

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
54546—  
2011

---

## КАУЧУКИ СИНТЕТИЧЕСКИЕ

### Определение массовой доли летучих веществ

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 указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен 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. № 630-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ASTM D 5668—09 «Стандартные методы испытания синтетического каучука. Определение летучих» (ASTM D 5668—09 «Standard test methods for rubber from synthetic sources — Volatile matter»). При этом дополнительные фразы, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены курсивом.

В настоящий стандарт включены требования к аппаратуре, учитывающие потребности национальной экономики Российской Федерации.

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

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандарту ASTM и международным стандартам, использованным 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 издаваемом информационном указателе «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 Сущность методов и назначение . . . . .	2
4 Аппаратура . . . . .	2
5 Метод А — Метод горячего вальцевания . . . . .	2
6 Проведение испытания . . . . .	2
7 Вычисления . . . . .	2
8 Метод В — Метод термостатирования — для больших образцов . . . . .	2
9 Проведение испытания . . . . .	3
10 Вычисления . . . . .	3
11 Метод С — Метод термостатирования — для маленьких образцов . . . . .	3
12 Проведение испытания . . . . .	3
13 Вычисления . . . . .	4
14 Метод D — Метод прессования . . . . .	4
15 Проведение испытания . . . . .	4
16 Вычисления . . . . .	4
17 Прецизионность . . . . .	4
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандарту АСТМ и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте . . . . .	5
<i>Библиография</i> . . . . .	6

## КАУЧУКИ СИНТЕТИЧЕСКИЕ

## Определение массовой доли летучих веществ

Synthetic rubber. Determination of volatile matter mass fraction

Дата введения — 2013—07—01

## 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает четыре метода определения массовой доли влаги и других летучих веществ в синтетическом каучуке: метод горячего вальцевания, два метода с использованием термостата и метод прессования.

1.2 Методы с использованием термостата предназначены для использования в тех случаях, когда каучук липкий и не может быть обработан на горячих вальцах.

1.3 Метод прессования предназначен для использования в том случае, когда каучук крошится и не может удерживаться на лабораторных вальцах.

1.4 В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил по безопасности и охране 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 53228—2008 *Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания*

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

ГОСТ 450—77 *Кальций хлористый технический. Технические условия*

ГОСТ 745—2003 *Фольга алюминиевая для упаковки. Технические условия*

ГОСТ 25336—82 *Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры*

ГОСТ 30263—96 (ИСО 2393—94) *Смеси резиновые для испытания. Приготовление, смешение и вулканизация. Оборудование и методы*

**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 Сущность методов и назначение

3.1 Настоящие методы испытаний предназначены для арбитражных целей, могут также быть использованы для контроля качества при производстве синтетических каучуков.

3.2 Содержащиеся в каучуке летучие вещества могут оказывать влияние на процесс переработки и вулканизационные свойства резиновых смесей.

### 4 Аппаратура

4.1 Вальцы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54554.

*Допускается использовать вальцы, требования к которым установлены в ГОСТ 30263.*

4.2 Термостат по [1].

4.3 Пресс в соответствии с ГОСТ Р 54554.

### 5 Метод А — Метод горячего вальцевания

#### 5.1 Сущность метода

Взвешенную пробу каучука листуют на нагретых вальцах до полного удаления летучих веществ. Пробу снова взвешивают и рассчитывают массовую долю летучих веществ в процентах по потере массы во время вальцевания.

*При испытании по методу А используют:*

- вальцы по ГОСТ 30263;

- эксикатор по ГОСТ 25336;

- весы неавтоматического действия высокого класса точности по ГОСТ Р 53228.

### 6 Проведение испытания

6.1 Пробу для испытания массой не менее 250 г взвешивают с точностью до 0,1 г.

6.2 Устанавливают зазор между валками вальцов ( $0,50 \pm 0,05$ ) мм с помощью свинцовой полоски, поддерживают температуру валков ( $100 \pm 5$ ) °С. Пропускают взвешенную пробу несколько раз в течение 4 мин на лабораторных вальцах, не допуская обволакивания валков и потерь образца. Взвешивают образец с точностью до 0,1 г. Пропускают пробу каучука на вальцах еще в течение 2 мин и вновь взвешивают.

*Перед каждым взвешиванием каучук охлаждают до комнатной температуры в эксикаторе.*

Если масса образца по окончании 4 и 6 мин обработки на вальцах отличается менее чем на 0,1 г, вычисляют массовую долю летучих веществ. В противном случае продолжают вальцевание пробы продолжительностью по 2 мин до достижения постоянной массы, когда уменьшение массы при последовательных взвешиваниях будет не более 0,1 г.

### 7 Вычисления

7.1 Массовую долю летучих веществ  $X$ , %, вычисляют по формуле

$$X = [(A - B)/A] 100, \quad (1)$$

где  $A$  — масса исходной пробы, г;

$B$  — масса пробы после вальцевания, г.

### 8 Метод В — Метод термостатирования — для больших образцов

#### 8.1 Сущность метода

8.1.1 Взвешенную пробу каучука листуют на лабораторных вальцах, затем помещают в термостат и сушат до постоянной массы. Массовую долю летучих веществ вычисляют по формуле (2).

При испытании по методу В используют:

- термостат вентилируемый с принудительной циркуляцией воздуха, обеспечивающий поддержание температуры  $(100 \pm 5)$  °С, с кратностью воздухообмена за 1 ч не менее 50 объемов;
- весы неавтоматического действия высокого класса точности по ГОСТ Р 53228;
- эксикатор по ГОСТ 25336.

## 9 Проведение испытания

9.1 Дважды пропускают пробу каучука массой не менее  $(250 \pm 5)$  г на лабораторных вальцах с зазором между валками  $(0,50 \pm 0,05)$  мм и температуре поверхности валков не выше 50 °С.

9.2 Взвешивают весь лист каучука с точностью до 0,1 г и помещают его в термостат с принудительной циркуляцией воздуха, нагретый до температуры  $(100 \pm 5)$  °С. Располагают лист таким образом, чтобы обе его поверхности подвергались обдуванию. Охлаждают каучук в эксикаторе и взвешивают. Продолжают нагревание до достижения постоянства массы в пределах 0,1 г. Для каучуков с массовой долей влаги не более 1,0 % обычно бывает достаточно 1 ч.

## 10 Вычисления

Массовую долю летучих веществ  $X$ , %, вычисляют по формуле

$$X = [(A - B)/A] 100, \quad (2)$$

где  $A$  — масса пробы до сушки, г;

$B$  — масса пробы после сушки, г.

## 11 Метод С — Метод термостатирования — для маленьких образцов

### 11.1 Сущность метода

11.1.1 Взвешенную пробу каучука вальцуют на лабораторных вальцах, затем помещают в термостат и сушат до постоянной массы.

Массовую долю летучих веществ вычисляют по формуле (3).

При испытании по методу С используют:

- термостат вентилируемый с принудительной циркуляцией воздуха, обеспечивающий поддержание температуры  $(100 \pm 5)$  °С, с кратностью воздухообмена за 1 ч не менее 50 объемов;
- весы неавтоматического действия высокого класса точности по ГОСТ Р 53228;
- эксикатор по ГОСТ 25336;
- кальций хлористый технический по ГОСТ 450;
- силикагель или окись алюминия техническую;
- тарелочки из алюминиевой фольги по ГОСТ 745 размером  $100 \times 75 \times 8$  мм.

Тарелочки из алюминиевой фольги сушат до постоянной массы (допустимое расхождение между последовательными взвешиваниями не более 0,0004 г), охлаждают в эксикаторе, заполненном свежепрокаленным хлористым кальцием, до температуры окружающей среды и взвешивают.

## 12 Проведение испытания

12.1 Листуют пробу каучука массой  $(250 \pm 5)$  г на лабораторных вальцах при зазоре между валками  $(0,50 \pm 0,05)$  мм, установленном с помощью свинцовой полоски, и температуре поверхности валков не более 50 °С. Пропускают каучук между валками дважды.

12.2 От полученного листа каучука отбирают образец массой 10 г, разрезают или разрубают на кусочки объемом приблизительно  $25 \text{ мм}^3$ , помещают на тарелочки из алюминиевой фольги, взвешивают с точностью до 0,0001 г и помещают в термостат с принудительной циркуляцией воздуха, нагретый до температуры  $(100 \pm 5)$  °С. Располагают каучук таким образом, чтобы максимальная площадь поверхности образца подвергалась действию горячего воздуха. Выдерживают образец в термостате в течение 1 ч.

Охлаждают образец в эксикаторе, заполненном свежепрокаленным хлористым кальцием или силикагелем, или окисью алюминия, до температуры окружающей среды и взвешивают с точ-

ностью до четвертого десятичного знака. Повторяют нагревание продолжительностью по 30 мин до тех пор, пока уменьшение массы при последовательных взвешиваниях не станет менее 0,01 % от первоначальной массы. Для каучуков с содержанием влаги не более 1,0 % обычно бывает достаточно 1 ч.

### 13 Вычисления

Массовую долю летучих веществ  $X$ , %, вычисляют по формуле

$$X = [(A - B)/A] 100, \quad (3)$$

где  $A$  — масса образца до сушки, г;

$B$  — масса образца после сушки, г.

*Результат испытания округляют до второго десятичного знака.*

*За результат измерений принимают среднее арифметическое значение двух определений, допустимое расхождение между которыми в условиях повторяемости при доверительной вероятности 0,95 % составляет 15 % относительно среднего результата.*

*Результат измерений пробы округляют до первого десятичного знака.*

### 14 Метод D — Метод прессования

#### 14.1 Сущность метода

14.1.1 Пробу каучука вальцуют на лабораторных вальцах, взвешивают, а затем помещают в нагретый пресс, где под давлением выдерживают до полного удаления летучих веществ. Пробу вновь взвешивают и рассчитывают массовую долю летучих веществ в процентах по потере массы.

### 15 Проведение испытания

15.1 Листуют пробу каучука ( $250 \pm 5$ ) г на лабораторных вальцах с зазором ( $1,40 \pm 0,05$ ) мм при температуре поверхности валков не выше 50 °С. Пробу дважды пропускают через вальцы.

15.2 Взвешивают от 5 до 7 г вальцованного каучука с точностью до 0,001 г.

15.3 Помещают каучук в пресс между двумя металлическими пластинами, покрытыми политетрафторэтиленом, после чего размещают в прессе при температуре плит ( $150 \pm 10$ ) °С и выдерживают при давлении ( $5500 \pm 275$ ) кПа в течение 3 мин.

15.4 Если каучук непрозрачный или содержит пузыри, снова прессуют его в течение 3 мин. Охлаждают каучук в эксикаторе и взвешивают.

### 16 Вычисления

Массовую долю летучих веществ  $X$ , %, вычисляют по формуле

$$X = [(A - B)/A] 100, \quad (4)$$

где  $A$  — масса пробы до помещения в пресс, г;

$B$  — масса пробы после выдерживания в прессе, г.

### 17 Прецизионность

17.1 Показатели прецизионности будут определены после завершения работы в соответствии с [2] при пересмотре настоящего стандарта.

**Приложение ДА  
(справочное)**

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного стандарта АСТМ, международного стандарта
ГОСТ Р 53228—2008	MOD	MP 76 (1):2006 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»
ГОСТ Р 54554—2011	MOD	АСТМ Д 3182—2007 «Стандартные методы испытаний резин. Материалы, оборудование и методики смешения стандартных смесей и приготовления стандартных вулканизированных пластин»
ГОСТ 450—77	—	*
ГОСТ 745—2003	—	*
ГОСТ 25336—82	MOD	ИСО 1773:1976 «Посуда лабораторная стеклянная. Перегонные колбы (узкогорлые)»
	MOD	ИСО 3819:1985 «Посуда лабораторная стеклянная. Стаканы»
	MOD	ИСО 4797:1981 «Посуда лабораторная стеклянная. Колбы с коническими шлифованными соединениями»
ГОСТ 30263—96	IDT	ИСО 2393:1994 «Смеси резиновые для испытания. Приготовление, смешение и вулканизация. Оборудование и методы»
<p>* Соответствующий международный стандарт отсутствует.</p> <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 E 145—2006      *Specification for gravity-convection and forced — ventilation ovens*  
(ASTM E 145—2006)      (Спецификация на гравитационные печи и печи с принудительной вентиляцией)
- [2] ASTM D 4483—2005      *Practice for evaluating precision for test method standards in the rubber and carbon black manufacturing industries*  
(ASTM Д 4483—2005)      (Руководство по оценке точности для стандартных методов испытания в производстве каучуков, резин и технического углерода)

---

УДК 678.4:543.06:006.354

ОКС 83.040.10

Л69

ОКСТУ 2209

Ключевые слова: синтетические каучуки, массовая доля летучих веществ

---

Редактор *Н.Н. Кузьмина*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *А.С. Черноусова*  
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 16.07.2013. Подписано в печать 07.08.2013. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 111 экз. Зак. 831.

---

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.

**Изменение № 1 ГОСТ Р 54546—2011 Каучуки синтетические. Определение массовой доли летучих веществ****Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.08.2019 № 549-ст****Дата введения — 2019—09—01**

Предисловие. Пункт 4. Заменить слова: АСТМ Д 5668—09 на АСТМ Д 5668—09 (2014); ASTM D 5668—09 на ASTM D 5668—09 (2014); «Определение летучих» на «Определение летучих веществ»;

последний абзац. Заменить слова: «ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандарту АСТМ и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных» на «ссылочного национального стандарта стандарту, использованному в качестве ссылочного».

Содержание. Наименование раздела 4 изложить в новой редакции:

«4 Аппаратура и материалы»;

наименование приложения ДА. Заменить слова: «ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандарту АСТМ и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных» на «ссылочного национального стандарта стандарту, использованному в качестве ссылочного».

Раздел 1 дополнить пунктом 1.3а:

«1.3а Значения показателей в единицах системы СИ являются стандартными. Значения в скобках приведены только для информации».

Раздел 2. Заменить ссылку: *ГОСТ 745—2003* на *ГОСТ 745—2014*;

исключить ссылку на *ГОСТ 30263—96* и его наименование;

дополнить ссылкой: «*ГОСТ ISO 2393—2016 Смеси резиновые для испытаний. Приготовление, смешение и вулканизация. Оборудование и процедуры*».

Пункт 3.1 изложить в новой редакции:

«3.1 Настоящие методы испытаний используют для оценки качества, а также они могут быть использованы для контроля при производстве синтетических каучуков».

Раздел 4 изложить в новой редакции:

**«4 Аппаратура и материалы**

4.1 Вальцы по *ГОСТ Р 54554*.

*Допускается использовать вальцы, требования к которым установлены в ГОСТ ISO 2393.*

4.2 Термостат по [1].

*Допускается использовать термостат вентилируемый с принудительной циркуляцией воздуха, обеспечивающий поддержание температуры (100 ± 5) °С, с кратностью воздухообмена за 1 ч не менее 50 объемов.*

4.3 Пресс по *ГОСТ Р 54554*.

4.4 Эксикатор по *ГОСТ 25336*.

4.5 Весы неавтоматического действия высокого класса точности по *ГОСТ Р 53228*.

4.6 Кальций хлористый технический по *ГОСТ 450*.

4.7 Силикагель или окись алюминия техническая.

4.8 Тарелочки из алюминиевой фольги размером 100×75×8 мм по *ГОСТ 745*.

*Тарелочки из алюминиевой фольги сушат до постоянной массы (допустимое расхождение между последовательными взвешиваниями не более 0,0004 г), охлаждают в эксикаторе, заполненном свежепрокаленным хлористым кальцием, до температуры окружающей среды и взвешивают».*

Подраздел 5.1. Заменить ссылку: *ГОСТ 30263* на *ГОСТ ISO 2393*.

Пункт 6.2. Заменить слова: «вальцов» на «вальцов (4.1)», «эксикаторе» на «эксикаторе (4.4)».

Подраздел 8.1 изложить в новой редакции:

**«8.1 Сущность метода**

Взвешенную пробу каучука листуют на лабораторных вальцах, затем помещают в термостат и сушат до постоянной массы. Массовую долю летучих веществ вычисляют по формуле (2)».

Пункт 9.1. Заменить слово: «вальцах» на «вальцах (4.1)».

Пункт 9.2. Заменить слова: «термостат» на «термостат (4.2)», «эксикаторе» на «эксикаторе (4.4)», «постоянства массы» на «постоянной массы».

Подраздел 11.1 изложить в новой редакции:

**«11.1 Сущность метода**

Взвешенную пробу каучука вальцуют на лабораторных вальцах, затем помещают в термостат и сушат до постоянной массы. Массовую долю летучих веществ вычисляют по формуле (3)».

Пункт 12.1. Заменить слово: «вальцах» на «вальцах (4.1)».

Пункт 12.2. Первый абзац. Заменить слова: «фольги» на «фольги (4.8)», «термостат» на «термостат (4.2)»;

второй абзац. Заменить слова: «эксикаторе» на «эксикаторе (4.4)», «свежепрокаленным хлористым кальцием или силикагелем, или окисью алюминия» на «свежепрокаленным хлористым кальцием (4.6) или силикагелем, или окисью алюминия (4.7)».

Подраздел 14.1 изложить в новой редакции:

**«14.1 Сущность метода**

Пробу каучука вальцуют на лабораторных вальцах, взвешивают, а затем помещают в нагретый пресс, в котором под давлением выдерживают до полного удаления летучих веществ. Пробу вновь взвешивают и вычисляют массовую долю летучих веществ в процентах по потере массы».

Пункт 15.1. Заменить слово: «вальцах» на «вальцах (4.1)».

Пункт 15.3. Заменить слова: «каучук в пресс между» на «каучук между», «размещают в прессе» на «помещают в пресс (4.3)».

Пункт 15.4. Заменить слово: «эксикаторе» на «эксикаторе (4.4)».

Приложение ДА. Наименование и таблицу ДА.1 изложить в новой редакции:

**«Сведения о соответствии ссылочного национального стандарта стандарту, использованному в качестве ссылочного в примененном стандарте**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного стандарта
ГОСТ Р 54554—2011	MOD	ASTM D 3182 «Стандартные методы испытаний резин. Материалы, оборудование и методики смешения стандартных смесей и приготовления стандартных вулканизованных пластин»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - MOD — модифицированные стандарты.		

Библиографию изложить в новой редакции:

**«Библиография**

- [1] ASTM E 145 Спецификация на термостаты с естественной и принудительной вентиляцией  
(ASTM E 145 Specification for gravity-convection and forced — ventilation ovens)
- [2] ASTM D 4483 Руководство по оценке прецизионности для стандартов на методы испытаний для резиновой промышленности и производства технического углерода  
(ASTM D 4483 Practice for evaluating precision for test method standards in the rubber and carbon black manufacturing industries)».

(ИУС № 11 2019 г.)