

---

---

**Латекс каучуковый. Определение  
кажущейся вязкости методом  
Брукфилда**

*Rubber latex — Determination of apparent viscosity by the Brookfield  
test method*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 1652:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0f216e8-0235-4fc0-9c30-cdddfa0125b6/iso-1652-2011>

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



Ссылочный номер  
ISO 1652:2011(R)

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

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

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

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

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 1652:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0f216e8-0235-4fc0-9e30-cddd0125b6/iso-1652-2011>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2011

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
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Сущность метода .....	1
5 Аппаратура .....	2
6 Отбор проб .....	3
7 Подготовка пробы для испытания .....	4
8 Проведение испытания .....	4
9 Выражение результатов .....	5
10 Прецизионность .....	5
11 Протокол испытания .....	5
Приложение А (информативное) Методы измерения вязкости .....	6
Приложение В (информативное) Прецизионность .....	7
Библиография .....	9

ISO 1652:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0f216e8-0235-4fc0-9e30-cdddfa0125b6/iso-1652-2011>

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) представляет собой международное объединение национальных организаций по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по подготовке международных стандартов обычно осуществляется через технические комитеты ISO. Каждая организация-член ISO может принимать участие в работе любого технического комитета по интересующему её вопросу. Другие международные организации, правительственные и неправительственные, поддерживающие связь с ISO, также принимают участие в этой работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в Части 2 Директив ISO/IEC.

Основное назначение технических комитетов заключается в разработке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, направляются организациям-членам ISO на голосование. Для публикации документа в качестве международного стандарта требуется одобрение не менее 75 % организаций-членов, участвующих в голосовании.

Необходимо иметь в виду, что некоторые аспекты настоящего международного стандарта могут быть предметом патентных прав. ISO не несет ответственности за установление частично или полностью таких прав.

ISO 1652 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 45, *Резина и резиновые изделия*, Подкомитетом SC 3, *Сырье (включая латекс) для использования в резиновой промышленности*.

Настоящее четвертое издание отменяет и заменяет третье издание (ISO 1652:2004), которое было подвергнуто техническому пересмотру. Основным изменением является внесение данных по прецизионности (см. Приложение В).

# Латекс каучуковый. Определение кажущейся вязкости методом Брукфильда

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — Применяющие настоящий международный стандарт должны быть хорошо знакомы с обычной лабораторной практикой. Стандарт не преследует цели отразить все проблемы безопасности, связанные с его использованием. На применяющих стандарт лежит ответственность по установлению необходимых правил безопасности и охраны здоровья и по обеспечению соответствия их национальным правилам и предписаниям.

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения кажущейся вязкости концентрата натурального латекса и синтетических каучуковых латексов методом Брукфильда. Метод пригоден также для определения вязкости натуральных латексов из растений, отличных от *Hevea brasiliensis*, а также для наполненных латексов. Другие методы определения вязкости указаны в Приложении А.

## 2 Нормативные ссылки

Указанные ниже ссылочные документы необходимы для использования настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяют указанное в тексте издание. Для недатированных ссылок – самое последнее издание ссылочного документа (включая любые поправки).

ISO 123, *Латекс каучуковый. Отбор проб*

ISO 124, *Латекс каучуковый. Определение общего содержания сухих веществ*

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины и определения.

### 3.1

**проба для испытания**

**test sample**

количество латекса, полученное фильтрованием лабораторной пробы и предназначенное для проведения испытаний

[ISO 123]

## 4 Сущность метода

Вязкость пробы латекса определяют при помощи вискозиметра, измеряющего крутящий момент на шпинделе, приводимом в действие электродвигателем, вращающимся с постоянной скоростью при контролируемой скорости сдвига, и погруженном в латекс на заданную глубину. Кажущуюся вязкость рассчитывают путем умножения значения крутящего момента на коэффициент, зависящий от скорости вращения и размера шпинделя. Измерения можно проводить в неразбавленном латексе или в латексе, разбавленном до необходимого общего содержания сухого вещества.

Настоящий стандарт относится прежде всего к типам вискозиметров, управляемым вручную а не к цифровым, производимым в настоящее время. При необходимости делают сравнительную ссылку на последний.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для определения вязкости латексов и эмульсий имеются также другие методы (см. Приложение А)

## 5 Аппаратура

**5.1 Вискозиметр**, состоящий из синхронного электродвигателя, приводящего во вращение с постоянной скоростью вал, к которому можно прикреплять шпиндели различных форм и размеров. Скорость вращения может быть выбрана из ряда скоростей. В настоящем стандарте указаны две скорости, но на практике могут быть использованы и другие. Шпindel погружают в латекс на определенную глубину, и тормозящее усилие на шпинделе, вращающемся в латексе, создает крутящий момент на валу шпинделя. Созданный равновесный крутящий момент отмечается указателем на шкале, откалиброванной в единицах от 0 до 100<sup>1)</sup>.

В приборе L крутящий момент составляет  $67,37 \text{ мкН}\cdot\text{м} \pm 0,07 \text{ мкН}\cdot\text{м}$  ( $673,7 \text{ дин}\cdot\text{см} \pm 0,7 \text{ дин}\cdot\text{см}$ ) на полную шкалу.

В приборе R крутящий момент составляет  $718,7 \text{ мкН}\cdot\text{м} \pm 0,7 \text{ мкН}\cdot\text{м}$  ( $7\,187 \text{ дин}\cdot\text{см} \pm 7 \text{ дин}\cdot\text{см}$ ) на полную шкалу.

Шпиндели должны быть выполнены в соответствии с Рисунком 1, с размерами, приведенными в Таблице 1. Они должны иметь канавку или другое средство маркировки на валу для указания необходимой глубины погружения.

В коробку электродвигателя следует поместить уровень со спиртом, указывающим на вертикальное положение шпинделя, соединенного с валом двигателя

Для предохранения шпинделя в процессе работы следует применять ограждение. Оно должно состоять из прямоугольной полосы сечением приблизительно  $9,5 \text{ мм} \times 3 \text{ мм}$ , с закругленными углами, изогнутой в виде буквы U.

Верхние концы вертикальных стоек ограждения должны быть прикреплены к коробке электродвигателя, таким образом, чтобы ограждение можно было снимать для очистки. Радиус скругления между горизонтальным участком ограждения и вертикальными стойками должен быть равен 6 мм.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Хотя ограждение служит в первую очередь для защиты, оно является неотъемлемой частью оборудования и измеряемая вязкость может измениться, если оно не на месте.

Расстояние между внутренними поверхностями двух вертикальных стоек ограждения (когда оно надежно прикреплено к коробке электродвигателя) должно составлять  $31,8 \text{ мм} \pm 0,8 \text{ мм}$  для прибора L и  $76,2 \text{ мм} \pm 0,8 \text{ мм}$  для прибора R. Расстояние между верхней лицевой поверхностью горизонтального участка ограждения и нижней частью вала шпинделя (когда ограждение надежно прикреплено к коробке электродвигателя, а шпindel прикреплен к валу) должно составлять не менее 10 мм для прибора L и не менее 4,5 мм для прибора R.

**5.2 Химический стакан**, стеклянный, с внутренним диаметром не менее 85 мм и вместимостью 600 см<sup>3</sup>.

Действительное значение определяемой вязкости зависит от размера стакана. Следует принять меры к тому, чтобы размер используемого контейнера был постоянным.

1) Соответствующие приборы можно приобрести из нескольких источников, например, Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Stoughton, Mass. 02072, USA (модели LVF и LVT соответствуют требованиям к прибору L, а модели RVF и RVT — требованиям к прибору R) и Gebrüder Haake GmbH, Dieselstr. 4, D-76227 Karlsruhe, Germany. Эта информация дается для удобства применяющих настоящий Международный стандарт и не означает предпочтения со стороны ISO.



Таблица 1 — Размеры шпинделей

Значения в миллиметрах

Номер шпинделя	A ±1,3	B ±0,03	C ±0,03	D ±0,06	E ±1,3	F ±0,15
L1	115,1	3,18	18,84	65,10	—	81,0
L2	115,1	3,18	18,72	6,86	25,4	50,0
L3	115,1	3,18	12,70	1,65	25,4	50,0
R1	133,3	3,18	56,26 <sup>a</sup>	22,48 <sup>b</sup>	27,0	61,1
R2	133,3	3,18	46,93	1,57	27,0	49,2
R3	133,3	3,18	34,69	1,65	27,0	49,2

<sup>a</sup> Толщина стенки приблизительно 0,6 мм.  
<sup>b</sup> Толщина стенки приблизительно 1,0 мм.

## 7 Подготовка пробы для испытания

Если требуется провести определение вязкости при определенном содержании сухих веществ, то в пробе для испытания определяют общее содержание сухих веществ в соответствии с ISO 124, затем, если необходимо, доводят его до необходимого значения добавлением дистиллированной воды или воды эквивалентной чистоты. Добавляют воду в латекс медленно и осторожно перемешивают смесь в течение 5 мин, избегая попадания воздуха.

Если проба для испытания содержит поглощенный воздух и имеет вязкость меньше 200 мПа · с (200 сП), воздух удаляют, оставляя латекс отстаиваться в течение 24 ч.

Если латекс содержит поглощенный воздух, не содержит других летучих компонентов и имеет вязкость более 200 мПа · с (200 сП), воздух удаляют, выдерживая латекс под вакуумом до прекращения образования пены.

## 8 Проведение испытания

Наливают часть пробы для испытания (см. Раздел 7) в химический стакан (5.2). Помещают стакан в водяную баню (5.3), при температуре  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  или  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  и медленно перемешивают латекс, пока его температура не достигнет  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  или  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Точно записывают температуру. Сразу надежно прикрепляют шпindel к валу, а ограждение к коробке электродвигателя вискозиметра (5.1). Шпindel и ограждение осторожно помещают в латекс так, чтобы избежать захвата воздуха до тех пор, пока поверхность латекса не окажется в средней точке канавки на валу шпинделя. Шпindel в латексе должен располагаться вертикально (по спиртовому уровню в коробке электродвигателя) и находиться в центре химического стакана.

Выбирают скорость вращения для:

прибора L:  $60\text{ мин}^{-1} \pm 0,2\text{ мин}^{-1}$  ( $1\text{ с}^{-1} \pm 0,003\text{ с}^{-1}$ )

прибора R:  $20\text{ мин}^{-1} \pm 0,2\text{ мин}^{-1}$  ( $0,333\text{ с}^{-1} \pm 0,003\text{ с}^{-1}$ )

Включают электродвигатель вискозиметра и снимают равновесное показание с точностью до одного деления шкалы в соответствии с инструкциями изготовителя на прибор. Равновесие может быть достигнуто спустя 20 с или 30 с.

Желательно, чтобы показание прибора было между 10 и 90 единицами шкалы. Если показания меньше, чем 10 единиц шкалы или больше, чем 90 единиц, то далее показания следует снимать при использовании следующего большего или меньшего шпинделя, соответственно. Это уточнение не относится к цифровым вискозиметрам.

Если этот метод используется для мониторинга и контроля качества, следует принять меры к тому, чтобы размер шпинделя и скорость вращения были постоянными.

Для конкретных целей, таких как оценка реологических характеристик, может быть желательным измерение вязкости при более, чем одной скорости вращения (см. Приложение А). Для этой цели вискозиметр отключают и латекс выдерживают в течение не менее 30 с до начала испытания на другой скорости. Если определение проводят при более, чем одной скорости вращения или при скоростях, не указанных выше, этот факт должен быть включен в протокол испытания.

## 9 Выражение результатов

Вычисляют вязкость латекса в миллипаскалях в секунду (сантипуазах), используя соответствующий коэффициент по Таблице 2.

**Таблица 2 — Коэффициенты перевода показаний по шкале от 0 до 100 в миллипаскалях в секунду (сантипуазах)**

Номер шпинделя	Коэффициент
L1	×1
L2 или R1	×5
L3 или R2	×20
R3	×50

## 10 Прецизионность

См. Приложение В.

## 11 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующие данные:

- ссылку на настоящий Международный стандарт;
- все подробности, необходимые для идентификации пробы для испытания;
- результаты испытания и единицы, в которых они выражены;
- использованный прибор (L или R);
- номер шпинделя и скорость вращения;
- общее содержание сухих веществ в латексе и был ли он разбавлен;
- температуру испытания латекса;
- любые необычные особенности, отмеченные во время испытания;
- любые операции, не включенные в настоящий Международный стандарт или в Международные стандарты, на которые сделаны ссылки, а также любые операции, рассматриваемые как необязательные;
- дату испытания.

## Приложение А (информативное)

### Методы измерения вязкости

Латексы, как правило, являются неньютоновскими жидкостями, то есть их сопротивление сдвигу не напрямую зависит от скорости приложения сдвига. Именно по этой причине измеряемая вязкость называется "кажущееся" вязкостью.

Отношение кажущихся вязкостей, измеренных с помощью одного и того же шпинделя при двух различных скоростях вращения может служить показателем степени тиксотропии (индекс тиксотропии), и особенно полезно при сравнении эффектов различных загустителей в латексе или латексной смеси.

Есть множество других методов для определения кажущейся вязкости эмульсий, например:

ISO 2555, *Пластмассы. Смолы в жидком состоянии или в виде эмульсий или дисперсий. Определение кажущейся вязкости методом Брукфилда* (который использует подобное оборудование с различными шпинделями);

ISO 3219, *Пластмассы. Полимеры/смолы в жидком состоянии или в виде эмульсий или дисперсий. Определение вязкости с использованием ротационного вискозиметра при определенной скорости сдвига*.

Существуют также методы, которые используют вискозиметры по истечению. Их использование, как правило, не подходит для латексов. Однако из-за их простоты они удобны для мониторинга соединений, используемых в производстве.

[ISO 1652:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0f216e8-0235-4fc0-9c30-cdddffa0125b6/iso-1652-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0f216e8-0235-4fc0-9c30-cdddffa0125b6/iso-1652-2011>