МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO/TS 80004-4— 2016

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 4

Материалы наноструктурированные

Термины и определения

(ISO/TS 80004-4:2011, Nanotechnologies — Vocabulary — Part 4: Nanostructured materials, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 441 «Нанотехнологии»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 90-П от 31 августа 2016 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2016 г. № 1646-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO/TS 80004-4—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TS 80004-4:2011 «Нанотехнологии. Словарь. Часть 4. Наноструктурированные материалы» («Nanotechnologies — Vocabulary — Part 4: Nanostructured materials», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного документа для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (пункт 3.6).

Международный документ разработан техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 229 «Нанотехнологии» Международной организации по стандартизации (ISO).

Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 56085—2014/ISO/TS 80004-4:2011

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации 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

Введение

Необходимость разработки настоящего стандарта вызвана интенсивным развитием научных знаний в области нанотехнологий и появлением новых терминов, относящихся к наноструктурированным материалам.

Наноструктурированные материалы имеют внутреннюю или поверхностную наноструктуру. Нанообъекты (материальные объекты, линейные размеры которых по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне) могут быть наноструктурированными.

Материал не следует относить к наноструктурированным материалам, основываясь лишь на его кристаллическом строении (наличии трехмерного расположения атомов или молекул, формирующих кристаллическую решетку; ближнего атомного порядка в аморфной или квазиаморфной фазах; границ зерен; границ фрагментов внутри зерен, дислокаций и др.). Материал относят к наноструктурированным материалам в том случае, если при определении его гранулометрического состава выявлено существенное преобладание зерен (нанокристаллов), пустот или пор с размерами в нанодиапазоне, а также, если материал получен в процессе осаждения нанообъектов в твердую матрицу (см. ISO/TS 80004-1:2010, статья 2.4). Кроме того, почти все материалы имеют поверхности с морфологической и химической неоднородностью в нанодиапазоне. Однако только те материалы, у которых поверхности преднамеренно модифицированы или текстурированы с целью получения морфологической или химической неоднородности в нанодиапазоне, следует относить к наноструктурированным.

Вещества, которые содержат нанообъекты или наноструктурированные материалы, не обязательно сами являются наноструктурированными материалами.

В настоящем стандарте установлены термины и определения пяти видов наноструктурированных материалов (рисунок 1):

1) наноструктурированный порошок;
2) нанокомпозиционный материал;
3) твердая нанопена;
4) нанопористый материал;
5) текучая нанодисперсная система.

В настоящем стандарте установлены термины и определения подвидов некоторых видов наноструктурированных материалов.

Термины и определения, установленные в настоящем стандарте, могут не охватывать все существующие на сегодняшний день виды и подвиды наноструктурированных материалов. Термины и определения на дополнительные виды и подвиды наноструктурированных материалов будут включены в стандарт при его последующем пересмотре.



Рисунок 1 — Виды наноструктурированных материалов

Нанообъекты (или их агрегаты или агломераты) в нанопорошках и в жидких нанодисперсных системах расположены не случайным образом, а образуют ближний порядок (структуру). Во многих случаях взаимодействие молекул жидкости (особенно полярных жидкостей) и нанообъектов (или их агрегатов или агломератов) происходит на их поверхности в тонком приграничном слое. Таким образом, в жидкости образуется «наноструктура» и однородность свойств жидкости изменяется. Это может быть выявлено с помощью физико-химических измерений.

Если жидкая среда является только фоном, и особые взаимосвязи между содержащимися в ней нанообъектами отсутствуют, то такие наносуспензии, представляющие собой скопление множества нанообъектов, не являются наноструктурированными материалами. Поэтому термин «наносуспензия» обозначает промежуточную зону между понятиями «наноструктурированный материал» и «материал, состоящий из нанообъектов». Термин «наносуспензия» включен в настоящий стандарт, так как область применения таких материалов достаточно обширна, а единая терминология для их описания отсутствует.

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области нанотехнологий, относящихся к наноструктурированным материалам.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Термины-синонимы приведены в качестве справочных данных и не являются стандартизованными.

Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них произвольные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, относящиеся к определенному понятию. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском языке.

В стандарте приведен алфавитный указатель терминов на русском языке, а также алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их иноязычные эквиваленты — светлым, синонимы — курсивом.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 4

Материалы наноструктурированные

Термины и определения

Nanotechnologies. Part 4. Nanostructured materials. Terms and definitions

Дата введения — 2017—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт является частью серии стандартов ISO/TS 80004 и устанавливает термины и определения понятий в области нанотехнологий, относящихся к наноструктурированным материалам.

Настоящий стандарт не распространяется на материалы, имеющие топографические или композиционные свойства в нанодиапазоне, так как этого недостаточно для отнесения материала к наноструктурированным.

Настоящий стандарт предназначен для обеспечения взаимопонимания между организациями и отдельными специалистами, осуществляющими свою деятельность в области нанотехнологий.

2 Основные термины и определения

2.1

нанодиапазон: Диапазон линейных размеров приблизительно от 1 до 100 нм. nanoscale

Примечания

1 Верхнюю границу этого диапазона принято считать приблизительной, так как в основном уникальные свойства нанообъектов за ней не проявляются.

2 Нижнее предельное значение в этом определении (приблизительно 1 нм) введено для того, чтобы исключить из рассмотрения в качестве нанообъектов или элементов наноструктур отдельные атомы или небольшие группы атомов.

[ISO/TS 80004-1:2010, статья 2.1]

2.2

нанообъект: Материальный объект, линейные размеры которого по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1). nano-object

Примечание — Данный термин распространяется на все дискретные объекты, линейные размеры которых находятся в нанодиапазоне.

[ISO/TS 80004-1:2010, статья 2.5]

2.3

наноматериал: Твердый или жидкий материал, полностью или частично состоящий из структурных элементов, размер которых хотя бы по одному измерению находится в нанодиапазоне (2.1). nanomaterial

Примечание — Наноматериал является общим термином для таких понятий как «совокупность нанообъектов» (2.2) и «наноструктурированный материал» (2.11).

[ISO/TS 80004-1:2010, статья 2.4]

Издание официальное

2.4

наночастица: Нанообъект (2.2), линейные размеры которого по всем трем измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1). nanoparticle

Примечание — Если по одному или двум измерениям размеры нанообъекта значительно больше, чем по третьему измерению (как правило, более чем в три раза), то вместо термина «наночастица» можно использовать термины «нановолокно» (2.5) или «нанопластина» (2.6).

[ISO/TS 27687:2008, статья 4.1]

2.5

нановолокно: Нанообъект (2.2), линейные размеры которого по двум измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1), а по третьему измерению значительно больше. nanofibre

[ISO/TS 27687:2008, статья 4.3]

2.6

нанопластина: Нанообъект (2.2), линейные размеры которого по одному измерению находятся в нанодиапазоне (2.1), а размеры по двум другим измерениям значительно больше. nanoplate

Примечания

1 Наименьший линейный размер — толщина нанопластины.

2 Размеры по двум другим измерениям значительно больше и отличаются от толщины более чем в три раза.

3 Наибольшие линейные размеры могут находиться вне нанодиапазона.

[ISO/TS 27687:2008, статья 4.2]

2.7

агрегат: Совокупность сильно связанных между собой или сплавленных частиц, общая площадь внешней поверхности которой может быть значительно меньше вычисленной суммарной площади поверхности ее отдельных компонентов. aggregate

Примечания

1 Силы, удерживающие частицы в составе агрегата, являются более прочными и обусловленными, например ковалентными связями, или образованными в результате спекания или сложного физического переплетения частиц друг с другом.

2 Агрегаты также называют «вторичные частицы», а их исходные составляющие — «первичные частицы».

