МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO/TS 80004-2— 2017

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 2

Нанообъекты. Термины и определения

(ISO/TS 80004-2:2015, Nanotechnologies — Vocabulary — Part 2: Nano-objects, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

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 документа, указанного в пункте 5

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

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52—2017)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 декабря 2017 г. № 2093-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO/TS 80004-2—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2018 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TS 80004-2:2015 «Нанотехнологии. Словарь. Часть 2. Нанообъекты» («Nanotechnologies — Vocabulary — Part 2: Nano-objects», IDT).

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

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

6 ВЗАМЕН ГОСТ ISO/TS 27687—2014

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», 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, 2018

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Основные термины и определения понятий, относящихся к нанообъектам 1
3 Термины и определения понятий, относящихся к частицам и их совокупностям 1
4 Термины и определения понятий, относящихся к нанообъектам 2
Приложение А (справочное) Рекомендации по определению размеров частиц 5
Приложение В (справочное) Дополнительные сведения об агломератах, агрегатах и частицах-компонентах 7
Алфавитный указатель терминов на русском языке 8
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке 8
Библиография 9

Введение

По различным прогнозам прикладные нанотехнологии будут востребованы во всех сферах человеческой жизни. В области информационно-коммуникационных технологий, здравоохранении, машиностроении, материаловедении и наукоемких технологий существует потребность в обеспечении специалистов промышленных и исследовательских организаций нормативными техническими инструментами, в том числе соответствующей терминологией, содействующими развитию и применению нанотехнологий. Также важно, чтобы организации, занимающиеся охраной здоровья человека и защитой окружающей среды, были обеспечены доступными и надежными стандартизованными методами измерений.

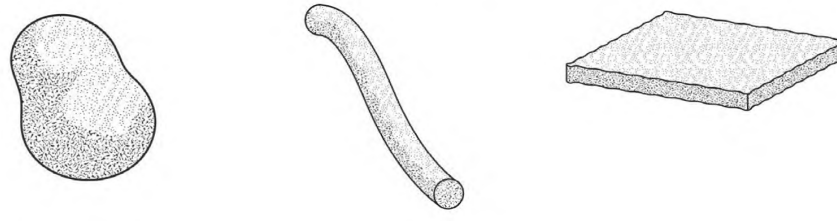
Для обозначения объектов в области нанотехнологий специалисты применяют наименования сходных по форме объектов макромира и объектов, встречающихся в повседневной жизни, добавляя к термину приставку «нано-» (приставку «нано-» применяют в Международной системе единиц (СИ) и обозначают 10^{-9}, например, 1 нм = 10^{-9} м). Таким образом, был сформулирован термин «нанодиапазон» (2.1) для обозначения интервала значений линейных размеров приблизительно от 1 до 100 нм.

С целью разработки единой терминологической системы с иерархически взаимосвязанными терминами в области нанотехнологий в настоящий стандарт, являющийся частью серии стандартов ISO/TS 80004, включены термины и определения понятий, относящихся к нанообъектам. Термины и определения, установленные в настоящем стандарте, предназначены для обеспечения взаимопонимания между организациями и отдельными специалистами, осуществляющими свою деятельность в области нанотехнологий.

Объекты, у которых внешние размеры по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне, могут иметь свойства, делающие их основными компонентами, улучшающими функциональные и эксплуатационные характеристики материалов и изделий. Нанообъекты (2.2) обычно имеют свойства, отличные от свойств объектов с размерами, превышающими нанодиапазон. К таким свойствам относят новые свойства, проявляющиеся только у нанообъектов, периодически проявляющиеся свойства или свойства, преобразованные из свойств объектов с размерами, превышающими нанодиапазон.

Размеры и форма нанообъектов влияют на их свойства, поэтому описание формы и измерение размеров нанообъектов являются важными для применения наноматериалов. Сведения о размерах и формах нанообъектов должны быть подробно изложены изготовителем в сопроводительной документации.

