

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
54548—  
2011

---

## КАУЧУКИ ИЗОПРЕНОВЫЕ (IR)

### Приготовление и испытание резиновых смесей

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2013

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») на основе аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4, выполненного Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт синтетического каучука» (ФГУП «НИИСК»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2011 г. № 632-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ASTM D 3403—2007 «Стандартные методы испытаний каучуков. Оценка IR (изопреновых каучуков)» (ASTM D 3403—2007 «Standard test methods for rubber — Evaluation of IR (isoprene rubber)»). При этом дополнительные слова, фразы, ссылки, примечания, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международному стандарту и стандартам ASTM, использованном в качестве ссылочных в примененном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

### 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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*

© Стандартиформ, 2013

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 Назначение и применение методов испытаний . . . . .	1
4 Стандартный рецепт для испытаний . . . . .	2
5 Отбор и подготовка проб . . . . .	2
6 Методы смешения . . . . .	2
7 Проведение испытаний . . . . .	6
8 Прецизионность и систематическая погрешность. . . . .	6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов между- народному стандарту и стандартам АСТМ, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте . . . . .	10
<i>Библиография</i> . . . . .	11



## КАУЧУКИ ИЗОПРЕНОВЫЕ (IR)

## Приготовление и испытание резиновых смесей

Isoprene rubbers (IR). Preparation and testing of rubber compounds

Дата введения — 2013—07—01

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает стандартные рецепт, ингредиенты, режимы смешения и методы испытаний резиновых смесей и вулканизатов, используемых для оценки и производственного контроля изопренового каучука (IR).

1.2 В настоящем стандарте не установлены все вопросы обеспечения безопасности, связанные с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил безопасности и охраны здоровья, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р 54547—2011 Смеси резиновые. Определение вулканизационных характеристик с использованием безроторных реометров

ГОСТ Р 54549—2011 Каучуки синтетические. Отбор проб

ГОСТ Р 54552—2011 Каучуки и резиновые смеси. Определение вязкости, релаксации напряжения и характеристик подвулканизации с использованием вискозиметра Муни

ГОСТ Р 54553—2011 Резина и термопластичные эластомеры. Определение упругопрочностных свойств при растяжении

ГОСТ Р 54554—2011 Смеси резиновые стандартные. Материалы, оборудование, методы смешения и приготовления вулканизированных пластин

*П р и м е ч а н и е* — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 Назначение и применение методов испытаний**

3.1 Настоящие методы испытаний предназначены в основном для арбитражных целей, а также могут быть использованы для контроля качества каучуков. Методы могут быть использованы в исследованиях и разработках и для сравнения различных образцов каучука в стандартном рецепте.

3.2 Настоящие методы испытаний могут быть использованы также для оценки качества каучука покупателем.

#### 4 Стандартный рецепт для испытаний

4.1 Стандартный рецепт приведен в таблице 1.

#### 5 Отбор и подготовка проб

5.1 Отбор и подготовку проб проводят в соответствии с ГОСТ Р 54549.

#### 6 Методы смешения

6.1 Смесь может быть приготовлена в закрытом резиносмесителе, на вальцах или в закрытом микросмесителе. Использование этих методов не всегда приводит к получению сопоставимых результатов. Применяют следующие методы смешения:

6.1.1 Метод А — Двухстадийное смешение в закрытом резиносмесителе (6.2).

6.1.2 Метод В — Смешение в закрытом резиносмесителе в начальной стадии и на вальцах в завершающей (6.3).

6.1.3 Метод С — Смешение на вальцах (6.4).

6.1.4 Метод D — Смешение в закрытом микросмесителе (6.5).

Т а б л и ц а 1 — Стандартный рецепт

Наименование	Номер SRM/IRM по NIST	Массовая часть
Изопреновый каучук (IR)	—	100,00
Оксид цинка	a)	5,00
Сера	a)	2,25
Стеариновая кислота	a)	2,00
Технический углерод из нефтяного сырья <sup>b)</sup>	a)	35,00
TBBS <sup>c)</sup>	a)	0,70
Всего:		144,95
Коэффициент загрузки смеси на вальцах <sup>d)</sup>		3,00
Коэффициент загрузки смеси для закрытого смесителя <sup>d)</sup>		10,00
Коэффициент загрузки смеси для закрытого микросмесителя <sup>e)</sup> :		
- головка кулачкового типа		0,50
- головка типа Бенбери		0,43
<p>a) Используют очередную партию стандартного ингредиента SRM/IRM.</p> <p>b) Следует использовать очередную партию промышленного контрольного технического углерода (IRB).</p> <p>c) N-трет-бутил-2-бензотиозолсульфенамид.</p> <p>d) Для смесей, получаемых на вальцах и в закрытом резиносмесителе, взвешивают каучук и технический углерод с точностью до 1,0 г, серу и ускоритель вулканизации TBBS — с точностью до 0,02 г, все остальные ингредиенты рецепта — с точностью до 0,1 г.</p> <p>e) Для смесей, получаемых в закрытом микросмесителе, взвешивают каучук и технический углерод с точностью до 0,1 г, смесь ингредиентов — с точностью до 0,01 г, при использовании отдельных ингредиентов рецепта — с точностью до 0,001 г.</p> <p>При смешении в закрытом микросмесителе рекомендуется готовить смесь ингредиентов, кроме технического углерода, чтобы улучшить точность взвешивания этих материалов. Смесь ингредиентов готовят смешением пропорциональных масс каждого материала в смесителе для сухих порошков, например в биконическом или V-образном смесителе. Для смешения небольших количеств ингредиентов можно использовать ступку и пестик.</p> <p><i>Допускается использовать отечественные контрольные ингредиенты, аттестованные в качестве стандартных.</i></p> <p><i>При разногласиях используют стандартные ингредиенты SRM/IRM.</i></p>		

**6.2 Метод А — Двухстадийное смешение в закрытом резиносмесителе**

6.2.1 Общие требования к режиму смешения приведены в *ГОСТ Р 54554*.

6.2.2 Начальная стадия смешения в закрытом резиносмесителе для методов А и В — в соответствии с таблицей 2.

Т а б л и ц а 2 — Начальная стадия смешения в закрытом резиносмесителе (метод А)

Операция смешения	Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
Устанавливают температуру закрытого резиносмесителя, позволяющую достигнуть условий выгрузки, описанных ниже. Закрывают разгрузочное отверстие, включают ротор с угловой скоростью вращения 8,1 рад/с и поднимают затвор	0,0	0,0
Загружают 50 % каучука, весь оксид цинка, технический углерод, стеариновую кислоту, затем оставшуюся часть каучука. Опускают затвор	0,5	0,5
Перемешивают смесь	3,0	3,5
Поднимают затвор и очищают бункер смесителя и поверхность затвора. Опускают затвор	0,5	4,0
Выгружают резиновую смесь при достижении температуры 170 °С или по истечении 6 мин, в зависимости от того, что будет достигнуто раньше	2,0	6,0

6.2.2.1 После смешения в соответствии с таблицей 2 взвешивают и записывают массу смеси. Если она отличается от теоретического значения более чем на 0,5 %, смесь бракуют.

6.2.2.2 Немедленно пропускают смесь три раза на вальцах при температуре поверхности валков  $(40 \pm 5)$  °С и зазоре между валками 6,0 мм.

6.2.2.3 Выдерживают смесь 1—24 ч.

6.2.3 Завершающая стадия смешения в закрытом резиносмесителе (метод А) — в соответствии с таблицей 3.

Т а б л и ц а 3 — Завершающая стадия смешения в закрытом резиносмесителе (метод А)

Операция смешения	Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
Охлаждают закрытый резиносмеситель до температуры $(40 \pm 5)$ °С подачей охлаждающей воды на роторы. Включают роторы с угловой скоростью 8,0 рад/с и поднимают затвор	0,0	0,0
Заворачивают всю серу и TBBS в 50 % смеси и загружают в закрытый резиносмеситель. Добавляют оставшуюся часть смеси. Опускают затвор	0,5	0,5
Перемешивают смесь до достижения температуры $(110 \pm 5)$ °С или по истечении 3 мин общего времени. Выгружают смесь	2,5	3,0
Пропускают смесь шесть раз рулоном перпендикулярно поверхности валков при зазоре между валками 0,8 мм и температуре поверхности валков $(40 \pm 5)$ °С	2,0	5,0
Устанавливают такой зазор между валками, чтобы получить толщину смеси не менее 6 мм, и пропускают смесь через вальцы четыре раза, каждый раз складывая ее вдвое	1,0	6,0

6.2.3.1 После приготовления смеси в соответствии с таблицей 3 проверяют и записывают массу смеси. Если она отличается от теоретического значения более чем на 0,5 %, бракуют смесь.

6.2.3.2 Отрезают от смеси образцы, достаточные для определения вязкости смеси и ее способности к переработке в соответствии с *ГОСТ Р 54552* или [1] и вулканизационных характеристик в соответствии с [2] или *ГОСТ Р 54547*.

6.2.3.3 Если требуется определить упругопрочностные свойства вулканизатов при растяжении, смесь листуют до получения пластин толщиной приблизительно 2,2 мм и кондиционируют в соответствии с *ГОСТ Р 54554*.

**6.3 Метод В — Смешение в закрытом резиносмесителе в начальной стадии и на вальцах в завершающей**

6.3.1 Общие требования к режиму смешения по *ГОСТ Р 54554*.

6.3.2 Начальную стадию смешения проводят в соответствии с методом, изложенным в 6.2.2.

6.3.3 Завершающая стадия смешения — по таблице 4.

6.3.3.1 После приготовления смеси в соответствии с таблицей 4 проверяют и записывают ее массу. Если она отличается от теоретического значения более чем на 0,5 %, бракуют смесь.

6.3.3.2 Отрезают от смеси образцы, достаточные для определения вязкости смеси и ее способности к переработке в соответствии с *ГОСТ Р 54552* или [1] и вулканизационных характеристик в соответствии с [2] или *ГОСТ Р 54547*.

6.3.3.3 Если требуется определить упругопрочностные свойства вулканизатов при растяжении, смесь листуют на вальцах до получения пластин толщиной приблизительно 2,2 мм и кондиционируют в соответствии с *ГОСТ Р 54554*.

Т а б л и ц а 4 — Завершающая стадия смешения (метод В)

Операция смешения	Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
Устанавливают температуру вальцов ( $70 \pm 5$ ) °С и зазор между валками 1,90 мм. Вальцуют маточную смесь на медленном валке	0	0
Добавляют ускоритель вулканизации TBBS, не допуская потерь. Просыпавшийся ускоритель вулканизации собирают с поддона вальцов и добавляют в смесь. После того как весь ускоритель войдет в смесь, подрезают смесь три раза на $\frac{3}{4}$ с каждой стороны	3	3
Добавляют серу, включая просыпавшуюся на поддон. Подрезают смесь на $\frac{3}{4}$ с каждой стороны	3	6
Срезают смесь с вальцов, устанавливают зазор между валками 0,8 мм и шесть раз пропускают смесь рулоном перпендикулярно поверхности валков	2	8
Устанавливают такой зазор между валками, чтобы получить толщину смеси не менее 6 мм и пропускают смесь через зазор четыре раза, каждый раз складывая ее вдвое	1	9

**6.4 Метод С — Смешение на вальцах**

6.4.1 Общие требования к режиму смешения приведены в *ГОСТ Р 54554*.

6.4.2 Процедура смешения на вальцах приведена в таблице 5.

6.4.2.1 После приготовления смеси в соответствии с таблицей 5 взвешивают и записывают массу смеси. Если она отличается от теоретического значения более чем на 0,5 %, смесь бракуют.

Т а б л и ц а 5 — Смешение на вальцах (метод С)

Операция смешения	Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
Устанавливают температуру ( $70 \pm 5$ ) °С и зазор между валками 0,20 мм, дважды пропускают каучук через зазор, не допуская обволакивания валков	1	1
Устанавливают зазор между валками 1,40 мм и листуют каучук на переднем валке. Делают по два подреза на $\frac{3}{4}$ с каждой стороны	2	3
Устанавливают зазор 1,70 мм и добавляют оксид цинка. Подрезают смесь два раза на $\frac{3}{4}$ с каждой стороны	2	5
Равномерно, с постоянной скоростью вдоль валков вводят технический углерод. После введения приблизительно 50 % технического углерода добавляют стеариновую кислоту и устанавливают зазор между валками 1,90 мм. Подрезают смесь один раз на $\frac{3}{4}$ валка с каждой стороны и добавляют оставшийся технический углерод	14	19



Окончание таблицы 5

Операция смешения	Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
Добавляют ускоритель вулканизации TBBS, не допуская потерь. Очищают поддон вальцов и вводят просыпавшийся ускоритель вулканизации в смесь. После того как весь ускоритель войдет в смесь, подрезают смесь три раза на $\frac{3}{4}$ валка с каждой стороны	3	22
Добавляют серу, включая просыпавшуюся на поддон вальцов. Подрезают смесь один раз на $\frac{3}{4}$ валка с каждой стороны	3	25
Срезают смесь с валков. Устанавливают зазор между валками 0,8 мм и шесть раз пропускают смесь рулоном перпендикулярно поверхности валков	2	27
Устанавливают такой зазор между валками, чтобы минимальная толщина пластины была 6 мм, и пропускают смесь через вальцы четыре раза, каждый раз складывая ее вдвое	1	28

6.4.2.2 Вырезают из смеси образцы, достаточные для определения вязкости смеси и ее способности к переработке в соответствии с ГОСТ Р 54552 или [1] и вулканизационных характеристик в соответствии с [2] или ГОСТ Р 54547.

6.4.2.3 Если требуется определить упругопрочностные свойства вулканизатов при растяжении, смесь листуют на вальцах до получения пластин толщиной приблизительно 2,2 мм и кондиционируют в соответствии с ГОСТ Р 54554.

#### 6.5 Метод D — Смешение в закрытом микросмесителе

6.5.1 Общие требования к режиму смешения приведены в ГОСТ Р 54554. В процессе смешения поддерживают температуру головки закрытого микросмесителя  $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$  и угловую скорость ротора 6,3—6,6 рад/с.

6.5.2 Готовят каучук к смешению, пропуская его через вальцы один раз при температуре  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$  и зазоре между валками, обеспечивающем получение листа толщиной приблизительно 0,5 мм. При необходимости разрезают полученный лист на полоски шириной примерно 25 мм.

6.5.3 Смешение в закрытом микросмесителе — в соответствии с таблицей 6.

6.5.3.1 После приготовления смеси в соответствии с таблицей 6 выключают мотор, поднимают затвор, снимают смесительную камеру и выгружают смесь. При необходимости записывают максимальную температуру смеси.

6.5.3.2 Выгруженную из закрытого микросмесителя смесь немедленно дважды пропускают через вальцы при температуре  $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$  и зазоре между валками 0,5 мм, затем два раза при зазоре 3 мм для отвода тепла. Для улучшения распределения ингредиентов пропускают смесь через вальцы рулоном перпендикулярно поверхности валков шесть раз при зазоре между валками 0,8 мм.

Т а б л и ц а 6 — Смешение в закрытом микросмесителе (метод D)

Операция смешения	Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
Загружают полоски каучука в смесительную камеру, опускают затвор и включают таймер	0,0	0,0
Пластицируют каучук	0,5	0,5
Поднимают затвор и аккуратно, избегая потерь, добавляют предварительно смешанные оксид цинка, серу, стеариновую кислоту и TBBS	1,0	1,5
Вводят технический углерод, очищают загрузочное отверстие и опускают затвор	1,0	2,5
Перемешивают смесь, поднимая, если необходимо, затвор на короткое время во избежание потерь ингредиентов	6,5	9,0

6.5.3.3 Проверяют и записывают массу смеси. Если она отличается от теоретического значения более чем на 0,5 %, бракуют смесь.

6.5.3.4 Отрезают от смеси образец, достаточный для определения вязкости смеси и ее способности к переработке в соответствии с ГОСТ Р 54552 или [1] и вулканизационных характеристик в соответствии с [2] или ГОСТ Р 54547.

6.5.3.5 Для определения упругопрочностных свойств вулканизатов при растяжении смесь листуют на вальцах до получения пластин толщиной приблизительно 2,2 мм и кондиционируют в соответствии с ГОСТ Р 54554.

## 7 Проведение испытаний

### 7.1 Определение вулканизационных характеристик резиновой смеси с использованием реометра

7.1.1 Определяют вулканизационные характеристики в соответствии с [2] или ГОСТ Р 54547. Результаты испытаний по обоим методам не сопоставимы.

7.1.2 Рекомендуемые условия испытаний по [2]: частота колебаний — 1,67 Гц, амплитуда колебаний — 1°, температура полуформ — 160 °С, подогрев — отсутствует, время испытания — 30 мин.

Рекомендуемые условия испытаний по [1]: частота колебаний — 1,67 Гц, амплитуда колебаний — 0,5°, температура полуформ — 160 °С, подогрев — отсутствует, время испытания — 30 мин. Допуски условий испытаний определяются методами испытаний.

7.1.3 Рекомендуемые стандартные параметры испытаний:  $M_L$ ,  $M_H$ ,  $t_s$  1,  $t'50$  и  $t'90$ .

### 7.2 Определение вулканизационных характеристик путем измерения упругопрочностных свойств

7.2.1 Вместо определения вулканизационных характеристик с помощью реометра можно определять упругопрочностные свойства при растяжении вулканизованных пластин.

7.2.2 Готовят пластины для испытания и вулканизируют их в соответствии с ГОСТ Р 54554.

7.2.3 Рекомендованное стандартное время вулканизации составляет 20, 30, 40 и 60 мин при температуре 135 °С. При использовании только одного времени вулканизации рекомендуется время вулканизации 40 мин.

7.2.4 Выдерживают образцы для испытаний и определяют напряжение при удлинении, условную прочность при растяжении и удлинение в соответствии с ГОСТ Р 54553.

Примечание — В производственных условиях может возникнуть необходимость проведения испытаний через 1—6 ч после вулканизации, при этом могут быть получены несколько отличающиеся результаты.

## 8 Прецизионность и систематическая погрешность

8.1 Настоящий раздел был подготовлен в соответствии с [3] и [4]. В этих стандартах приведены термины и другие детали статистического расчета.

Примечание — В настоящем стандарте использована терминология в области прецизионности, соответствующая ГОСТ Р ИСО 5725-1.

8.2 Сведения, представленные в настоящем разделе, дают оценку прецизионности методов испытаний изопреновых каучуков, использованных в конкретной программе межлабораторных испытаний, описанной ниже. Параметры прецизионности не следует использовать для проведения приемочных или браковочных испытаний любых других групп материалов без документов, подтверждающих их применимость к данным материалам, и без протоколов испытаний этих материалов с применением данного метода.

8.3 Оценивалась прецизионность типа 2 (межлабораторная), класса III. Принимали участие шесть лабораторий, были испытаны два типа каучука. За результат испытания принимали результат одного определения.

Испытание повторялось два раза с промежутком в неделю. Таким образом,  $p = 6$ ,  $q = 2$ ,  $n = 2$ . Образцы двух типов каучуков IR были распределены по лабораториям. Другие материалы, необходимые по рецепту, приведенному в настоящем стандарте, закупили лаборатории-участники. Были проведены следующие испытания на смешанных образцах:

- вязкость по Муни ML4+1 при 100 °С (таблица 7);
- упругопрочностные свойства — вулканизация в течение 35 мин при температуре 145 °С, определяли: модуль упругости при 100 %-ном удлинении, модуль упругости при 300 %-ном удлинении, прочность при разрыве, удлинение при разрыве (таблица 8);

- испытание на реометре с колеблющимся ротором — температура — 160 °С, амплитуда колебаний — 1°, частота колебаний — 1,7 Гц (таблица 9);
- испытание на безроторном реометре — температура — 160 °С, амплитуда колебаний — 0,5°, частота колебаний — 1,7 Гц (таблица 10).

Т а б л и ц а 7 — Прецизионность типа 2, класса III (материалы расположены в порядке возрастания средних значений). Определение вязкости по Муни ML4+1 при 100 °С, условные единицы вязкости по Муни

Материал	Среднее значение	Внутрилабораторная повторяемость			Межлабораторная воспроизводимость		
		<i>s</i>	<i>r</i>	( <i>r</i> )	<i>S</i>	<i>R</i>	( <i>R</i> )
В	50,1	2,4	6,9	13,7	2,4	6,9	13,7
А	51,3	1,9	5,4	10,5	3,3	9,3	18,0
Усредненное среднее значение	50,7	2,2	6,2	12,2	2,9	8,2	16,1
<p>П р и м е ч а н и е — Используются следующие обозначения:  <i>s</i> — стандартное отклонение повторяемости, в единицах измерения;  <i>r</i> — повторяемость (<i>предел повторяемости</i>), <math>s \times 2,83</math>;  (<i>r</i>) — повторяемость (<i>предел повторяемости</i>), в процентах от среднего;  <i>S</i> — стандартное отклонение воспроизводимости, в единицах измерения;  <i>R</i> — воспроизводимость (<i>предел воспроизводимости</i>), <math>S \times 2,83</math>;  (<i>R</i>) — воспроизводимость (<i>предел воспроизводимости</i>), в процентах от среднего.</p>							

8.4 Прецизионность данных методов испытаний может быть выражена с использованием соответствующего значения *r*, *R*, (*r*) или (*R*) при принятии решения о результатах испытания. Это соответствующее значение является значением *r* или *R*, отвечающим среднему уровню в таблицах 7—10, наиболее близкому к среднему уровню рассматриваемых результатов в любое заданное время для любого конкретного материала при обычном проведении испытаний.

Т а б л и ц а 8 — Прецизионность типа 2, класса III (материалы расположены в порядке возрастания средних значений). Определение упругопрочностных свойств при растяжении

Материал	Среднее значение	Внутрилабораторная повторяемость			Межлабораторная воспроизводимость		
		<i>s</i>	<i>r</i>	( <i>r</i> )	<i>S</i>	<i>R</i>	( <i>R</i> )
Модуль упругости при 100 %-ном удлинении, МПа							
В	2,03	0,10	0,27	13,42	0,31	0,88	43,60
А	2,11	0,11	0,32	15,04	0,31	0,87	41,08
Усредненное среднее значение	2,07	0,10	0,30	14,28	0,31	0,87	42,31
Модуль упругости при 300 %-ном удлинении, МПа							
В	8,94	0,43	1,21	13,58	0,82	2,31	25,83
А	9,22	0,46	1,30	14,09	0,84	2,38	25,81
Усредненное среднее значение	9,08	0,44	1,26	13,85	0,83	2,34	25,83
Прочность при разрыве, МПа							
В	28,22	1,26	3,58	12,68	1,26	3,58	12,68
А	28,28	1,85	5,23	18,49	1,93	5,46	19,33
Усредненное среднее значение	28,25	1,58	4,48	15,86	1,63	4,62	16,35
Удлинение при разрыве, %							
А	576,00	15,02	42,50	7,38	23,69	67,03	11,64
В	582,75	17,12	48,44	8,31	21,09	59,69	10,24
Усредненное среднее значение	579,38	16,10	45,56	7,86	22,43	63,47	10,95

Окончание таблицы 8

<p>П р и м е ч а н и е — Используются следующие обозначения:  <math>s</math> — стандартное отклонение повторяемости, в единицах измерения;  <math>r</math> — повторяемость (предел повторяемости), <math>s \times 2,83</math>;  <math>(r)</math> — повторяемость (предел повторяемости), в процентах от среднего;  <math>S</math> — стандартное отклонение воспроизводимости, в единицах измерения;  <math>R</math> — воспроизводимость (предел воспроизводимости), <math>S \times 2,83</math>;  <math>(R)</math> — воспроизводимость (предел воспроизводимости), в процентах от среднего.</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--

Т а б л и ц а 9 — Прецизионность типа 2, класса III (материалы расположены в порядке возрастания средних значений). Испытания на реометре с колеблющимся ротором

Материал	Среднее значение	Внутрилабораторная повторяемость			Межлабораторная воспроизводимость		
		$s$	$r$	$(r)$	$S$	$R$	$(R)$
$M_L$ , дН · м							
А	5,58	0,17	0,47	8,47	0,49	1,40	25,05
В	6,05	0,14	0,39	6,46	0,33	0,94	15,58
Усредненное среднее значение	5,96	0,15	0,43	7,27	0,42	1,19	20,00
$M_H$ , дН · м							
В	36,40	0,92	2,59	7,11	2,19	6,19	17,00
А	38,70	0,69	1,94	5,02	2,00	5,67	14,65
Усредненное среднее значение	37,55	0,81	2,29	6,10	2,10	5,93	15,80
$t_s 1$ , мин							
В	3,93	0,13	0,37	9,36	0,35	0,99	25,28
А	4,23	0,16	0,46	10,97	0,28	0,78	18,53
Усредненное среднее значение	4,08	0,15	0,42	10,26	0,32	0,89	21,93
$t' 50$ , мин							
А	6,35	0,23	0,66	10,43	0,26	0,73	11,45
В	6,58	0,18	0,51	7,70	0,31	0,86	13,12
Усредненное среднее значение	6,46	0,21	0,59	9,13	0,28	0,80	12,35
$t' 90$ , мин							
А	8,49	0,39	1,09	12,87	0,40	1,13	13,33
В	8,82	0,25	0,70	7,99	0,38	1,08	12,19
Усредненное среднее значение	8,66	0,32	0,92	10,61	0,39	1,10	12,75
<p>П р и м е ч а н и е — Используются следующие обозначения:  <math>s</math> — стандартное отклонение повторяемости, в единицах измерения;  <math>r</math> — повторяемость (предел повторяемости), <math>s \times 2,83</math>;  <math>(r)</math> — повторяемость (предел повторяемости), в процентах от среднего;  <math>S</math> — стандартное отклонение воспроизводимости, в единицах измерения;  <math>R</math> — воспроизводимость (предел воспроизводимости), <math>S \times 2,83</math>;  <math>(R)</math> — воспроизводимость (предел воспроизводимости), в процентах от среднего.</p>							

Т а б л и ц а 10 — Прецизионность типа 2, класса III (материалы расположены в порядке возрастания средних значений). Испытания на безроторном реометре

Материал	Среднее значение	Внутрилабораторная повторяемость			Межлабораторная воспроизводимость		
		$s$	$r$	( $r$ )	$S$	$R$	( $R$ )
$M_I$ , дН·м							
А	1,68	0,18	0,51	30,41	0,26	0,72	43,08
В	1,73	0,18	0,50	29,20	0,19	0,53	31,01
Усредненное среднее значение	1,70	0,18	0,51	29,80	0,22	0,64	37,36
$M_H$ , дН·м							
В	14,79	0,26	0,74	5,03	0,66	1,88	12,69
А	16,39	0,07	0,20	1,23	0,67	1,89	11,55
Усредненное среднее значение	15,59	0,19	0,55	3,50	0,67	1,88	12,09
$t_{s1}$ , мин							
В	3,15	0,08	0,24	7,55	0,18	0,51	16,08
А	3,41	0,13	0,37	10,79	0,14	0,39	11,45
Усредненное среднее значение	3,28	0,11	0,31	9,44	0,16	0,45	13,79
$t' 50$ , мин							
А	4,74	0,17	0,49	10,33	0,20	0,56	11,82
В	4,79	0,10	0,27	5,61	0,17	0,47	9,81
Усредненное среднее значение	4,77	0,14	0,39	8,29	0,18	0,52	10,85
$t' 90$ , мин							
А	7,13	0,11	0,32	4,45	0,39	1,12	15,65
В	7,23	0,19	0,54	7,47	0,31	0,88	12,17
Усредненное среднее значение	7,18	0,16	0,44	6,17	0,35	1,00	13,99
<p>П р и м е ч а н и е — Используются следующие обозначения:  <math>s</math> — стандартное отклонение повторяемости, в единицах измерения;  <math>r</math> — повторяемость (<i>предел повторяемости</i>), <math>s \times 2,83</math>;  (<math>r</math>) — повторяемость (<i>предел повторяемости</i>), в процентах от среднего;  <math>S</math> — стандартное отклонение воспроизводимости, в единицах измерения;  <math>R</math> — воспроизводимость (<i>предел воспроизводимости</i>), <math>S \times 2,83</math>;  (<math>R</math>) — воспроизводимость (<i>предел воспроизводимости</i>), в процентах от среднего.</p>							

8.5 Повторяемость (*внутрилабораторная*)  $r$  данных методов испытания была установлена в форме соответствующих значений, приведенных в таблицах 7—10. Два единичных результата испытаний, полученные при нормальном выполнении процедур метода испытания, расхождение между которыми превышает значение  $r$ , указанное в таблицах 7—10 (для любого данного уровня), должны рассматриваться как относящиеся к различным или неидентичным наборам проб.

8.6 Воспроизводимость (*межлабораторная*)  $R$  настоящих методов испытаний была установлена в качестве соответствующих значений, приведенных в таблицах 7—10. Два единичных результата испытаний, полученные при нормальном выполнении процедур метода испытания, расхождение между которыми превышает значение  $R$ , указанное в таблицах 7—10 (для любого данного уровня), должны рассматриваться как относящиеся к различным или неидентичным наборам проб.

8.7 Повторяемость и воспроизводимость ( $r$ ) и ( $R$ ), выраженные в процентах от среднего уровня, применяются так же, как установлено для  $r$  и  $R$ . В случае использования ( $r$ ) и ( $R$ ) расхождение между двумя единичными результатами испытаний выражается в процентах от среднего арифметического значения двух результатов испытания.

### 8.8 Систематическая погрешность

В терминологии, относящейся к методам испытаний, систематическая погрешность представляет собой разность между средним значением результата испытания и эталонным (или истинным) значением определяемого параметра. Для приведенных в настоящем стандарте методов испытания не существует эталонных значений, так как величины рассматриваемых параметров определяются только приведенными методами. Поэтому систематическая погрешность не может быть определена.

**Приложение ДА**  
**(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международному стандарту и стандартам АСТМ, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта или стандарта АСТМ
ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002	IDT	ИСО 5725-1:1994 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения»
ГОСТ Р 54547—2011	IDT	АСТМ Д 5289—2007а «Стандартный метод испытания каучука. Вулканизация с использованием реометров без ротора»
ГОСТ Р 54549—2011	MOD	АСТМ Д 3896—2007 «Стандартная методика для синтетических каучуков. Отбор проб»
ГОСТ Р 54552—2011	MOD	АСТМ Д 1646—2007 «Стандартные методы испытаний резины. Оценка вязкости, релаксации внутренних напряжений и характеристик предварительной вулканизации (вискозиметром Муни)»
ГОСТ Р 54553—2011	MOD	АСТМ Д 412—2006а «Стандартные методы испытания резин и термопластичных эластомеров. Растяжение»
ГОСТ Р 54554—2011	MOD	АСТМ Д 3182—2007 «Стандартные методы испытаний резин. Материалы, оборудование и методики смешения стандартных смесей и приготовления стандартных вулканизованных пластин»
<p>Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IDT — идентичные стандарты;</li> <li>- MOD — модифицированные стандарты.</li> </ul>		

**Библиография**

- [1] ASTM Д 6204—2007  
(ASTM D 6204—2007) *Определение свойств невулканизованных резин с использованием безроторного сдвигового реометра*  
*Test method for rubber — Measurement of unvulcanized rheological properties using rotorless shear rheometers)*
- [2] ASTM Д 2084—2007  
(ASTM D 2084—2007) *Стандартный метод испытаний резин. Определение вулканизационных характеристик с помощью реометра с колеблющимся диском*  
*Standard test method for rubber property — Vulcanization using oscillating disk cure meter)*
- [3] ASTM Д 4483—2005  
(ASTM D 4483—2005) *Стандартные методики оценки точности методов испытаний на предприятиях — изготовителях резин и технического углерода*  
*Standard practice for evaluating precision for test method standards in the rubber and carbon black manufacturing industries)*
- [4] ASTM E 691—2009  
(ASTM E 691—2009) *Стандартные методики проведения межлабораторных испытаний для определения прецизионности метода испытания*  
*Standard practice for conducting an interlaboratory study to determine the precision of a test method)*

Ключевые слова: изопреновые каучуки, приготовление и испытание резиновых смесей

---

Редактор *П.М. Смирнов*  
Технический редактор *Н.С. Гришанова*  
Корректор *М.С. Кабашова*  
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 11.02.2013. Подписано в печать 01.03.2013. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 111 экз. Зак. 241.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)  
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.  
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.