[ISO/TS 27687:2008, статья 3.3]

2.8

агломерат: Совокупность слабо связанных между собой частиц или их агрегатов или тех и других, площадь внешней поверхности которой равна сумме площадей внешних поверхностей ее отдельных компонентов. agglomerate

Примечания

1 Силы, скрепляющие агломерат в одно целое, являются слабыми и обусловленными, например силами взаимодействия Ван-дер-Ваальса или простым физическим переплетением частиц друг с другом.

2 Агломераты также называют «вторичные частицы», а их исходные составляющие называют «первичные частицы».

[ISO/TS 27687:2008, статья 3.2]

2.9

наноструктура: Композиция из взаимосвязанных составных частей различных веществ, одна или несколько из которых имеют линейные размеры в нанодиапазоне (2.1). nanostructure

Примечание — Граница между составными частями определяется границей прекращения свойств.

[ISO/TS 80004-1:2010, статья 2.6]

2.10 **наноструктурированный объект:** Объект, имеющий внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне (2.1). nanostructured

Примечание — Если внешние размеры объекта находятся в нанодиапазоне, рекомендуется применять термин «нанообъект» (2.2).

2.11

наноструктурированный материал: Материал, имеющий внутреннюю или поверхностную наноструктуру. nanostructured material

Примечание — Настоящее определение не исключает наличия у нанообъекта (2.2) внутренней или поверхностной структуры. Рекомендуется применять термин «нанообъект» к элементу наноструктурированного материала, если его линейные размеры по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне.

[ISO/TS 80004-1:2010, статья 2.7]

2.12 **нанофаза:** Область или области материала, линейные размеры которой(ых) по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1), и имеющая(ие) четкие физические или химические отличия от других областей материала. nanophase

Примечание — Нанообъекты (2.2), представляющие собой включения в другой фазе, образуют нанофазу.

2.13 **нанопора:** Полость, линейные размеры которой хотя бы по одному измерению находятся в нанодиапазоне (2.1). nanopore

Примечания

1 Форма и содержание полости могут быть различны. Понятие «нанопора» включает в себя понятия «микропора» (пора шириной менее 2 нм), «мезопора» (пора шириной от 2 до 50 нм) и «макропора» (пора шириной более 50 нм). См. ISO 15901-3:2007.

2 Соединенные между собой нанопоры могут пропускать через себя различные вещества (проницаемость).

2.14 **нанодисперсная система:** Материал, содержащий нанообъекты (2.2) или нанофазы (2.12), диспергированные в непрерывной фазе. nanodispersion

2.15 **нанопена:** Материал с жидкой или твердой основной фазой (матрицей), заполненный газовой фазой. nanofoam

Примечание — Нанопена обладает низкой плотностью. Нанопена содержит наноструктурированную (2.10) матрицу, состоящую, например из полостей и стенок с размерами в нанодиапазоне (2.1), или/и газовую нанофазу (2.12) из наноразмерных пузырьков (закрытая нанопена).

3 Термины и определения, относящиеся к видам и подвидам наноструктурированных материалов

3.1 **наноструктурированный порошок:** Порошок, содержащий наноструктурированные агломераты (3.1.2), наноструктурированные агрегаты (3.1.1) или другие частицы наноструктурированного материала (2.11). nanostructured powder

Примечание — Термин «порошок» обозначает совокупность дискретных частиц размером менее 1 мм (см. ISO 3252:1999, статья 1001).

3.1.1 **наноструктурированный агрегат:** Агрегат (2.7), сформированный из нанообъектов (2.2). nanostructured aggregate

Примечание — В агрегатах нанообъекты трудноотделимы друг от друга.

3.1.2 **наноструктурированный агломерат:** Агломерат (2.8) нанообъектов (2.2) или агломерат наноструктурированных (2.10) агрегатов (2.7). nanostructured agglomerate

3.1.3 **наноструктурированная частица «ядро-оболочка»:** Частица, состоящая из ядра диаметром от 1 до 100 нм и оболочки (или оболочек) толщиной от 1 до 100 нм. nanostructured core-shell particle

Примечание — Если у наноструктурированной частицы «ядро-оболочка» хотя бы один внешний линейный размер находится в нанодиапазоне, рекомендуется применять термин «нанообъект» (2.2).

3.1.4 **наноструктурированная капсула:** Капсула с оболочкой толщиной от 1 до 100 нм, предназначенная для того, чтобы в нее помещать, удерживать, переносить или высвобождать вещество. nanostructured capsule

3.2 **нанокомпозиционный материал;** *нанокомпозит*: Твердое вещество, состоящее из двух или более разделенных фаз, из которых одна или более являются нанофазами (2.12). nanocomposite

Примечания

1 Нанокомпозит не содержит газовую нанофазу. Газовую нанофазу содержит нанопористый материал (3.4).

2 Материал, нанофаза которого получена только методом осаждения, не является нанокомпозиционным.

3.2.1 **нанокомпозиционный материал с полимерной матрицей;** *нанокомпозит с полимерной матрицей*: Нанокомпозиционный материал (3.2), содержащий одну или более основную полимерную фазу. polymer matrix nanocomposite

3.2.1.1 **нанокомпозиционный материал с полимерной матрицей, армированный глиной;** *нанокомпозит с полимерной матрицей, армированный глиной*: Нанокомпозиционный материал с полимерной матрицей (3.2.1), содержащий наноструктурированную (2.10) фазу глины. polymer clay nanocomposite

3.2.2 **нанокомпозиционный материал с металлической матрицей;** *нанокомпозит с металлической матрицей*: Нанокомпозиционный материал (3.2), содержащий одну или более основную металлическую фазу. metal matrix nanocomposite

3.2.3 **нанокомпозиционный материал с керамической матрицей;** *нанокомпозит с керамической матрицей*: Нанокомпозиционный материал (3.2), содержащий одну или более основную керамическую фазу. ceramic matrix nanocomposite

3.3 **твердая нанопена:** Материал с твердой матрицей, заполненный газовой фазой. solid nanofoam

Примечание — Нанопена обладает низкой плотностью. Нанопена содержит наноструктурированную (2.10) матрицу, состоящую, например из полостей и стенок с размерами в нанодиапазоне (2.1), или/и газовую нанофазу (2.12) из наноразмерных пузырьков [закрытая нанопена (2.15)].

3.4 **нанопористый материал:** Твердый материал с нанопорами (2.13). nanoporous material

Примечания

1 Нанопористый материал может обладать аморфной, кристаллической или аморфно-кристаллической структурой.

2 Определения понятий «твердая нанопена» (3.3) (материал, большая часть объема которого занята порами) и «нанопористый материал» (материал, содержащий небольшую часть закрытых пор) пересекаются.

3.5 **текучая нанодисперсная система:** Гетерогенный материал, содержащий нанообъекты (2.2) или нанофазы (2.12), диспергированные в непрерывной жидкой фазе. fluid nanodispersion

3.5.1 **наносуспензия:** Текучая нанодисперсная система (3.5), содержащая диспергированную твердую фазу. nanosuspension

Примечание — Понятие «наносуспензия» не следует соотносить с термодинамическим равновесием.

3.5.2 **наноэмульсия:** Текучая нанодисперсная система (3.5), содержащая одну или более жидкую нанофазу (2.12). nano-emulsion

3.5.3 **жидкая нанопена:** Текучая нанодисперсная система (3.5), заполненная газовой нанофазой (2.12). liquid nanofoam

Примечание — Нанопена обладает низкой плотностью.

3.5.4 **наноаэрозоль:** Текучая нанодисперсная система (3.5) с газообразной матрицей, содержащая одну или более жидкую или твердую нанофазу (2.12) [включая нанообъекты (2.2)]. nano-aerosol

Алфавитный указатель терминов на русском языке

агломерат . . . 2.8
агломерат наноструктурированный . . . 3.1.2
агрегат . . . 2.7
агрегат наноструктурированный . . . 3.1.1
капсула наноструктурированная . . . 3.1.4
материал нанокомпозиционный . . . 3.2
материал нанокомпозиционный с керамической матрицей . . . 3.2.3
материал нанокомпозиционный с металлической матрицей . . . 3.2.2
материал нанокомпозиционный с полимерной матрицей . . . 3.2.1
материал нанокомпозиционный с полимерной матрицей, армированный глиной . . . 3.2.1.1
материал нанопористый . . . 3.4
материал наноструктурированный . . . 2.11
наноаэрозоль . . . 3.5.4
нановолокно . . . 2.5
нанодиапазон . . . 2.1
нанокомпозит . . . 3.2
нанокомпозит с керамической матрицей . . . 3.2.3
нанокомпозит с металлической матрицей . . . 3.2.2
нанокомпозит с полимерной матрицей . . . 3.2.1
нанокомпозит с полимерной матрицей, армированный глиной . . . 3.2.1.1
наноматериал . . . 2.3
нанообъект . . . 2.2
нанопена . . . 2.15
нанопена жидкая . . . 3.5.3
нанопена твердая . . . 3.3
нанопластина . . . 2.6
нанопора . . . 2.13
наноструктура . . . 2.9
наносуспензия . . . 3.5.1
нанофаза . . . 2.12
наночастица . . . 2.4
наноэмульсия . . . 3.5.2
объект наноструктурированный . . . 2.10
порошок наноструктурированный . . . 3.1
система нанодисперсная . . . 2.14
система нанодисперсная текучая . . . 3.5
частица «ядро-оболочка» наноструктурированная . . . 3.1.3

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

agglomerate . . . 2.8
aggregate . . . 2.7
ceramic matrix nanocomposite . . . 3.2.3
fluid nanodispersion . . . 3.5
liquid nanofoam . . . 3.5.3
metal matrix nanocomposite . . . 3.2.2
nano-aerosol . . . 3.5.4
nanocomposite . . . 3.2
nanodispersion . . . 2.14
nano-emulsion . . . 3.5.2
nanofibre . . . 2.5
nanofoam . . . 2.15
nanomaterial . . . 2.3
nano-object . . . 2.2
nanoparticle . . . 2.4
nanophase . . . 2.12
nanoplate . . . 2.6
nanopore . . . 2.13
nanoporous material . . . 3.4
nanoscale . . . 2.1
nanostructure . . . 2.9
nanostructured . . . 2.10
nanostructured agglomerate . . . 3.1.2
nanostructured aggregate . . . 3.1.1
nanostructured capsule . . . 3.1.4
nanostructured core-shell particle . . . 3.1.3
nanostructured material . . . 2.11
nanostructured powder . . . 3.1
nanosuspension . . . 3.5.1
polymer clay nanocomposite . . . 3.2.1.1
polymer matrix nanocomposite . . . 3.2.1
solid nanofoam . . . 3.3

Библиография

[1] ISO/TS 27687:2008 Nanotechnologies — Terminology and definitions for nano-objects — Nanoparticle, nanofibre and nanoplate (Нанотехнологии. Термины и определения нанообъектов. Наночастица, нановолокно и нанопластина)

[2] ISO/TS 80004-1:2010 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 1: Core terms (Нанотехнологии. Словарь. Часть 1. Основные термины)

[3] ISO 15901-3:2007 Pore size distribution and porosity of solid materials by mercury porosimetry and gas adsorption — Part 3: Analysis of micropores by gas adsorption (Распределение пор по размерам и определение пористости твердых материалов с применением ртутной порозиметрии и газопоглощения. Часть 3. Анализ микропор методом газопоглощения)

[4] ISO 3252:1999 Powder metallurgy — Vocabulary (Порошковая металлургия. Словарь)

УДК 53.04:006.354 МКС 01.040.07
07.030 IDT

Ключевые слова: нанотехнологии, наноструктурированный материал, нанодиапазон, нанообъект, нанофаза, нанопора, нанопена, нанокомпозиционный материал, нанодисперсная система

Редактор *Е.В. Щиголева*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 14.11.2016. Подписано в печать 20.12.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 32 экз. Зак. 3222.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru