математическая роль –1 является эффективной при небольшом значении n и теряет значение по мере его увеличения. Таким образом, в формулу включают определенную гарантию, что при ограниченном числе наблюдений ряд экстремальных значений не будет включен ввиду низкой вероятности их получения.

$n - 1$ называют «степень свободы».

Здесь удобно ввести определение «неопределенности»:

«Параметр, связанный с результатами измерений, характеризующий разброс значений, который можно обоснованно отнести к измеряемой величине».

С таким единичным испытанием можно получить некоторое знание об изменчивости рассматриваемой характеристики, но также важно знать, насколько близка истинная средняя измеряемая величина.

Теория статистики помогает получить ответ.

Если осуществляют второе испытание на том же самом материале, в тех же условиях и при таком же количестве наблюдений, получают другое среднее значение и стандартное отклонение.

В то же время, если испытуемый материал реально является однородным, то существует связь между этими последовательными результатами.

Продолжая осуществлять следующие испытания (всегда снимая n измерений) и вычисляя каждый раз среднее значение, получают ряд средних значений, по которым поочередно можно вычислить новое «общее среднее» и новое «стандартное отклонение» этих средних.

В частности, это новое «стандартное отклонение» связано с предыдущим следующим выражением:

стандартное отклонение средних значений = стандартное отклонение единичного испытания/квадратный корень из $n - 1$

6) $s_{\bar{x}} = \dfrac{s}{\sqrt{n-1}}$ для $n \to \infty$ $s_{\bar{x}} = 0$.

Стандартное отклонение средних значений, рассчитанное таким образом, также называют «случайная погрешность испытания».

Легко оценить, что если n последовательно увеличивать, то отношение будет последовательно уменьшаться. Для n, стремящегося к бесконечности, отношение стремится к «0», и тогда в испытании не существует погрешности и разброса, поскольку, испытав теоретически всю совокупность определяемой характеристики, достигнуто истинное среднее (среднее значение).

Тогда вполне очевидно, что чем больше измерений n будет выполнено, тем ближе подойдем к истинному значению, и погрешность сократится (так же как «неопределенность» измерения). Очевидно, существуют ограничения значения n, особенно в случае разрушения образца в ходе испытания (например, в испытании на разрыв нити для определения ее прочности).

Другой момент, о котором необходимо помнить, является растущая стоимость испытаний при увеличении n.

Тогда должен быть найден компромисс между надежностью запрашиваемых результатов испытания и его стоимостью, или, другими словами, какой количественный уровень доверия можно привязать к результатам.

Путь получения надежного ответа, связанного с определенной степенью доверия, заключается в следовании концепции, изложенной в 6).

Среднее значение, полученное в отдельном испытании, не является, как видно, истинным средним, но можно при этом ожидать, что оно лежит в диапазоне значений с вероятностью, связанной с фактором t следующим образом:

7) Поле возможных значений: = $\bar{x} \pm t \dfrac{s}{\sqrt{n-1}}$,

где $\bar{x}$ является средним, а s — стандартным отклонением в испытании.

Коэффициент охвата t необходимо использовать вместо коэффициента в теоретическом нормальном распределении за счет ограниченного числа n [см. таблицу В.1 для значения t относительно $n - 1$ (степень свободы)].

В качестве пояснения: любое среднее значение, включенное в этот диапазон, является оценкой принятого среднего, а разность между этими двумя средними значимой не является просто потому, что эти средние значения ограниченного количества различных единичных результатов, принадлежащих одной и той же совокупности.

Последнее положение является основой для выяснения существования реального расхождения между результатами серии измерений, проведенных на одном и том же материале, в одинаковых или разных условиях, как только будет определено относительное стандартное отклонение.

Статистический метод принятия той или иной возможности называют «нулевая гипотеза».

Принимают, в принципе, что расхождение между результатами средних значений для образцов (т. е. двух испытаний со средними значениями результатов $\bar{x}$ и $\bar{y}$) не будет значимым на установленном доверительном уровне, если только расчет не покажет обратное, согласно расчету

8) $\dfrac{\bar{x}-\bar{y}}{\dfrac{s}{\sqrt{n-1}}} \le t$ незначимое расхождение: нулевая гипотеза принимается.

Если > t, расхождение значимое: нулевая гипотеза отвергается.

В обоих случаях вывод связан с процентом доверия, задаваемым значением t относительно n.

Уровни доверия (вероятность охвата), применяемые в обычной практике, составляют 95 % и 99 %.

Это означает, что, если принимают расхождение в 8) как незначимое, можно допустить ошибку только в одном случае из двадцати или даже в одном случае из сорока, если заинтересованы только в одной стороне распределения вокруг среднего.

Теперь необходимо определить значение s, которое является целью данного исследования, т. е. предложенной любым нормативом определения изменчивости испытания, а именно его прецизионности.

Важность присоединения показателей прецизионности к испытанию можно наилучшим образом оценить, если учесть разногласие, которое возникает между лабораториями в случае разных пределов (допусков) приемки/браковки относительно стандартного значения параметра, не имея в качестве ссылки принятую изменчивость рассматриваемого испытания.

B.3 Последовательность вычисления

Предполагается, с использованием предлагаемых форм в приложении А, следующее:

1 — вводят результаты единичных испытаний в ячейку (уровень/лаборатория).

2 — вычисляют среднее в каждой ячейке

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i,$$

где x_1 .....x_n являются отдельными результатами *n параллельных опытов*.

3 — рассчитывают дисперсию для каждой ячейки:

$$\text{(упрощенный метод)} = \frac{1}{n-1}\left[\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2\right],$$

т. е. сумма квадратов *n параллельных опытов* за вычетом квадрата суммы *n параллельных опытов*.

4 — продолжают анализ каждого базового элемента на возможные выбросы.

Для анализа значимого расхождения между дисперсией можно следовать таблице *F*-распределения, но более вероятно применить известный критерий Кохрена

$$C = \frac{S_{max}^2}{\sum_{i=1}^{p} S_i^2}.$$

Это отношение более высокой дисперсии и суммы дисперсий от всех лабораторий для сравнения с критическими значениями в соответствующей таблице, сопровождающей критерий Кохрена.

5 — после принятия решения о результате 4) переходят к оценке повторяемости:

дисперсия $S_{r.j}^2$ на каждом уровне

$$S_{r.j}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{p}(n_i - 1)\cdot s_i^2}{\sum_{i=1}^{p}(n_i - 1)} \quad \frac{\text{сумма дисперсий ячеек}}{\text{степени свободы}} \quad j = \text{каждый уровень}$$

6 — вычисляют дисперсию между лабораториями $S_{L.j}^2$

$$S_{L.j}^2 = \frac{S_{d.j}^2 - S_{r.j}^2}{\bar{\bar{n}}_j},$$

где $S_{d.j}^2 = \dfrac{1}{p-1}\sum_{i=1}^{p} n_i\left(\bar{x}_i - \bar{\bar{x}}_j\right)^2$ — дисперсия на уровне всех лабораторий

и $\overline{\overline{n_j}} = \frac{1}{p-1}\left(\sum_{i=1}^{p} n_i - \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i^2}{\sum_{i=1}^{p} n_i}\right)$ — число параллельных опытов на ячейку.

7 — определяют дисперсию воспроизводимости $S_{R.j}^2$

$$S_{R.j}^2 = S_{L.j}^2 + S_{r.j}^2.$$

8 — стандартные отклонения будут следующими

$S_{r.j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{p} (n_i - 1) \cdot S_i^2}{\sum_{i=1}^{p} (n_i - 1)}}$ — повторяемость (сходимость).

$S_{R.j} = \sqrt{S_{L.j}^2 + S_{r.j}^2}$ — воспроизводимость.

В.4 *t*-распределение Стьюдента

Уровень *t*-распределения приведен в таблице В.1

Таблица В.1 — Уровень *t*-распределения в зависимости от *n* степеней свободы на выбранном уровне доверия *S*

Число испытаний *n*	Статистическая определенность			Число испытаний *n*	Статистическая определенность		
	S = 95,5 %	*S* = 99 %	*S* = 99,9 %		*S* = 95,5 %	*S* = 99 %	*S* = 99,9 %
1	12,71	63,66	636,62	26	2,0566	2,779	3,707
2	4,30	9,92	31,60	27	2,056	2,771	3,690
3	3,18	5,84	12,94	28	2,052	2,763	3,674
4	2,78	4,60	8,61	29	2,048	2,756	3,659
5	2,57	4,03	6,86	30	2,045	2,750	3,646
6	2,45	3,71	5,96	35	2,042	2,724	3,592
7	2,37	3,50	5,41	40	2,030	2,704	3,551
8	2,31	3,36	5,04	45	2,021	2,689	3,521
9	2,26	3,25	4,78	50	2,014	2,678	3,496
10	2,23	3,17	4,59	60	2,008	2,660	3,460
11	2,20	3,11	4,44	70	2,000	2,648	3,435
12	2,18	3,06	4,32	80	1,994	2,638	3,416
13	2,16	3,01	4,22	90	1,990	2,631	3,402
14	2,15	2,98	4,14	100	1,987	2,626	3,390
15	2,13	2,95	4,07	120	1,984	2,617	3,373
16	2,12	2,92	4,02	140	1,980	2,611	3,361
17	2,11	2,90	3,96	160	1,977	2,607	3,352
18	2,10	2,88	3,92	180	1,975	2,603	3,346
19	2,09	2,86	3,88	200	1,973	2,601	3,340
20	2,09	2,85	3,85	300	1,972	2,592	3,324
21	2,080	2,831	3,819	400	1,968	2,588	3,315
22	2,074	2,810	3,792	500	1,966	2,586	3,310
23	2,069	2,807	3,767	1000	1,965	2,581	3,300
24	2,064	2,797	3,745	∞	1,962	2,576	3,291
25	2,060	2,787	3,725				

В.5 Статистические таблицы

Критические значения для критерия Кохрена приведены в таблице В.2.

Таблица В.2 — Критические значения критерия Кохрена

p	*n* = 2		*n* = 3		*n* = 4		*n* = 5		*n* = 6	
	1 %	5 %	1 %	5 %	1 %	5 %	1 %	5 %	1 %	5 %
2	—	—	0,995	0,975	0,979	0,939	0,959	0,906	0,937	0,877
3	0,993	0,967	0,942	0,871	0,883	0,798	0,834	0,746	0,793	0,707
4	0,968	0,906	0,864	0,768	0,781	0,684	0,721	0,629	0,676	0,590
5	0,928	0,841	0,788	0,684	0,696	0,598	0,633	0,544	0,588	0,506
6	0,883	0,781	0,722	0,616	0,626	0,532	0,564	0,480	0,520	0,445
7	0,838	0,727	0,664	0,561	0,568	0,480	0,508	0,421	0,466	0,397
8	0,794	0,680	0,615	0,516	0,521	0,438	0,463	0,391	0,423	0,360
9	0,754	0,638	0,573	0,478	0,481	0,403	0,425	0,358	0,387	0,329
10	0,718	0,602	0,536	0,445	0,447	0,373	0,393	0,331	0,357	0,303
11	0,684	0,570	0,504	0,417	0,418	0,348	0,366	0,308	0,332	0,291
12	0,653	0,541	0,475	0,392	0,392	0,326	0,343	0,288	0,310	0,262
13	0,624	0,515	0,450	0,371	0,369	0,307	0,322	0,271	0,291	0,243
14	0,599	0,492	0,427	0,352	0,349	0,291	0,304	0,255	0,274	0,232
15	0,575	0,471	0,407	0,335	0,332	0,276	0,288	0,242	0,259	0,220
16	0,553	0,452	0,388	0,319	0,316	0,262	0,274	0,230	0,246	0,208
17	0,532	0,434	0,372	0,305	0,301	0,250	0,261	0,219	0,234	0,198
18	0,514	0,418	0,356	0,293	0,288	0,240	0,249	0,209	0,223	0,189
19	0,496	0,403	0,343	0,281	0,276	0,230	0,238	0,200	0,214	0,181
20	0,480	0,389	0,330	0,270	0,265	0,220	0,229	0,192	0,205	0,174
21	0,465	0,377	0,318	0,261	0,255	0,212	0,220	0,185	0,197	0,167
22	0,450	0,365	0,307	0,252	0,246	0,204	0,212	0,178	0,189	0,160
23	0,437	0,354	0,297	0,243	0,238	0,197	0,204	0,172	0,182	0,155
24	0,425	0,343	0,287	0,235	0,230	0,191	0,197	0,166	0,176	0,149
25	0,413	0,334	0,278	0,228	0,222	0,185	0,90	0,160	0,170	0,144
26	0,402	0,325	0,270	0,221	0,215	0,179	0,184	0,155	0,164	0,140
27	0,391	0,316	0,262	0,215	0,209	0,173	0,179	0,150	0,159	0,135
28	0,382	0,308	0,255	0,209	0,202	0,168	0,173	0,146	0,154	0,131
29	0,372	0,300	0,248	0,203	0,196	0,164	0,168	0,142	0,150	0,127
30	0,363	0,293	0,241	0,198	0,191	0,159	0,164	0,138	0,145	0,124
31	0,355	0,286	0,235	0,193	0,186	0,155	0,159	0,134	0,141	0,120
32	0,347	0,280	0,229	0,188	0,181	0,151	0,155	0,131	0,138	0,117
33	0,339	0,273	0,224	0,184	0,177	0,174	0,151	0,127	0,134	0,114
34	0,332	0,267	0,218	0,179	0,172	0,144	0,147	0,124	0,131	0,111
35	0,325	0,262	0,213	0,175	0,168	0,140	0,144	0,121	0,127	0,108
36	0,318	0,256	0,208	0,172	0,165	0,137	0,140	0,118	0,124	0,106
37	0,312	0,251	0,204	0,168	0,161	0,134	0,137	0,116	0,121	0,103
38	0,306	0,246	0,200	0,164	0,157	0,131	0,134	0,113	0,119	0,101
39	0,300	0,242	0,196	0,161	0,154	0,129	0,131	0,111	0,116	0,099
40	0,294	0,237	0,192	0,158	0,151	0,126	0,128	0,108	0,114	0,097

n = число лабораторий на данном уровне.

p = количество результатов испытаний на ячейку (базовый элемент).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование национального стандарта
ISO 3534-1:2006	—	*
ISO 5725-2:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений»
ISO 5725-6:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике»

* 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.

УДК 677.017:006.354 ОКС 59.080.30 IDT

Ключевые слова: материалы текстильные, изделия, руководство, определение, прецизионность, стандартный метод, межлабораторное испытание, термины, определения, требования, организация, порядок, расчет

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 09.11.2015. Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 35 экз. Зак. 4144.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru