

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ
И МЕТРОЛОГИИ (РОССТАНДАРТ)

ФГУП “РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИИ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ”
(ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”)

Рег. № 9136

Стандартная терминология в области технического углерода

Standard Terminology Relating to Carbon Black

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Федеральное агентство по
техническому регулированию
и метрологии

ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”

Номер регистрации: **9136/ASTM D**

Дата регистрации: **21.02.2017**

Обозначение стандарта

ASTM D3053-15 на русском языке

Организация: ПК 6 ТК 160

Переводчик: ПК 6 ТК 160

Редактор: ПК 6 ТК 160

Кол-во стр. перевода: 7

Дата сдачи перевода: 14.02.2017

**Перевод аутентичен
оригиналу**

**Москва
2017 г.**



Стандартная терминология в области технического углерода¹

Настоящий стандарт издаётся под постоянным номером D3053; число, следующее за номером, указывает год первоначального принятия или, если стандарт пересматривался, год последнего пересмотра. Число в скобках указывает год последнего утверждения. Наличие буквы “эпсилон” (ε) указывает на редакционное изменение со времени последнего пересмотра или утверждения.

1 Область применения

1.1 В настоящем стандарте представлены определения технических терминов, используемых в промышленности технического углерода и резиновой промышленности. В стандарт не включены общепринятые термины и термины, описанные в других доступных источниках.

2 Нормативные ссылки

2.1 Стандарты ASTM:²

D1508	Углерод технический, гранулированный – Метод определения содержания очень мелких частиц и истирания
D1509	Углерод технический – Методы определения потерь массы при нагревании
D1510	Углерод технический – Метод определения адсорбции йода
D1511	Углерод технический – Метод определения гранулометрического состава
D1513	Углерод технический, гранулированный – Метод определения насыпного объёма
D1514	Углерод технический – Метод определения остатка на сите
D1566	Терминология в области резины
D1618	Углерод технический – Метод определения экстрагируемых веществ по светопропусканию толуольного экстракта
D1765	Стандартная система классификации технического углерода, используемого в резиновых изделиях
D1799	Углерод технический – Методика отбора проб продукта, транспортируемого в упаковке
D1900	Углерод технический – Методика отбора проб продукта, транспортируемого насыпью
D1937	Углерод технический, гранулированный – Метод определения массовой прочности
D2414	Углерод технический – Метод определения абсорбции масла (OAN)
D2663	Углерод технический – Методы определения степени диспергирования в резиновых смесях.
D3265	Углерод технический – Метод определения красящей способности
D3313	Углерод технический – Метод определения прочности отдельных гранул
D3493	Углерод технический – Метод определения абсорбции масла сжатого образца (COAN)
D3849	Углерод технический – Морфологическая характеристика при использовании электронного микроскопа
D5230	Углерод технический – Метод определения прочности отдельных гранул с помощью автоматического прибора
D6086	Углерод технический – Метод определения объёма пустот (VV) (отозван в 2015 г.) ³
D6556	Углерод технический – Метод определения общей и внешней площади поверхности по адсорбции азота
D6602	Методика отбора проб и испытания потенциальных загрязняющих атмосферу эмиссий технического углерода и/или других дисперсных частиц, попадающих в атмосферу

¹ Данная терминология находится в ведении Комитета D24 по техническому углероду Американского общества по испытаниям и материалам (ASTM) и в непосредственном ведении Подкомитета D24.41 по номенклатуре и терминологии в области технического углерода.

Настоящее издание утверждено 15 декабря 2015 года. Опубликовано в январе 2016. Первоначально стандарт был издан в 1972 году. Последнее предыдущее издание было утверждено в 2013 году под номером D3053-13a. Буквенно-цифровой идентификатор настоящего стандарта (DOI): 10.1520/D3053-15.

² Стандарты ASTM, на которые дана ссылка, можно запросить на сайте ASTM (www.astm.org) или через службу оказания услуг потребителям (service@astm.org). Номера томов Ежегодника стандартов ASTM указаны на странице сводных данных по этим стандартам на Web-сайте.

³ Последняя утвержденная версия стандарта доступна на сайте www.astm.org



3 Терминология

3.1 Определения

Гроздевидный – имеющий форму в виде виноградной грозди.

Комментарий – Первичные частицы технического углерода сфероидальной формы срастаются с образованием агрегатов коллоидного размера, создавая гроздевидную морфологию.

Технический углерод – материал, включающий, главным образом, элементарный углерод и получаемый путём неполного сжигания или термического разложения углеводородов. Материал состоит из агрегатов гроздевидной формы, образующихся в результате срастания первичных сфероидальных частиц. Первичные частицы, образующие один агрегат⁴, имеют однородный размер. Внутри первичных частиц существует турбостратическое расслоение.

Комментарий – Технический углерод характеризуется иерархией морфологических характеристик: частицы (т.е. первичные частицы, агрегаты и агломераты). Хотя базовым строительным элементом технического углерода являются первичные частицы, они почти никогда не существуют отдельно, а прочно срастаются за счёт ковалентных связей, образуя агрегаты.⁴ Первичные частицы концептуальны по своей природе в том смысле, что как только происходит образование агрегата, первичные частицы прекращают своё существование. Они больше не присутствуют как самостоятельные элементы, и между ними нет физических границ. Образовавшиеся отдельные агрегаты соединяются под действием ван-дер-ваальсовских сил с формированием агломератов. Агломераты не разрушаются с образованием более мелких элементов, пока не будет приложена надлежащая сила (например, сила сдвига). Размер частиц и размер агрегатов являются показателями гранулометрического распределения и изменяются в зависимости от марки технического углерода. Снимки, полученные с помощью трансмиссионного электронного микроскопа, приведенные в Приложении А1 к методике стандарта D6602, показали, что хотя между размерами частиц и агрегатов технического углерода одной марки есть значительное отличие, размер первичных частиц, образующих отдельный агрегат, по существу, однороден.⁴

Технический углерод для резиновых смесей, применяемых для изготовления каркасов шин – разновидность печного технического углерода с площадью поверхности по адсорбции азота в пределах от 21 м²/г до 69 м²/г.

Комментарий – Технический углерод для каркасных резиновых смесей получают из жидкого сырья печным способом. Применение такого технического углерода в резиновой промышленности не ограничено его использованием только в резиновых смесях, идущих на изготовление каркасов шин. Первым знаком в условном обозначении этих марок является буква N, вторым знаком – одна из следующих цифр: 4, 5, 6 или 7 (Таблица 1 в стандарте D1765 по системе классификации технического углерода, используемого в резиновых изделиях). Термин **каркас** описан в стандарте D1566 по терминологии в области резины.

Печной технический углерод – технический углерод, получаемый путём реакции разложения углеводородов, вводимых в высокоскоростной поток газообразных продуктов горения, в условиях регулирования параметров процесса.

Твёрдый технический углерод – См. определение предпочтительного термина **технический углерод для протекторных смесей**.

Комментарий – Технический углерод любого типа обеспечивает определённый уровень усиления при введении в резиновые смеси. Уровень усиления зависит от марки технического углерода и его дозировки. Термин **усиление** описан в стандарте D1566 по терминологии в области резины.

Полуактивный технический углерод – См. определение предпочтительного термина **технический углерод для каркасных смесей**.

Комментарий – Технический углерод любого типа обеспечивает определённый уровень усиления при введении в резиновые смеси. Уровень усиления зависит от марки технического углерода и его дозировки. Термин **усиление** описан в стандарте D1566 по терминологии в области резины.

Мягкий технический углерод – См. определение предпочтительного термина **технический углерод для каркасных смесей**.

Комментарий – Технический углерод любого типа обеспечивает определённый уровень усиления при введении в резиновые смеси. Уровень усиления зависит от марки технического углерода и его дозировки. Термин **усиление** описан в стандарте D1566 по терминологии в области резины.

⁴ Данная общая характеристика промышленного технического углерода не распространяется только на термический технический углерод, в котором первичные частицы могут присутствовать как самостоятельные элементы, а размер первичных частиц внутри агрегата может быть неоднородным.



Активность поверхности технического углерода – присущая поверхности технического углерода способность физического и химического взаимодействия с каучуком или молекулами других веществ.

Заданное значение показателей технического углерода – согласованное значение выбранных основных показателей, по которому производители выполняют наладку своих технологических процессов, а потребители корректируют свои технические требования к продукту.

Комментарий – Заданные значения показателей большей части производимых в текущее время марок технического углерода, используемого в производстве резины, представлены в стандарте D1765.

Термический технический углерод – технический углерод, получаемый путём термического разложения углеводородов в отсутствие воздуха или пламени в условиях регулирования параметров процесса.

Комментарий – Первым знаком в условном обозначении этих марок является буква N, вторым знаком – цифра 8 или 9 (Таблица 1 в стандарте D1765 по системе классификации технического углерода, используемого в резиновых изделиях).

Ацетиленовый термический технический углерод – термический технический углерод, получаемый из газа ацетилена.

Технический углерод для смесей, идущих на изготовление протекторов – разновидность печного технического углерода со средним значением площади поверхности по адсорбции азота 70 м²/г и выше.

Комментарий – Технический углерод для протекторных смесей получают из жидкого сырья печным способом. Применение такого технического углерода в резиновой промышленности не ограничено его использованием только в смесях, идущих на изготовление протекторов. Первым знаком в условном обозначении таких марок является буква N, вторым знаком – одна из следующих цифр: 0, 1, 2 или 3 (Таблица 1 в стандарте D1765 по системе классификации технического углерода, используемого в резиновых изделиях).

Типичное значение показателей технического углерода – Согласованное значение тех показателей технического углерода, которые не подлежат контролю в процессе производства продукта, но зависят в некоторой степени от заданных свойств.

Комментарий – Типичные значения свойств большей части марок технического углерода для резины, производимых в текущее время, указаны в стандарте D1765. Эти согласованные значения установлены на основе диапазона значений, представленных производителями. Они могут быть использованы для сравнения разных марок технического углерода, но не являются заданными величинами. Между типичными значениями характеристик продукта, производимого разными поставщиками, возможны существенные расхождения.

Агломерат технического углерода – гроздь физически связанных и разветвлённых агрегатов.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D3849.

Агрегат технического углерода – дискретная, твёрдая, коллоидная масса экстенсивно сросшихся частиц. Агрегат является наименьшим диспергируемым элементом.

Микроструктура технического углерода – расположение атомов углерода в частице технического углерода.

Частица технического углерода – небольшой сфероидальный (паракристаллический, недискретный) составной элемент агрегата технического углерода. Частица может быть отделена от агрегата только при его разрушении.

Диаметр частицы технического углерода – среднеарифметическое значение диаметров частиц в агрегате технического углерода, измеренных при использовании электронного микроскопа.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D3849.

Гранула технического углерода – относительно большая агломерированная масса, подвергнутая уплотнению с образованием сфероидальной формы для упрощения процедур транспортирования и обработки продукта.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1511.



D3053 – 15

Активный технический углерод – См. определение предпочтительного термина **технический углерод для протекторных смесей**.

Комментарий – Технический углерод любого типа обеспечивает определённый уровень усиления при введении в резиновые смеси. Уровень усиления зависит от марки технического углерода и его дозировки. Термин **усиление** описан в стандарте D1566 по терминологии в области резины.

Структура технического углерода – показатель неправильности и отклонения от сферичности формы агрегата технического углерода

Средневзвешенное значение размера частиц технического углерода – отношение, равное сумме диаметров отдельных частиц, каждый из которых возведён в четвёртую степень, делённой на сумму диаметров отдельных частиц, возведённую в третью степень.

Остаток пиролиза шин – необработанный материал, полученный в результате пиролиза изношенных шин и вышедших из эксплуатации резинотехнических изделий или биоматериалов.

Комментарий – в результате отсутствия постобработки остаток пиролиза шин может содержать металлический и текстильный корд. Остаток пиролиза шин обычно не гранулирован. При использовании в составе резиновой смеси данный материал не обладает усиливающим эффектом или имеет незначительный усиливающий эффект. Данный материал используется в качестве недорогого углеродного топлива или в условиях, которые требуют применения неусиливающих наполнителей.

Показатель абсорбции масла при сжатии образца (COAN) – См. определение предпочтительного термина **показатель абсорбции масла сжатого образца**.

Диспергирование – степень однородности распределения первичных элементов наполнителя (т.е. агрегатов технического углерода) в резиновой смеси. См. также **макродиспергирование, микродиспергирование и диспергирование, оцениваемое визуально**.

Очень мелкие частицы – доля гранулированного технического углерода, проходящего через сито с определённым размером ячеек в стандартных условиях проведения испытания.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1508.

Потери массы при нагревании – потери массы, выраженные в процентах, при нагревании технического углерода до 125 °С в течение 1 ч. Потери массы обусловлены, главным образом, понижением содержания влаги.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1509.

Прочность отдельных гранул – сила, требуемая для разрушения одной гранулы технического углерода.

Комментарий – См. методы испытаний стандартов D3313 и D5230.

Показатель адсорбции йода – количество йода в граммах, адсорбированного одним килограммом технического углерода в установленных условиях проведения испытания.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1510.

Партия – объём технического углерода, по существу, однородного по составу и характеристикам.

Выборка из партии – репрезентативный для партии объём технического углерода, отобранного по методике стандартов D1799 или D1900, для проведения испытания.

Макродиспергирование – степень однородности распределения в резиновой смеси наполнителя с агломератами размером менее 100 мкм, но более 2 мкм, оценку которой можно осуществить с помощью аппаратуры, включающей помимо других устройств оптический микроскоп, профилометр или интерферометрический микроскоп.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D2663.

Массовая прочность – критерий склонности гранул технического углерода к уплотнению с изменением текучести в системах для транспортировки продукта насыпью.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1937.

Материал – объём технического углерода определённого состава, характеризующегося особыми свойствами.



Содержание влаги – массовый процент воды, абсорбированной и адсорбированной техническим углеродом.

Комментарий – См. определение термина **потери массы при нагревании технического углерода**.

Микродиспергирование – степень однородности распределения в резиновой смеси первичных элементов наполнителя (т.е. агрегатов технического углерода) размером менее 2 мкм, которую можно определить с помощью аппаратуры, включающей помимо других устройств электронный или сканирующий зондовый микроскоп.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D2663.

Наноматериал – материал с любым внешним размером в наномасштабе, либо имеющий внутреннюю структуру или структуры поверхности в наномасштабе.

Комментарий – Технический углерод имеет ациниформную (гроздевидную) морфологию, состоящую из сфероидальных первичных частиц, которые прочно срастаются с образованием дискретных элементов, называемых агрегатами.⁵ Первичные частицы концептуальны по своей природе в том смысле, что как только происходит образование агрегата, первичные частицы прекращают своё существование. Они больше не присутствуют как самостоятельные элементы, и между ними нет физических границ. Агрегаты, непрочно соединённые друг с другом более слабыми силами, образуют большие по размеру элементы, называемые агломератами. Агломераты распадаются на агрегаты под воздействием надлежащей силы (например, силы сдвига). Агломераты являются самой маленькой диспергируемой единицей⁵. Технический углерод поставляется на рынок в агломерированной форме. Придерживаясь определения и используя терминологию Технического Комитета 229 по нанотехнологиям ISO, технический углерод считают наноструктурным материалом (материалом, имеющим внутреннюю структуру или структуру поверхности в наномасштабе).

Наночастица – нанообъект, все три внешних размера которого находятся в наномасштабном диапазоне (т.е. составляют приблизительно 1 нм - 100 нм).

Комментарий – Технический углерод имеет ациниформную (гроздевидную) морфологию, состоящую из сфероидальных первичных частиц, которые прочно срастаются с образованием дискретных элементов, называемых агрегатами.⁵ Первичные частицы концептуальны по своей природе в том смысле, что как только происходит образование агрегата, первичные частицы прекращают своё существование. Они больше не присутствуют как самостоятельные элементы, и между ними нет физических границ. Агрегаты непрочно соединённые друг с другом более слабыми силами, образуют большие по размеру элементы, называемые агломератами. Агломераты распадаются на агрегаты под воздействием надлежащей силы (например, силы сдвига). Агломераты являются самой маленькой диспергируемой единицей.⁵ Технический углерод поставляется на рынок в агломерированной форме. Придерживаясь определения и используя терминологию Технического Комитета 229 по нанотехнологиям ISO, технический углерод считают наноструктурным материалом (материалом, имеющим внутреннюю структуру или структуру поверхности в наномасштабе).

Площадь поверхности по адсорбции азота (NSA) – общая площадь поверхности технического углерода, вычисленная по показателю адсорбции азота на основе метода БЭТ.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D6556.

Показатель абсорбции масла (OAN) – объём дибутилфталата (ДБФ) или парафинового масла (см³), абсорбированного 100 граммами технического углерода в установленных условиях проведения испытания.

Комментарий – Значение OAN пропорционально уровню структуры технического углерода. См. методы испытания стандартов D2414 и D3493.

Показатель абсорбции масла сжатого образца (COAN) – объём дибутилфталата (ДБФ) или парафинового масла (см³), абсорбированного 100 граммами технического углерода, подвергнутого четырёхкратному сжатию при 165 МПа (24000 фунта/дюйм²) в компрессионном цилиндре в установленных условиях проведения испытания.

Комментарий – Значение COAN, в определённой степени, является критерием стабильности структуры технического углерода. См. методы испытания стандартов D2414 и D3493.

⁵ Данная общая характеристика распространяется на промышленный технический углерод за исключением термического технического углерода, в котором первичные частицы могут присутствовать как дискретные элементы. Однако для первичных частиц, образующихся в процессе получения термического технического углерода, характерны диаметры в диапазоне от 150 нм до 500 нм. Это свидетельствует о том, что размеры первичных частиц термического технического углерода выходят за пределы наномасштабного диапазона.



Печной способ получения технического углерода из жидкого сырья – способ получения печного технического углерода путём разложения жидкого углеводородного сырья, вводимого в высокоскоростной поток газообразных продуктов горения.

Комментарий – Для создания высокоскоростного потока газообразных продуктов горения обычно в качестве топлива используют жидкие углеводороды или природный газ, хотя применимо топливо других видов.

Распределение гранул по размерам – массовый процент технического углерода, оставшегося на каждом из сит указанных серий, установленных в порядке постепенного уменьшения размера их отверстий.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1511.

Насыпной объём – масса на единицу объёма гранулированного технического углерода.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1513.

Восстановленный технический углерод (rCB) – См. определение предпочтительного термина **восстановленный углеродный наполнитель**.

Пиролитический технический углерод – материал, восстановленный в результате процесса пиролиза изношенных шин и вышедших из эксплуатации резинотехнических изделий, содержит, как правило, от 10 до 20 % массы неуглеродных материалов, исключая металлический и текстильный корд. Данный материал обладает полуусиливающим эффектом в диапазоне марок N600 – N700 технического углерода. Материал представляет собой гранулы.

Комментарий – Вид наполнителя, полученный из использованных резинотехнических изделий (сырья) в результате различных процессов пиролиза. Данный полуактивный наполнитель состоит преимущественно из технического углерода, но также содержит неорганические компоненты смеси (как правило, от 10 % до 20 % массы), полученные из исходного сырья, но не содержащих металлический и текстильный корд. По удельной площади поверхности следовало бы классифицировать этот материал в соответствии со стандартной методикой ASTM, в пределах марок от N400 до N500, но в результате процесса химические свойства поверхностного слоя материала изменяется, вследствие чего, ожидаемое усиление в резиновых смесях уменьшается. Таким образом, материал демонстрирует усиливающие свойства технического углерода, характерные для марок в пределах от N600 до N700. Данный материал представлен на рынке под названием восстановленный технический углерод (rCB). Не следует путать его с «остатком пиролиза шин», имеющей минимальные усиливающие свойства при использовании в резиновых смесях.

Проба – доля технического углерода, взятая для использования в целях получения результата испытания.

Остаток на сите – материал, оставшийся после промывания технического углерода водой через сита с проволочной сеткой с ячейками определённого размера, обычно 325 мкм и 45 мкм, и взвешенный после растирания в мокром и высушенном состоянии.

Комментарий – Остаток может включать одно или несколько следующих веществ: частицы катализатора, огнеупора, металлических соединений, кокса и твёрдые фрагменты техуглерода. См. стандарт D1514.

Площадь поверхности по статистической толщине слоя технического углерода (STSA) – внешняя площадь поверхности технического углерода, вычисленная по результатам адсорбции азота на основе теории Дебоуэра (de Boer) и модели технического углерода.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D6556.

Красящая способность – отношение коэффициента отражения стандартной пасты к коэффициенту отражения испытываемой пасты, выраженное в единицах красящей способности. Обе пасты готовят и испытывают в установленных условиях.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D3265.

Окрашивание толуола – коэффициент пропускания света фильтрата, полученного из толуольного экстракта технического углерода, при 425 нм, сравниваемый с коэффициентом пропускания света чистого толуола.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D1618.

Вакуум – давление ниже атмосферного давления.



D3053 – 15

Диспергирование, оцениваемое визуально – степень однородности распределения в резиновой смеси первичных элементов наполнителя размером, как правило, более 100 мкм, которую можно определить невооружённым глазом.

Комментарий – См. метод испытания стандарта D2663.

Объём пустот – критерий окклюдированного объёма пор в первичной структуре технического углерода, содержащего агрегаты, форма которых характеризуется неправильностью и степенью отклонения от сферичности. Объём пустот выражается как разность между сжатым (истинным) объёмом образца при определённом давлении и теоретическим объёмом техуглерода.

Комментарий – Теоретический объём техуглерода вычисляют как массу образца, делённую на истинную или абсолютную плотность технического углерода, принятую за 1,9 г/см³. Объём пустот вычисляют на основе массы технического углерода, составляющей 100 г. См. метод испытания стандарта D6086.

Международное Американское общество по испытаниям и материалам (ASTM International) не придерживается какой-либо конкретной позиции в отношении законности любых патентных прав, отстаиваемых в связи с каким-либо положением, упомянутым в данном стандарте. Ответственность за определение законности таких патентных прав, а также риска их нарушения полностью лежит на тех, кто использует настоящий стандарт.

Настоящий стандарт подлежит пересмотру ответственным техническим комитетом в любое время и пересматривается каждые пять лет; в противном случае, он утверждается заново или аннулируется. Любые комментарии будут учтены как в процессе пересмотра данного стандарта, так и в процессе составления дополнительных стандартов. Направляйте Ваши комментарии в штаб-квартиру ASTM International. Все они будут тщательно рассмотрены собранием ответственного технического комитета, на котором Вы также можете присутствовать. Если Вы считаете, что Ваши комментарии не прошли объективного рассмотрения, Вы можете поставить об этом в известность Комитет по стандартам ASTM, обратившись по адресу, указанному ниже.

Настоящий стандарт охраняется авторским правом Международного Американского общества по испытаниям и материалам (адрес: 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States). Индивидуальные копии (одну или нескольких копий) настоящего стандарта можно заказать, обратившись в ASTM по вышеуказанному адресу, а также по телефону 610-832-9585, факсу 610-832-9555, по e-mail service@astm.org или на сайт ASTM (www.astm.org/COPYRIGHT/).