

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO 2921

Пятое издание
2011-10-15

Каучук вулканизованный. Определение низкотемпературного стягивания (TR-тест)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Rubber vulcanized – Determination of low-temperature retraction
(TR test)*

ISO 2921:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9edd2ef4-fa69-4b62-b433-fddb214f6b3a/iso-2921-2011>

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



Ссылочный номер
ISO 2921:2011(R)

© ISO 2011

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 установку интегрированных шрифтов в 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 Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF 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, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2921:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9edd2ef4-fa69-4b62-b433-fddb214f6b3a/iso-2921-2011>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, 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 офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

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
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие.....	iv
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Принцип	1
4 Аппаратура.....	1
5 Калибровка	2
6 Исследуемые части (каучука, резины).....	3
6.1 Подготовка	3
6.2 Типы	4
6.3 Количество.....	4
6.4 Кондиционирование	4
7 Процедура	5
8 Выражение результатов	6
9 Протокол испытания.....	6
Приложение А (нормативное) План калибровки.....	8

IT'S STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2921:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9edd2ef4-fa69-4b62-b433-fddb214f6b3a/iso-2921-2011>

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.

Основной задачей технических комитетов является подготовка 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. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 2921 подготовил Технический комитет ISO/TC 45, *Каучук и резиновые изделия*, Подкомитет SC 2, *Проведение и испытаний и анализ*

Настоящее пятое издание отменяет и замещает четвертое (ISO 2921:2005), которое было технически пересмотрено, в основном для того, чтобы включить приложение, задающее расписание калибровки используемой аппаратуры.

[ISO 2921:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9edd2ef4-fa69-4b62-b433-fddb214f6b3a/iso-2921-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9edd2ef4-fa69-4b62-b433-fddb214f6b3a/iso-2921-2011>

Каучук вулканизованный. Определение низкотемпературного стягивания (TR-тест)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Пользователям настоящего международного стандарта следует ознакомиться с нормальной лабораторной практикой. Настоящий стандарт не претендует на рассмотрение всех проблем обеспечения безопасности, связанных с его использованием. Пользователи настоящего международного стандарта берут на себя ответственность за учреждение подходящих мер охраны труда и здоровья, а также обеспечение соответствия с любыми национальными регулирующими условиями.

ВАЖНО ЗНАТЬ — Некоторые процедуры, заданные в настоящем международном стандарте могут вовлекать использование или выделение частиц, или производство отходов, которые могли бы обладать возможностью нанесения вреда местной окружающей среде. Следует обратиться к соответствующей документации по вопросам безопасного обращения и удаления вредных веществ и отходов после проведения упомянутых процедур.

1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает метод определения низкотемпературных характеристик растягивающегося вулканизованного каучука.

Настоящий международный стандарт не охватывает термопластические каучуки, так как многие термоэластопласты имеют предел текучести в диапазоне от 5 % до 20 % удлинения. Этот факт может влиять на результат при проведении TR-тестов на термопластических каучуках и результаты, полученные от таких тестов, следует анализировать с осторожностью.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая поправки).

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

ISO 23529, *Каучук. Общие процедуры для подготовки и кондиционирования кусков каучука для методов проведения физических испытаний*

3 Принцип

Кусок каучука растягивается при стандартной лабораторной температуре, затем охлаждается в достаточной степени, что стягивание не происходит после снятия растягивающего усилия. Снятие растягивающего усилия и увеличение температуры происходит с равномерной скоростью. Затем определяются температуры, на которых происходят заданные стягивания в процентах.

4 Аппаратура

4.1 Аппаратура измерения величины стягивания, включающая компоненты, заданные в 4.2 – 4.8 (см. также Рисунок 1).

4.2 Среда передачи теплоты, жидкость или газы, которые остаются флюидами при температуре испытания и которые не оказывают заметного влияния ни исследуемый материал согласно описанию в ISO 23529.

Газы могут быть использованы в качестве среды передачи теплоты при условии, что конструкция аппаратуры позволяет получать при использовании газов такие же результаты, как при использовании жидкостей.

Следующие жидкости были удовлетворительно использованы:

- a) для температур ниже $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, силиконовые жидкости с кинематической вязкостью около $5\text{ мм}^2/\text{с}$ при температуре окружающей среды; они являются обычно подходящими благодаря своей химической инертности в отношении каучуков, их невоспламеняемости и нетоксичности;
- b) для температур ниже $-73\text{ }^{\circ}\text{C}$, этанол;
- c) для температур ниже $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$, метилциклогексан, охлажденный жидким азотом (удовлетворительно пригоден при использовании с подходящей аппаратурой).

4.3 Устройство измерения температуры, способное измерять температуру с точностью до $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ по всему диапазону температур, в котором надо использовать аппаратуру.

Датчики температуры должны быть расположены вблизи исследуемых частей каучука.

4.4 Регулятор температуры, способный поддерживать температуру среды передачи теплоты с точностью $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.5 Контейнер для среды передачи теплоты: ванна с жидкой средой или камера для газообразной среды со средствами нагрева среды передачи теплоты.

4.6 Средства перемешивания среды передачи теплоты: Миксер для жидкостей или вентилятор или нагнетатель для газов, которые обеспечивают полную циркуляцию среды передачи теплоты. Важно, чтобы миксер перемещал жидкость по вертикали для равномерного распределения температуры жидкости.

4.7 Таймер или любое устройство ограничения времени, с градуировкой в секундах.

4.8 Стойка с держателями исследуемых частей каучука, оснащенная нагружающим устройством, держателями для одного или нескольких исследуемых частей и блокировкой верхних (подвижных) держателей (см. Рисунок 1).

Конструкция стойки должна поддерживать слабое натяжение (от 10 кПа до 20 кПа в воздухе) на каждой исследуемой части каучука и обеспечивать их растяжение максимум на $350\text{ }%$. В конструкции должна быть предусмотрена блокировка верхнего держателя исследуемой части в позиции выбранного удлинения с последующим снятием блокировки. Должны быть предоставлены средства для считывания длины каждой исследуемой части в любое время на протяжении испытания с точностью $\pm 0,25\text{ мм}$ или лучше.

Альтернативно, можно использовать ряд сменных градуированных шкал, позволяющих непосредственно считывать процент удлинения замороженного каучука с точностью $\pm 0,5\text{ }%$.

Подвижные части аппаратуры должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать возникновение наименьшего возможного трения.

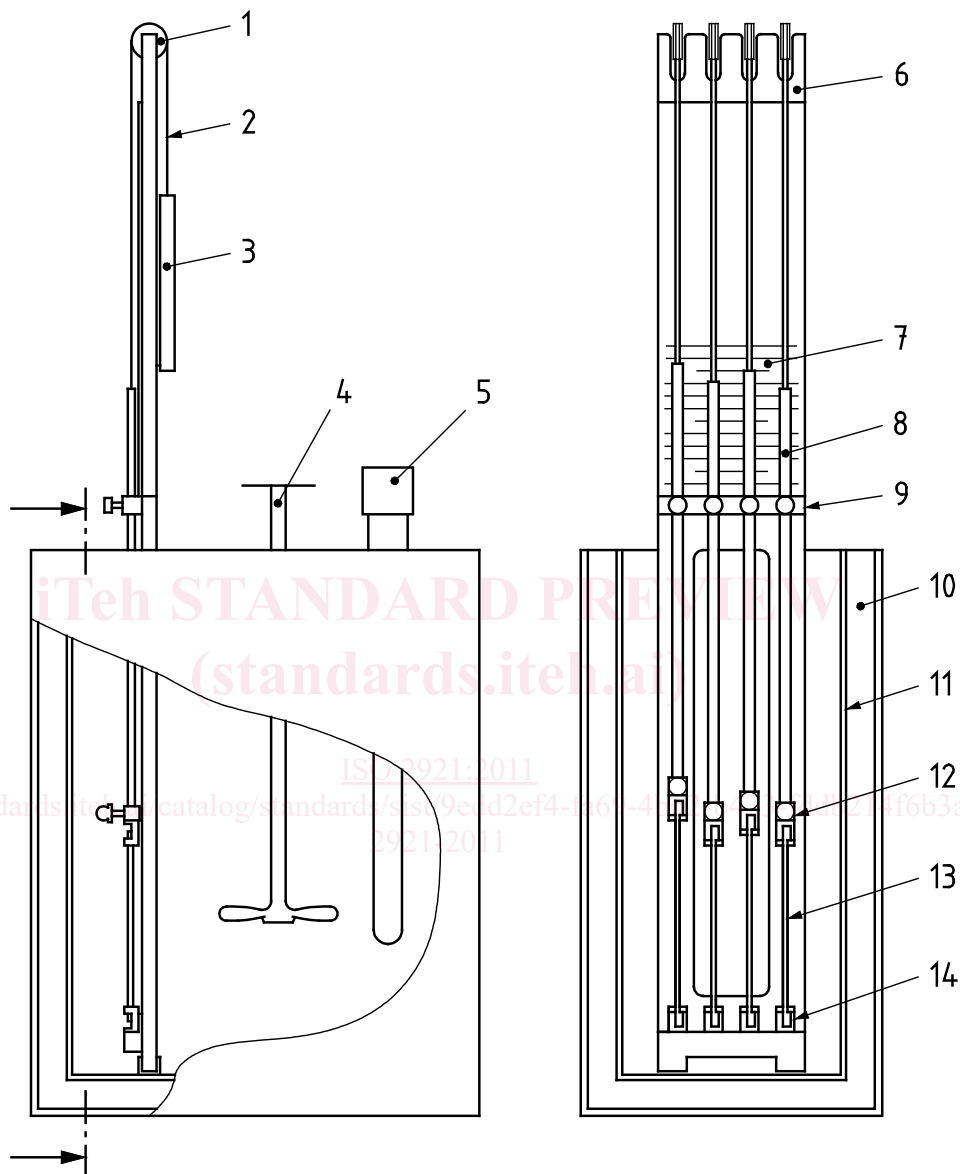
5 Калибровка

Испытательная аппаратура должна калиброваться согласно программе, данной в Приложении А.

6 Исследуемые части (каучука, резины)

6.1 Подготовка

Как правило, исследуемые части должны быть подготовлены в соответствии с требованиями в ISO 23529.



Обозначение

- | | |
|--|--|
| 1 шкив | 8 верхняя часть верхнего держателя |
| 2 шнур | 9 устройство блокировки верхнего держателя |
| 3 противовес | 10 термоизоляция |
| 4 миксер | 11 ванна для среды передачи теплоты |
| 5 устройство нагрева, погруженное в среду передачи тепла | 12 верхний держатель исследуемой части |
| 6 стойка | 13 исследуемая часть каучука или резины |
| 7 сменные градуированные шкалы | 14 нижний держатель исследуемой части |

Рисунок 1 — Аппаратура измерения стягивания

6.2 Типы

6.2.1 Стандартная исследуемая часть

Стандартная исследуемая часть должна быть полосой с расширенными концами для захвата и размерами в соответствии с Рисунком 2. Опорная длина должна быть либо $100 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$, или $50 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$. Исследуемая часть с опорной длиной $100 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$ является предпочтительной при небольших удлинениях, а исследуемая часть с опорной длиной $50 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$ применяется на испытаниях материалов, растягивающихся на большую величину. Исследуемые части должны быть вырезаны штампом с резкими границами из плоского листа толщиной $2 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$. Листы могут быть приготовлены путем литья или взяты из готовой продукции путем резки или обработки.

Исследуемая часть 50 мм с удлинением на 50% может быть также использована, если точность считывания показаний измерительной системы составляет $\pm 0,125 \text{ мм}$ или лучше.

6.2.2 Исследуемые части, вырезанные из продукции

Альтернативно, другие типы исследуемой части, вырезанные из готовых резиновых изделий, могут быть использованы (например, кольцевые прокладки с диаметром поперечного сечения между $1,5 \text{ мм}$ и 4 мм).

Заметим, что такие исследуемые части необязательно дают такие значения температуры стягивания, какие наблюдаются ша двух размерах стандартной исследуемой части, заданной в 6.2.1, поэтому не следует сравнивать значения, полученные при использовании разных типов исследуемой части.

6.3 Количество

По меньшей мере, три исследуемые части должны быть использованы для каждого испытания.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9edd2ef4-fa69-4b62-b433-fddb214f6b3a/iso-2921-2011> Размеры в миллиметрах

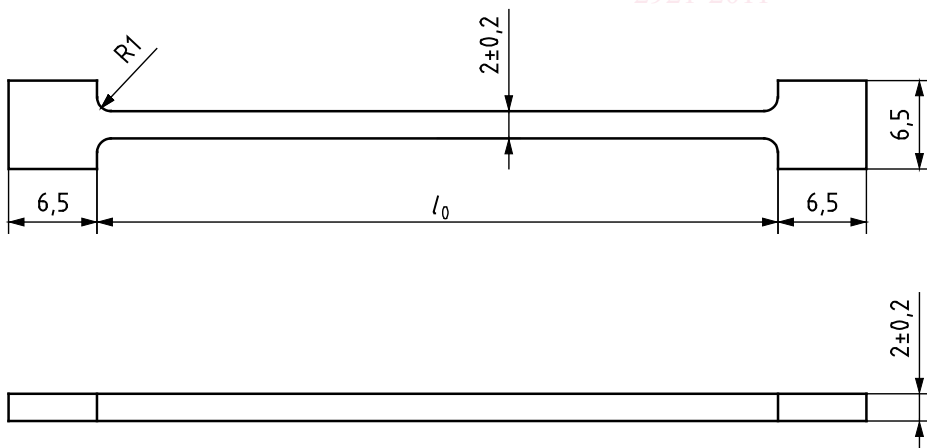


Рисунок 2 – Исследуемая часть (каучука, резины)

6.4 Кондиционирование

6.4.1 Если не задано иначе по техническим причинам, то надо действовать согласно 6.4.2 – 6.4.5.

6.4.2 Интервал времени между вулканизацией и проведением испытания должен быть в соответствии с ISO 23529.

6.4.3 Образцы каучука (резины) и вырезанные из них части для испытаний должны быть полностью,

насколько возможно, защищены от света на протяжении интервала между вулканизацией и испытанием..

6.4.4 Исследуемые части должны быть приведены к требуемым техническим условиям незамедлительно перед испытанием на одной из стандартных лабораторных температур, заданных в ISO 23529.

6.4.5 Если образцы, склонные для кристаллизации, остаются незащищенными от низких температур во время хранения до проведения испытаний, то может произойти кристаллизация, которая значительно влияет на измеренные значения температурного стягивания. Если желательно иметь эти значения для материала в состоянии без кристаллизации, то исследуемые части должны быть декристаллизованы перед испытанием. Для этого они должны быть нагреты в духовке при 70 °С в течение 30 мин. и затем приведены к требуемым техническим условиям на стандартной лабораторной температуре в течение не меньше 30 мин, но не больше 60 мин.

7 Процедура

Ванна должна содержать достаточную среду передачи теплоты (4.2), чтобы, по меньшей мере, 25 мм исследуемых частей были погруженными в жидкость на протяжении испытания.

Охладите среду передачи теплоты при одновременном перемешивании до температуры ниже –70 °С согласно описанию в ISO 23529.

Пока жидкость охлаждается, вставьте исследуемые части в стойку (4.8) и на стандартной лабораторной температуре растяните каждую исследуемую часть от опорной длины на заданное удлинение и заблокируйте в этой позиции. Следите за тем, чтобы исследуемые части оставались в растянутом состоянии при стандартной температуре только в течение необходимого минимального времени.

Удлинение должно быть выбрано с точки зрения следующих критериев:

- a) при условии, что технические причины не диктуют обратное, и для снижения эффекта кристаллизации, должно быть применено удлинение на 50 %;
- b) одно из следующих удлинений должно быть использовано, чтобы изучить комбинированный эффект кристаллизации и низкой температуры:
 - 1) 250 %,
 - 2) половина удлинения на разрыв, если удлинение на 250 % является недостижимым,
 - 3) 350 %, если удлинение при разрыве больше 600 %.

Когда среда передачи теплоты достигнет температурного равновесия между –70 °С и –73 °С, установите стойку с исследуемыми частями в ванну и оставьте ее на 10 мин ± 2 мин в этой ванне при температуре между –70 °С и –73 °С. Отпустите блокирующее устройство для верхнего держателя и позвольте исследуемым частям свободно перемещаться назад. В то же самое время поднимайте температуру жидкости со скоростью 1 °С/мин с допустимым отклонением, что подъем температуры в течение любого 10-минутного интервала происходит в пределах 10 °С ± 2 °С.

Если удлиненная исследуемая часть стягивается до своей исходной длины при –70 °С, то охладите до более низкой температуры, используя, если необходимо, другую среду передачи теплоты.

Снимите первое показание при –70 °С и продолжайте считывание температуры и соответствующей длины перемещения назад или стягивания в процентах каждые 2 мин до тех пор, пока оно не достигнет 75 %.

Для изучения эффектов кристаллизации или влияния долговременного воздействия можно использовать более длительные периоды воздействия света под механическим напряжением на одной или нескольких выборках низкой температуры в зависимости от цели испытания и исследуемого материала.

ПРИМЕЧАНИЕ Не обязательно, что разные удлинения дадут одинаковые результаты.

8 Выражение результатов

Стягивание в процентах r может быть считано с градуированных шкал или вычислено из следующего равенства:

$$r = \frac{l_s - l_r}{l_s - l_0} \times 100$$

где

l_s растянутая длина в заблокированной позиции;

l_r длина перемещения назад на температуре, представляющей интерес;

l_0 опорная длина.

Постройте график зависимости r от соответствующей температуры.

По этому графику снимите отсчет температур, которые соответствуют стягиваниям на 10 %, 30 %, 50 % и 70 %. Эти температуры обозначаются как TR10, TR30, TR50 и TR70.

Вычислите медианное значение трех определений температуры для TR10, TR30, TR50 и TR70.

9 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующую информацию:

- a) подробности образца для испытаний:
 - 1) полное описание образца каучука или резины и его происхождение,
 - 2) подробности смеси и вулканизации в подходящем случае,
 - 3) метод подготовки исследуемых частей из образца материала, литая часть или вырезка;
- b) метод испытания:
 - 1) ссылка на использованный метод испытания, т.е. номер настоящего международного стандарта,
 - 2) тип использованной исследуемой части;
- c) подробности испытания:
 - 1) стандартная лабораторная температура, которая использована для испытания,
 - 2) период времени и температура кондиционирования до испытания,