На рисунке 1 представлены условные изображения форм трех основных нанообъектов, термины и определения которых установлены в настоящем стандарте.



a) Наночастица (линейные размеры по трем измерениям находятся в нанодиапазоне)

b) Нановолокно (линейные размеры по двум измерениям находятся в нанодиапазоне)

c) Нанопластина (линейные размеры по одному измерению находятся в нанодиапазоне)

Рисунок 1 — Условные изображения форм трех основных нанообъектов, термины и определения которых установлены в настоящем стандарте

В соответствии с вышеуказанными формами осуществляют классифицирование нанообъектов. В настоящем стандарте также приведены термины и определения нанообъектов, имеющих другие формы.

Нанообъекты, кроме основных характеристик размеров и формы, имеют и другие характеристики, например морфологическое строение, кристаллическую структуру и особенности поверхности, кото-

рые оказывают влияние на проявление нанообъектами различных свойств, таких как магнитные, оптические, каталитические и электронные свойства.

Некоторые нанообъекты имеют один или несколько внешних линейных размеров, превышающих нанодиапазон. Вследствие наличия у объекта одного или нескольких внешних линейных размеров, значительно превышающих нанодиапазон, может возникнуть затруднение по вопросу отнесения такого объекта к нанообъектам. Например, у углеродных нанотрубок длина может достигать нескольких миллиметров, но в соответствии с определением, установленным в настоящем стандарте, нанотрубки отнесены к нанообъектам. От размеров и форм нанообъектов зависит степень риска их вредного воздействия на организм человека при проникновении нанообъектов через дыхательные пути или другими способами.

В области сыпучих материалов использованы разнообразные подходы к их классифицированию и установлению терминов и определений, которые также могут быть применены и к нанообъектам. Для обозначения размеров частиц (3.1) различных фракций в промышленности и научных кругах специалисты применяют такие термины, как «крупный», «мелкий» и «ультрамелкий». Аэрозольные частицы и ультрамелкие частицы сыпучих материалов относят к частицам фракции PM0,1, то есть твердым частицам, размер аэродинамического диаметра которых составляет не более 100 нм включительно. К мелким частицам фракции PM2,5 относят частицы, размер аэродинамического диаметра которых составляет не более 2,5 мкм включительно, а к крупным частицам (фракции PM10) относят частицы, размер аэродинамического диаметра которых составляет не более 10 мкм включительно. Данные диапазоны размеров частиц используют в нормативных документах для оценки риска, связанного с вредным воздействием различных материалов на окружающую среду и организм человека, в том числе веществ, образующихся при эксплуатации дорожного транспорта, в результате выбросов промышленных предприятий, извержений вулканов, пыльных бурь или представляющих собой аллергены природного происхождения, переносимые по воздуху, например пыльцу.

В настоящем стандарте термины и определения нанообъектов сформулированы с учетом их форм и размеров. Наименования и определения некоторых нанообъектов учитывают их структуру, морфологическое строение или функциональные характеристики. Настоящий стандарт не распространяется на методы измерений, применяемые для определения размеров нанообъектов и распределения их по размерам, а также связанные с данными характеристиками показатели предельно допустимых концентраций, зависящие от размеров, формы, морфологического строения и характеристик поверхности нанообъектов.

В настоящем стандарте термины и определения установлены с учетом иерархических взаимосвязей между понятиями. Фрагмент иерархической взаимосвязи понятий, относящихся к нанообъектам, представлен на рисунке 2.

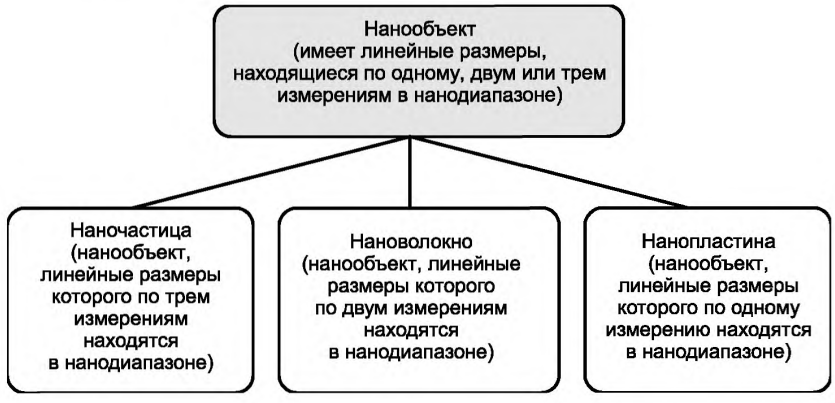


Рисунок 2 — Фрагмент иерархической взаимосвязи понятий, относящихся к нанообъектам

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области нанотехнологий, относящуюся к нанообъектам.

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 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 краткие формы, представленные аббревиатурой, и 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 2

Нанообъекты. Термины и определения

Nanotechnologies. Part 2. Nano-objects. Terms and definitions

Дата введения —2018—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт является частью серии стандартов ISO/TS 80004 и устанавливает термины и определения понятий, относящихся к нанообъектам. В приложении А приведены рекомендации по определению размеров частиц, в приложении В — дополнительные сведения об агломератах, агрегатах и частицах-компонентах.

2 Основные термины и определения понятий, относящихся к нанообъектам

2.1

нанодиапазон: Диапазон линейных размеров приблизительно от 1 до 100 нм.	nanoscale
Примечание — Уникальные свойства нанообъектов проявляются преимущественно в пределах данного диапазона.	
[ISO/TS 80004-1, статья 2.1]	

2.2

нанообъект: Дискретная часть материала, линейные размеры которой по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1).	nano-object
Примечание — Внешние линейные размеры нанообъекта определяют по трем измерениям.	
[ISO/TS 80004-1, статья 2.5]	

3 Термины и определения понятий, относящихся к частицам и их совокупностям

Нанообъекты, например наночастицы, нановолокна и нанопластины (см. раздел 4), обычно образуются не по отдельности, а в виде (иногда большой) группы. Такие группы нанообъектов сосуществуют благодаря энергии взаимодействия. Для описания взаимодействия нанообъектов применяют термины, не связанные с их физическими размерами и формами. В настоящем разделе приведены термины, описывающие взаимодействия нанообъектов.

Издание официальное

3.1

частица: Мельчайшая часть вещества с определенными физическими границами. particle

Примечания
1 Физическая граница может также быть описана как межфазная область взаимодействия (интерфейс).
2 Частица может перемещаться как единое целое.
3 Настоящее определение частицы применимо к нанообъектам (2.2).

[ISO 26824:2013, статья 1.1]

3.2

первичная частица: Исходная частица (3.1) для формирования агломератов (3.4), агрегатов (3.5) или их смеси. primary particle

Примечания
1 Частицы-компоненты (3.3) агломератов и агрегатов обычно являются агрегатами, но иногда могут быть отнесены к первичным частицам.
2 Агломераты и агрегаты относят к вторичным частицам.

[ISO 26824:2013, статья 1.4]

3.3 **частица-компонент:** Частица, являющаяся неотъемлемой частью более крупной частицы. constituent particle

Примечание — В структуру частицы-компонента могут входить первичные частицы (3.2) или вторичные частицы.

3.4

агломерат: Совокупность слабо или средне связанных между собой частиц, 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 составляющие их исходные частицы называют «первичные частицы».

[ISO 26824:2013, статья 1.2]

3.5

агрегат: Совокупность сильно связанных между собой или сплавленных частиц, общая площадь внешней поверхности которой значительно меньше суммы площадей поверхностей ее отдельных компонентов. aggregate

Примечания
1 Силы, удерживающие частицы в составе агрегата, являются прочными и обусловлены, например ковалентными или ионными связями, или образованы в результате спекания или сложного физического переплетения частиц друг с другом, или другим способом объединения первичных частиц.
2 Агрегаты также называют «вторичные частицы», а составляющие их исходные частицы называют «первичные частицы».

[ISO 26824:2013, статья 1.3, определение термина изменено]

4 Термины и определения понятий, относящихся к нанообъектам

4.1 **технический нанообъект:** Нанообъект (2.2), изготовленный для конкретного применения или реализации заданной функции. engineered nano-object

Примечание — Наименование и определение термина изложены по аналогии с термином «технический наноматериал» и его определением, установленными в ISO/TS 80004-1, статья 2.8.

4.2 **промышленный нанообъект:** Нанообъект (2.2), преднамеренно изготовленный с заданными свойствами и/или составом. — manufactured nano-object

Примечание — Наименование и определение термина изложены по аналогии с термином «промышленный наноматериал» и его определением, установленными в ISO/TS 80004-1, статья 2.9.

4.3 **побочный нанообъект:** Нанообъект (2.2), непреднамеренно образующийся в ходе процесса. — incidental nano-object

Примечания
1 Наименование и определение термина изложены по аналогии с термином «побочный наноматериал» и его определением, установленными в ISO/TS 80004-1, статья 2.10.
2 К понятию «процесс» относят технологические, биотехнологические и иные процессы.

4.4 **наночастица:** Нанообъект (2.2), линейные размеры которого по всем трем измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1), а размеры длин в направлении самой короткой и самой длинной из осей не имеют существенных отличий. — 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» (4.5) или «нанопластина» (4.6).

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

Примечания
1 Наибольший линейный размер может находиться вне нанодиапазона.
2 Допускается применять термины синонимы «нанофибрилла» или «нанонить».
3 См. 4.4, примечание.

4.6 **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 Наибольшие линейные размеры могут находиться вне нанодиапазона.
2 См. 4.4, примечание.

4.7 **наностержень**, *нанопруток*: Жесткое сплошное нановолокно (4.5). — nanorod

4.8 **нанотрубка:** Полое нановолокно (4.5). — nanotube

4.9 **нанопроволока:** Нановолокно (4.5), являющееся проводником или полупроводником электрического тока. — nanowire

4.10

нанолента: Нанопластина (4.6), у которой один из наибольших линейных размеров существенно превышает другой. — nanoribbon, *nanotape*

Примечание — См. 4.4, примечание.

[ISO/TS 80004-3:2010, статья 2.10, определение термина изменено]

4.11 **наносфера**, *сферический нанообъект*: Нанообъект (2.2), имеющий шарообразную форму. — nanosphere

Примечание — Для наименования полых биологических нанообъектов применяют термин «нанокапсула».

4.12

нанолуковица: Наночастица (4.4), образованная несколькими сфероподобными концентрическими оболочками. [ISO/TS 80004-3:2010, статья 2.8]	nano-onion

4.13 **наночастица «ядро-оболочка»:** Наночастица (4.4), состоящая из ядра и одной или нескольких оболочек. core-shell nanoparticle

Примечания

1 Термин наноструктурированная частица «ядро-оболочка» установлен в ISO/TS 80004-4.

2 У наночастицы «ядро-оболочка» наибольший внешний линейный размер (включающий размеры диаметра ядра и толщины оболочки) находится в нанодиапазоне (2.1). У сферических наночастиц «ядро-оболочка» наибольшим внешним линейным размером является размер наружного диаметра.

4.14

наноконус: Нановолокно (4.5) или наночастица (4.4), имеющее конусообразную форму. [ISO/TS 80004-3:2010, статья 2.9]	nanocone

4.15 **нанокристалл:** Нанообъект (2.2), имеющий кристаллическую структуру. nanocrystal

Приложение А
(справочное)

Рекомендации по определению размеров частиц

А.1 Общие сведения

Размеры частиц — основная характеристика материалов с дисперсным составом. Точность измерений размеров частиц зависит от ряда факторов.

А.1.1 Отбор и подготовка проб

Промышленные частицы и частицы природного происхождения, находясь в совокупности, представляют собой материал с дисперсным составом, для применения которого необходимо определить такие его характеристики как распределение частиц по размерам, форма частиц, морфологическое строение и состав. Для получения достоверных результатов измерений должна быть отобрана представительная проба, содержащая необходимое число частиц для определения соответствующих характеристик материала. При отборе и подготовке проб, выполнении измерений следует учитывать, что на результаты измерений оказывают влияние условия окружающей среды. Например, отбор и подготовку проб осуществляют путем осаждения частиц из жидкой или газовой фазы на поверхность подложки в одной среде, а измерения выполняют методом электронной микроскопии в вакууме. Также, следует учитывать, что при перемещении пробы из одной среды в другую могут произойти изменения характеристик испытуемого материала, а под воздействием различных сред — необратимые изменения его физико-химических свойств. Например, полулетучие вещества могут перейти в газовую фазу, а под воздействием сдвиговых сил в процессе измерений в сопле каскадного импактора может произойти разрушение агломератов частиц.

А.1.2 Методы измерений и обработка результатов

Результаты измерений размеров частиц зависят от метода, применяемого для определения их характеристик или получения изображений. Размеры частиц определяют одним или несколькими методами, основанными на определенных физических явлениях, эффективность измерений которых зависит от размеров испытуемых частиц. Примеры методов измерений характеристик нанообъектов: определение скорости диффузии в жидкости; определение электрофоретической подвижности в газовой среде; определение удельной площади поверхности материала методом Брунауэра, Эммета и Теллера (методом БЭТ). В соответствии со своими физическими и химическими свойствами частицы вступают во взаимодействие с окружающей средой, поэтому результаты измерений размеров частиц, полученные с помощью одного метода, могут отличаться от результатов измерений, полученных с помощью другого метода.

Для определения размеров частиц с одинаковыми характеристиками и структурой применяют один и тот же метод измерений, наименование которого соответствует наименованию измеряемой характеристики. Например, для определения характеристик ультрамелких частиц, используют такой же метод измерений, что и для частиц с эквивалентным диаметром менее 100 нм. При определении эквивалентного диаметра частиц с неизвестными структурой и формой считают, что структура частиц условно известна, и частица является сферической. С помощью прибора инерционного типа определяют аэродинамический диаметр частицы, который считают эквивалентным диаметром, и вычисляют его как для сферической частицы с единичным удельным весом, имеющей соответствующую скорость осаждения. Однако такой подход к методам измерений характеристик частиц может привести к недопустимому применению термина «ультрамелкая частица» взамен термина «наночастица».

Дополнительная сложность состоит в том, что даже при использовании конкретного метода для определения одной и той же характеристики результат будет зависеть от способа обработки полученной информации. Например, применение различных методов анализа изображений объектов, получаемых с помощью микроскопа. Выполняя анализ изображений одного и того же испытуемого материала различными методами, получают сведения о максимальных и минимальных линейных размерах частиц. При этом следует учитывать, что эти линейные размеры частиц являются разными характеристиками. При определении линейных размеров частиц в протоколах следует указывать применяемые метод измерений и способ обработки полученных результатов [5].

При определении такой характеристики материала как распределение частиц по размерам следует применять статистические методы обработки результатов измерений, например оценку статистического распределения результатов в рядах измерений с описанием средних и стандартных отклонений. Статистические методы обработки результатов измерений следует выбирать в соответствии с требованиями, предъявляемыми к конкретному методу измерений.

Такую характеристику материала как концентрация частиц определяют оптическими методами. Счетную концентрацию частиц определяют методом с применением оптического счетчика частиц. Объемную концентрацию частиц определяют методами ультразвуковой спектроскопии или методами, основанными на интенсивности рассеяния излучения, при этом характер рассеяния зависит от соотношения между длиной волны излучения и линейными размерами частиц. В программное обеспечение оборудования, применяемого для обработки результатов измерений, следует включать данные об измеряемой характеристике материала, то есть указывать какую концентрацию частиц необходимо определить — счетную или объемную.

А.1.3 Заключение

Определение размеров частиц — сложная проблема, возникающая из-за наличия большого числа различных косвенных методов измерений, что затрудняет сравнение результатов, полученных в разных лабораториях, применяющих различные методы измерений, особенно при отсутствии эталонных образцов. Из-за описанных выше проблем для большинства методов, применяемых для определения размеров частиц, не может быть обеспечена метрологическая прослеживаемость результатов измерений до единицы СИ.

Результаты определения размеров частиц следует фиксировать в протоколе вместе с подробным описанием используемого метода измерений. Область применения данных о размерах частиц материала зависит от используемого метода измерений, например для установления требований к продукции или определения степени вредного воздействия на организм человека.

А.1.4 Сведения о работах по стандартизации, проводимых профильными техническими комитетами Международной организации по стандартизации (ISO)

В рамках технического комитета ISO/TC 24 «Сита, просеивание и другие методы определения гранулометрического состава» подкомитетом SC 4 «Определение характеристик частиц» разработаны международные стандарты на конкретные методы измерений, применяемые для определения характеристик частиц, и международные стандарты, устанавливающие требования к представлению результатов измерений.

Разработку международных стандартов в конкретных областях применения материалов с дисперсным составом в соответствии с областью деятельности осуществляют подкомитет SC 2 «Атмосфера рабочих мест» технического комитета ISO/TC 146 «Качество воздуха» и технический комитет ISO/TC 209 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды».

А.2 Дополнительные термины и определения понятий, необходимые для понимания текста настоящего стандарта

А.2.1 Термины и определения понятий, относящихся к размерам частиц

Термины и определения понятий, относящихся к размерам частиц, установлены и в других международных стандартах ISO. Ниже приведены термины и определения понятий, необходимые для понимания текста настоящего стандарта.

А.2.2

ультрамелкая частица: Частица (3.1) с эквивалентным диаметром менее 0,1 мкм. ultrafine particle

Примечания

1 При выполнении измерений большинство наночастиц (4.4) из-за их геометрических размеров относят к ультрамелким частицам.

2 Например, сферические частицы пенополистирола диаметром 100 нм относят к наночастицам и ультрамелким частицам из-за их геометрических размеров, у которых можно определить такие характеристики как эквивалентный и аэродинамический диаметры. Размеры эквивалентных и аэродинамических диаметров у пористых частиц меньше, чем у непористых частиц. Плотность материалов, состоящих из непористых частиц, выше, чем у полистирола, вследствие чего размеры эквивалентных и аэродинамических диаметров у непористых частиц больше.

[ISO 14644-3:2005, статья 3.2.12]

А.2.3

эквивалентный диаметр сферического объекта: Диаметр сферического объекта, имеющего такие же физические свойства, что и измеряемая частица. equivalent spherical diameter

Примечания

1 К физическим свойствам частиц, например относят скорость осаждения частиц или размеры частиц (объем и площадь поверхности), определенные по проекциям частиц под микроскопом.

2 Эквивалентный диаметр относят к физическим свойствам частиц и обозначают соответствующим индексом, например x_s — эквивалентный диаметр, определенный по значению площади поверхности частицы, x_v — эквивалентный диаметр, определенный по значению объема частицы.

[ISO 26824:2013, статья 1.6]

Приложение В
(справочное)

Дополнительные сведения об агломератах, агрегатах и частицах-компонентах

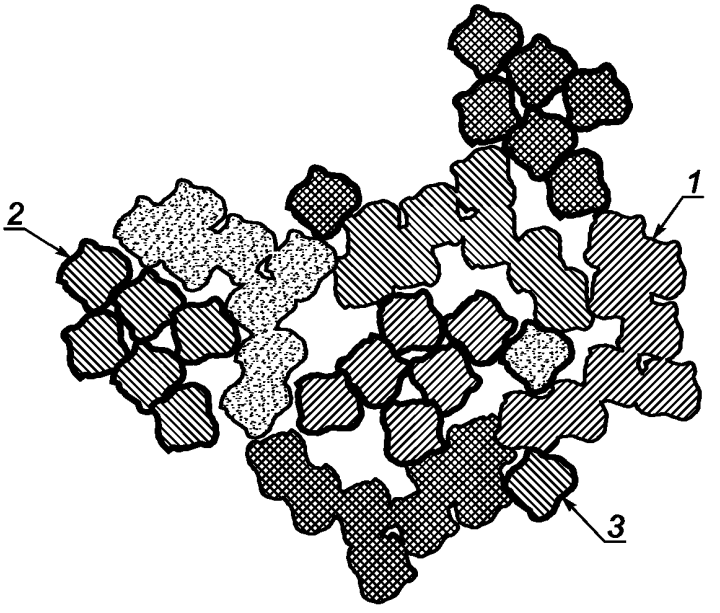
На рисунке В.1 приведены условные изображения отдельной частицы и частиц-компонентов, образующих агрегаты и агломераты.



a) Нанообъект
(или частица-компонент)

b) Частицы-компоненты,
образующие агрегат

c) Частицы-компоненты,
образующие агломерат



1 — агрегат; *2* — агломерат; *3* — частица-компонент

Рисунок В.1 — Условные изображения отдельной частицы и частиц-компонентов, образующих агрегаты и агломераты

Алфавитный указатель терминов на русском языке

агломерат 3.4
агрегат 3.5
диаметр сферического объекта эквивалентный A.2.3
нановолокно 4.5
нанодиапазон 2.1
наноконус 4.14
нанокристалл 4.15
нанолента 4.10
нанолуковица 4.12
нанообъект 2.2
нанообъект побочный 4.3
нанообъект промышленный 4.2
нанообъект сферический 4.11
нанообъект технический 4.1
наносфера 4.11
нанопластина 4.6
нанопроволока 4.9
нанопруток 4.7
наностержень 4.7
нанотрубка 4.8
наночастица 4.4
наночастица «ядро-оболочка» 4.13
частица 3.1
частица-компонент 3.3
частица первичная 3.2
частица ультрамелкая A.2.2

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

agglomerate 3.4
aggregate 3.5
constituent particle 3.3
core-shell nanoparticle 4.13
engineered nano-object 4.1
equivalent spherical diameter A.2.3
incidental nano-object 4.3
manufactured nano-object 4.2
nanocone 4.14
nanocrystal 4.15
nanofibre 4.5
nanoparticle 4.4
nanoplate 4.6
nanoribbon 4.10
nanorod 4.7
nanoscale 2.1
nanosphere 4.11
nanotape 4.10
nanotube 4.8
nanowire 4.9
nano-object 2.2
nano-onion 4.12
particle 3.1
primary particle 3.2
ultrafine particle A.2.2

Библиография

[1] ASTM E2456-06:2012 Standard Terminology Relating to Nanotechnology (Терминология в области нанотехнологий)

[2] BSI PAS 71:2011 Nanoparticles. Vocabulary (Наночастицы. Словарь)

[3] ISO 9276-1/Cor 1:2004 Representation of results of particle size analysis — Part 1: Graphical representation/ Technical Corrigendum 1 (Гранулометрический анализ. Представление результатов. Часть 1. Графическое представление. Техническая поправка 1)

[4] ISO 9276-2:2014 Representation of results of particle size analysis — Part 2: Calculation of average particle sizes/diameters and moments from particle size distributions (Гранулометрический анализ. Представление результатов. Часть 2. Расчет средних размеров/диаметров частиц и моментов по распределению частиц по размерам)

[5] ISO 9276-6:2008 Representation of results of particle size analysis — Part 6: Descriptive and quantitative representation of particle shape and morphology (Гранулометрический анализ. Представление результатов. Часть 6. Описательное и количественное представление формы и морфологии частиц)

[6] ISO 9277:2010 Determination of the specific surface area of solids by gas adsorption — BET method [Определение удельной площади поверхности твердых тел по адсорбции газа с применением метода Брункера, Эммета и Теллера (BET-метод)]

[7] ISO 13794:1999 Ambient air — Determination of asbestos fibres — Indirect-transfer transmission electron microscopy method (Воздух окружающий. Определение концентрации асбестовых волокон. Метод электронной микроскопии с непрямым просвечиванием)

[8] ISO 14644-3:2005 Cleanrooms and associated controlled environments — Part 3: Test methods (Помещения чистые и связанные с ними контролируемые среды. Часть 3. Методы испытаний)

[9] ISO 14644-6:2007 Cleanrooms and associated controlled environments — Part 6: Vocabulary (Помещения чистые и связанные с ними контролируемые среды. Часть 6. Словарь)

[10] ISO 26824:2013 Particle characterization of particulate systems — Vocabulary (Определение характеристик частиц систем макрочастиц. Словарь)

[11] ISO/TR 27628:2007 Workplace atmospheres — Ultrafine, nanoparticle and nano-structured aerosols — Inhalation exposure characterization and assessment (Атмосферы на рабочем месте. Очень мелкие аэрозоли, аэрозоли с наночастицами и наноструктурой. Определение характеристик и оценка воздействия при вдыхании)

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

[13] ISO/TS 80004-3:2010 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 3: Carbon nano-objects (Нанотехнологии. Словарь. Часть 3. Углеродные нанообъекты)

[14] ISO/TS 80004-4:2011 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 4: Nanostructured materials (Нанотехнологии. Словарь. Часть 4. Материалы с наноструктурой)

[15] Kuchibhatla S.V.N.T. A.S. Karakoti, Debasis Bera, S. Seal: One dimensional nanostructured materials. Prog. Mater. Sci. 2007, 52 pp. 699—913

УДК 53.04:006.354 МКС 07.030
01.040.07
IDT

Ключевые слова: нанотехнологии, нанообъекты, нанодиапазон, нанопластина, нановолокно, термины, определения

БЗ 8—2017/32

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 28.12.2017. Подписано в печать 16.01.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 20 экз. Зак. 153.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru