

---

---

**Каучук вулканизированный или  
термопластичный. Определение  
остаточной деформации сжатия.**

Часть 1:

**При температуре окружающей среды  
или повышенных температурах**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression  
set —*

*Part 1: At ambient or elevated temperatures*

ISO 815-1:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/38ffe648-2a32-4669-932e-b42bc98d6824/iso-815-1-2014>

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



Ссылочный номер  
ISO 815-1:2014(R)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 815-1:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/38ffe648-2a32-4669-932e-b42bc98d6824/iso-815-1-2014>



**ДОКУМЕНТ ОХРАНЯЕТСЯ 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.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
<b>1 Область применения</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Нормативные ссылки</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Принцип</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Аппаратура</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Калибровка</b> .....	<b>4</b>
<b>6 Образцы для испытания</b> .....	<b>4</b>
6.1 Размеры .....	4
6.2 Изготовление .....	4
6.3 Количество образцов для испытания .....	4
6.4 Интервал времени от момента изготовления образца до его испытания .....	5
6.5 Кондиционирование .....	5
<b>7 Условия испытания</b> .....	<b>5</b>
7.1 Продолжительность испытания .....	5
7.2 Температура испытания .....	5
<b>8 Методика</b> .....	<b>6</b>
8.1 Подготовка сжимающего устройства .....	6
8.2 Измерение толщины .....	6
8.3 Приложение сжатия.....	6
8.4 Начало испытания .....	6
8.5 Окончание испытания .....	6
8.6 Внутренний осмотр .....	7
<b>9 Выражение результатов</b> .....	<b>7</b>
<b>10 Прецизионность</b> .....	<b>7</b>
<b>11 Протокол испытания</b> .....	<b>7</b>
<b>Приложение А (информативное) Прецизионность</b> .....	<b>9</b>
<b>Приложение В (нормативное) Схема калибровки</b> .....	<b>11</b>
<b>Библиография</b> .....	<b>13</b>

## 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 Части 1 Директив ISO/IEC. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ISO. Проект данного документа был разработан в соответствии с редакционными правилами Части 2 Директив (см. [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 объявлений о патентном праве (см. [iso.org/patents](http://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.

ISO 815-1:2014

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](#)

Технический комитет, несущий ответственность за данный документ, ISO/TC 45, *Резина и резиновые изделия*, Подкомитет SC 2, *Испытания и анализ*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 815-1:2008), которое подверглось техническому пересмотру, главным образом, путем добавления схемы калибровки (Приложение В).

ISO 815 состоит из следующих частей под общим названием *Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение остаточной деформации сжатия*:

- *Часть 1: При температуре окружающей среды или повышенных температурах*
- *Часть 2: При низких температурах*

# Каучук вулканизованный или термопластичный. Определение остаточной деформации сжатия.

## Часть 1. При температуре окружающей среды или повышенных температурах

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1** — Пользователи данной части ISO 815 должны обладать навыками практической работы в лаборатории. Настоящая часть ISO 815 не предусматривает рассмотрения всех проблем безопасности, связанных с его применением. Пользователь сам несет ответственность за соблюдение техники безопасности и охраны здоровья, а также за обеспечение соответствия условиям национальных регламентов.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 2** — Некоторые методики, установленные в данной части ISO 815, могут включать использование либо образование веществ или отходов, которые представляют опасность для окружающей среды. Следует ссылаться на соответствующую документацию относительно безопасного обращения с ними или удаления после использования.

### 1 Область применения

Настоящая часть ISO 815 устанавливает методы определения показателей остаточной деформации сжатия вулканизованных или термопластичных каучуков при температуре окружающей среды (один метод) или при повышенных температурах (три метода, А, В и С в зависимости от способа освобождения образца для испытания в конце испытания).

Данные методы предназначены для измерения способности каучуков твердостью в диапазоне от 10 IRHD до 95 IRHD сохранять свои упругие свойства при заданных температурах после продолжительного сжатия при постоянной деформации (обычно 25 %) в одном из описанных альтернативных наборов условий. В случае каучуков номинальной твердостью 80 IRHD и выше используется более низкое относительное сжатие: 15 % для каучуков номинальной твердостью от 80 IRHD до 89 IRHD и 10 % для каучуков номинальной твердостью от 90 IRHD до 95 IRHD.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** При выдержке каучука в условиях сжатия в нем могут происходить физические или химические изменения, которые препятствуют восстановлению каучука к его первоначальным размерам после снятия деформирующего усилия. Результат представляет собой остаточную деформацию, величина которой зависит от продолжительности и температуры сжатия, а также продолжительности, температуры и условий восстановления после сжатия. При повышенных температурах химические изменения в каучуке становятся еще более значительными и приводят к остаточной деформации.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Кратковременные испытания для определения остаточной деформации сжатия, обычно в течение 24 ч, при повышенных температурах в большинстве случаев используются в качестве критерия состояния вулканизации, средства классификации материала и спецификации, гарантирующей качество смеси. Более длительные испытания, обычно в течение 1000 ч, при повышенных температурах учитывают эффект старения и часто используются для прогнозирования эксплуатационных характеристик, включая характеристики герметиков. Кратковременные испытания при температуре окружающей среды показывают эффект физических изменений (переориентацию молекулярных цепей и наполнителей).

### 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы, частично или полностью, являются обязательными при применении данного документа. Для датированных ссылок применяется только цитированное

издание документа. Для недатированных ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 188, *Каучук вулканизированный или термопластичный. Испытания на ускоренное старение и теплостойкость*

ISO 18899:2004, *Резина. Руководство по калибровке испытательного оборудования*

ISO 23529:2010, *Каучук и резина. Общие процедуры приготовления и кондиционирования образцов для испытаний физических свойств*

### 3 Принцип

Образец для испытания известной толщины сжимают при стандартной лабораторной температуре до заданной деформации, которая затем поддерживается постоянной в течение заданного периода времени при стандартной лабораторной температуре или установленной повышенной температуре. Снимают сжатие и после того, как образец для испытания был оставлен для восстановления при стандартной лабораторной температуре или повышенной температуре в течение заданного периода времени, снова измеряют толщину образца для испытания.

### 4 Аппаратура

**4.1 Сжимающее устройство**, состоящее из сжимающих плит, стальных разделителей и зажимного устройства.

Типичное устройство показано на Рисунке 1.

**4.1.1 Сжимающие плиты**, представляющие собой пару параллельных, плоских высокоотполированных плит из хромированной или нержавеющей стали, между поверхностями которых сжимают образец для испытания.

Плиты должны быть

- достаточно жесткими, чтобы при выдерживании образца для испытания под нагрузкой изгиб сжимающей плиты не превышал 0,01 мм и
- достаточного размера, чтобы образец для испытания при сжатии между плитами оставался полностью в пределах площади плит.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Было установлено, что шероховатость поверхности плит, не превышающая  $Ra$  0,4 мкм (см. ISO 4287), является приемлемой. Такое значение  $Ra$  может быть достигнуто шлифовкой или полировкой.

**4.1.2 Стальной разделитель (разделители)**, для обеспечения требуемого сжатия.

Разделитель (разделители) должен быть такого размера и формы, которые позволят избежать контакта со сжатым образцом для испытания.

Высота разделителя (разделителей) должна быть выбрана таким образом, чтобы сжатие, приложенное к образцу для испытания, составляло

- $(25 \pm 2)$  % для твердости ниже 80 IRHD,
- $(15 \pm 2)$  % для твердости от 80 IRHD до 89 IRHD,
- $(10 \pm 1)$  % для твердости 90 IRHD и выше.

**4.1.3 Зажимное устройство**, приемлем обычный болт (см. Рисунок 1).

**4.2 Термостат**, соответствующий требованиям, установленным в ISO 188, метод А или метод В, и способный поддерживать сжимающее устройство и образцы для испытания при требуемой температуре в пределах допуска, указанного в 7.2.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Результаты испытаний, полученные с использованием термостатов, указанных в методе А, могут отличаться от результатов, полученных с использованием термостатов, указанных в методе В.

Время для достижения установившейся температуры зависит от типа термостата и общей теплоемкости сжимающего устройства. Для получения сравнимых результатов в случае испытания при повышенной температуре в течение 24 ч время для достижения установившейся температуры в пределах установленных допусков внутри образцов для испытания должно составлять не более 3 ч.

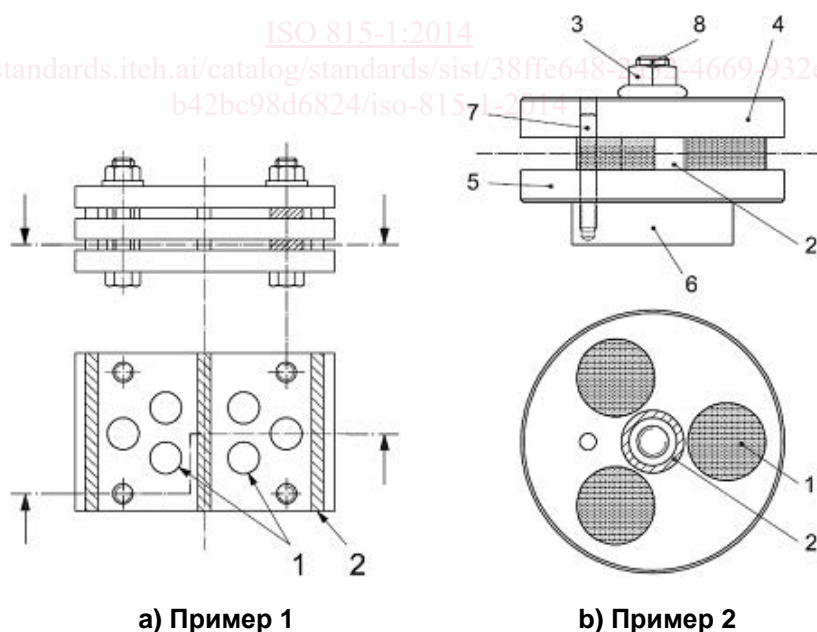
**4.3 Щипцы**, для манипулирования с образцами для испытания.

**4.4 Толщиномер**, с погрешностью  $\pm 0,01$  мм (см. ISO 23529:2010, 7.1), имеющий гладкую круглую площадку диаметром  $4,0 \text{ мм} \pm 0,5 \text{ мм}$  и плоское жесткое основание, обеспечивающий контактное давление  $22 \text{ кПа} \pm 5 \text{ кПа}$  для твердого каучука твердостью 35 IRHD или выше либо давление  $10 \text{ кПа} \pm 2 \text{ кПа}$  для каучука твердостью менее 35 IRHD.

**ПРИМЕЧАНИЕ** При использовании цифрового толщиномера для получения требуемой точности требуется разрешающая способность  $0,001$  мм.

После испытания при повышенной температуре иногда наблюдается непредвиденная деформация образца для испытания. В частности, обе плоские поверхности могут деформироваться, что затрудняет измерение толщины. В этом случае для получения точного измерения следует более внимательно выбирать диаметр измерительного прибора, используемого для измерения толщины.

**4.5 Таймер**, для измерения времени восстановления с погрешностью  $\pm 1$  с.



#### Обозначения

1	образец для испытания	5	нижняя плита
2	разделитель	6	деталь для зажима в устройстве
3	гайка	7	установочный штифт
4	верхняя плита	8	болт

**Рисунок 1 — Примеры устройства для определения остаточной деформации сжатия**

## 5 Калибровка

Испытательная аппаратура должна быть откалибрована в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В.

## 6 Образцы для испытания

### 6.1 Размеры

Размеры образцов для испытания должны соответствовать одному из двух размеров, обозначенных тип А и тип В.

— Тип А: диск диаметром 29,0 мм  $\pm$  0,5 мм и толщиной 12,5 мм  $\pm$  0,5 мм.

— Тип В: диск диаметром 13,0 мм  $\pm$  0,5 мм и толщиной 6,3 мм  $\pm$  0,3 мм.

Образцы для испытания этих двух типов необязательно дают одинаковые значения остаточной деформации сжатия. Для сравнения одной смеси с другой необходимо избегать сравнения результатов, полученных при использовании образцов для испытания разных размеров.

Образцы для испытания типа А являются предпочтительными при испытании каучуков с низкой остаточной деформацией сжатия из-за более высокой точности, достигаемой при использовании этих образцов большего размера.

Образцы для испытания типа В являются предпочтительными, когда требуется вырезать образцы из изделий. В этом случае образцы для испытания должны вырезаться как можно ближе к центру изделия, если не оговорено иначе. По возможности, образцы для испытания должны вырезаться таким образом, чтобы их ось была параллельна направлению сжатия изделия при эксплуатации.

### 6.2 Изготовление

ISO 815-1:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/38ffe648-2a32-4669-932e->

Образцы для испытания каучуков должны быть изготовлены формованием каждого диска, когда это возможно. Допускается изготовление вырезкой каждого диска или наслаиванием не более трех дисков. Использование образцов для испытания, изготовленных наслаиванием нескольких дисков для контроля готовой продукции, должно быть согласовано между заинтересованными сторонами.

Вырезка должна осуществляться в соответствии с требованиями ISO 23529. Если придание формы чаши (образование вогнутой поверхности) затруднено, можно улучшить форму образца для испытания, вырезая его в две стадии: сначала вырезают образец для испытания увеличенного размера, а затем обрезают его по кромке до точных размеров с помощью второго ножа.

Слоистые образцы для испытания должны соответствовать размерам, установленным в 6.1, и должны быть изготовлены путем наслаивания дисков или каучука, вырезанного из пластин, без использования клея. Диски могут быть немного сжаты в течение 1 мин так, чтобы они склеились вместе. Количество дисков, наслаиваемых для изготовления образца для испытания, не должно быть больше трех. Затем должна быть измерена общая толщина.

Образцы для испытания, изготовленные различными методами, описанными выше, могут давать разные результаты, поэтому сравнения значений следует избегать.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Следует отметить, что состояние вулканизации оказывает заметное влияние на значения остаточной деформации сжатия. Может потребоваться корректировка вулканизации отформованных образцов для испытания, чтобы они были представительными для пластин или отформованных изделий разной толщины.

### 6.3 Количество образцов для испытания

Испытание должно проводиться не менее чем на трех образцах отдельно или в комплекте.



#### 6.4 Интервал времени от момента изготовления образца до его испытания

При всех испытаниях минимальное время от момента изготовления образца до его испытания должно составлять 16 ч.

При испытаниях материала максимальное время от момента изготовления образца до его испытания должно составлять 4 недели, а при проведении сравнительной оценки испытания, насколько это возможно, должны выполняться после одинакового интервала времени.

При приемочном контроле готового изделия время от момента изготовления образца до его испытания, когда это возможно, не должно превышать трех месяцев. В других случаях испытания должны проводиться в пределах двух месяцев от даты получения изделия покупателем (см. ISO 23529).

#### 6.5 Кондиционирование

Образцы и образцы для испытания должны быть защищены от воздействия света и тепла, насколько это возможно, в течение интервала времени от момента изготовления до их испытания.

Непосредственно перед проведением испытания изготовленные образцы для испытания должны выдерживаться в течение минимального периода 3 ч при одной из стандартных лабораторных температур, установленных в ISO 23529. Такая же температура должна использоваться на всем протяжении любого из однократных испытаний или серии испытаний, предназначенных для сравнения.

Перед проведением испытания образцы для испытания термопластичных каучуков должны быть подвергнуты отжигу путем нагревания в термостате при температуре и в течение промежутка времени, соответствующих данному материалу, для релаксации внутренних напряжений, вызванных процессом формования. Затем образцы должны кондиционироваться при стандартной лабораторной температуре.

ПРИМЕЧАНИЕ Для большинства материалов подходит температура 70°C в течение 30 мин.

ISO 815-1:2014

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/38ffe648-2a32-4669-932e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/38ffe648-2a32-4669-932e-b42bc98d6824/iso-815-1-2014)

### 7 Условия испытания

b42bc98d6824/iso-815-1-2014

#### 7.1 Продолжительность испытания

Время выдержки должно быть  $24_{-2}^0$  ч,  $72_{-2}^0$  ч,  $168_{-2}^0$  ч или кратное 168 ч, измеренное от момента помещения сжимающего устройства в термостат (4.2).

#### 7.2 Температура испытания

Температура испытания должна быть равна одной из стандартных лабораторных температур 23°C ± 2°C или 27°C ± 2°C (см. ISO 23529) для испытаний, проводимых при температуре окружающей среды, и одной из следующих температур для испытаний, проводимых при повышенной температуре: 40°C ± 1°C, 55°C ± 1°C, 70°C ± 1°C, 85°C ± 1°C, 100°C ± 1°C, 125°C ± 2°C, 150°C ± 2°C, 175°C ± 2°C, 200°C ± 2°C, 225°C ± 2°C или 250°C ± 2°C.

ПРИМЕЧАНИЕ При повышении температуры термостата, результаты все в большей степени становятся зависимыми от термостойкости каучука. При все еще высоких температурах окисление поверхности образца для испытания вносит существенный вклад в наблюдаемую остаточную деформацию сжатия. Отсутствует простая корреляция между остаточной деформацией сжатия, наблюдаемой при повышенных температурах, и деформацией при комнатной температуре.

## 8 Методика

### 8.1 Подготовка сжимающего устройства

Тщательно очищают рабочие поверхности сжимающего устройства (4.1), находящегося при стандартной лабораторной температуре. Наносят тонкий слой смазки на лицевые поверхности сжимающих плит (4.1.1), которые будут контактировать с образцами для испытания. Используемая смазка не должна оказывать существенного влияния на каучук во время проведения испытания и она должна быть указана в протоколе испытания (см. Раздел 10).

**ПРИМЕЧАНИЕ** В большинстве случаев пригодна силиконовая или фторсиликоновая жидкая смазка с номинальной кинематической вязкостью 100 мм<sup>2</sup>/с при стандартной лабораторной температуре.

Если по какой-либо причине смазка не используется, это должно быть отражено в протоколе испытания.

### 8.2 Измерение толщины

Измеряют толщину в центре каждого образца для испытания с точностью до 0,01 мм при стандартной лабораторной температуре.

### 8.3 Приложение сжатия

Помещают образцы для испытания между парой сжимающих плит вместе с разделителем (разделителями) (4.1.2), предотвращающим контакт между образцами для испытания и болтами или разделителем (разделителями). Затягивают зажимное устройство (4.1.3) так, чтобы плиты сходились вместе равномерно до контакта с разделителем (разделителями). Приложенное сжатие должно составлять  $(25 \pm 2)$  % первоначальной толщины образца для испытания, кроме образцов с более высокой твердостью, для которых приложенное сжатие должно составлять  $(15 \pm 2)$  % или  $(10 \pm 1)$  % (см.4.1.2).

### 8.4 Начало испытания

Если испытания проводят при повышенной температуре, незамедлительно помещают сжимающее устройство, содержащее образцы для испытания, в центральную часть термостата (4.2), работающего при температуре испытания (см. 7.2).

Если испытания проводят при температуре окружающей среды, выдерживают сжимающее устройство, содержащее образцы для испытания, в кондиционированном помещении при стандартной лабораторной температуре (см. ISO 23529).

### 8.5 Окончание испытания

#### 8.5.1 При температуре окружающей среды

Если испытание проводят при температуре окружающей среды, освобождают образцы для испытания после требуемой продолжительности испытания (см. 6.1) и переносят их на деревянный лабораторный стол. Оставляют их для восстановления в течение 30 мин  $\pm$  3 мин при стандартной лабораторной температуре, а затем измеряют их толщину.

#### 8.5.2 При повышенной температуре

**Метод А:** После требуемой продолжительности испытания (см. 6.1) удаляют сжимающее устройство из термостата, незамедлительно освобождают образцы для испытания и быстро переносят их на деревянный лабораторный стол. Оставляют их для восстановления в течение 30 мин  $\pm$  3 мин при стандартной лабораторной температуре, а затем измеряют их толщину.

Если не оговорено иначе, то должен использоваться метод А.