
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
56085–
2014/
ISO/TS
80004-4:2011

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 4

Материалы наноструктурированные Термины и определения

ISO/TS 80004-4:2011

Nanotechnologies – Vocabulary –
Part 4: Nanostructured materials

(IDT)

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2014

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП «ВНИИНМАШ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 441 «Нанотехнологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 августа 2014 г. № 842–ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TS 80004-4:2011 «Нанотехнологии. Словарь. Часть 4. Материалы с наноструктурой» (ISO/TS 80004-4:2011 «Nanotechnologies – Vocabulary – Part 4: Nanostructured materials»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного документа для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5–2012 (пункт 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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.ru)

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. ИСО/ТС 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) нанокomпозиционный 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 наносuspensions, представляющие собой скопление множества нанообъектов, не являются наноструктурированными материалами. Поэтому термин «наносuspension» обозначает промежуточную зону между понятиями «наноструктурированный материал» и «материал, состоящий из нанообъектов». Термин «наносuspension» включен в настоящий стандарт, так как область применения таких материалов достаточно обширна, а единая терминология для их описания отсутствует.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 4

Материалы наноструктурированные.
Термины и определения

Nanotechnologies. Part 4. Nanostructured materials. Terms and definitions

Дата введения – 2015–03–01

1 Область применения

Настоящий стандарт является частью серии стандартов ИСО/ТС 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, т. к. 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, т. к. в основном уникальные свойства нанобъектов за ней не проявляются.

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

[ИСО/ТС 80004-1:2010, статья 2.1]

2.2

нанобъект: 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.

[ИСО/ТС 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 нанобъектов» (2.2) и «наноструктурированный материал» (2.11).

[ИСО/ТС 80004-1:2010, статья 2.4]

2.4

| | |
|---|--------------|
| <p>наночастица: Нанообъект (2.2), линейные размеры которого по всем трем измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1).</p> <p>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).</p> <p>[ИСО/ТС 27687:2008, статья 4.1]</p> | nanoparticle |
|---|--------------|

2.5

| | |
|--|-----------|
| <p>нановолокно: Нанообъект (2.2), линейные размеры которого по двум измерениям находятся в нанодиапазоне (2.1), а по третьему измерению значительно больше.</p> <p>[ИСО/ТС 27687:2008, статья 4.3]</p> | nanofibre |
|--|-----------|

2.6

| | |
|--|-----------|
| <p>нанопластина: Нанообъект (2.2), линейные размеры которого по одному измерению находятся в нанодиапазоне (2.1), а размеры по двум другим измерениям значительно больше.</p> <p>Примечания</p> <p>1 Наименьший линейный размер – толщина нанопластины.</p> <p>2 Размеры по двум другим измерениям значительно больше и отличаются от толщины более чем в три раза.</p> <p>3 Наибольшие линейные размеры могут находиться вне нанодиапазона.</p> <p>[ИСО/ТС 27687:2008, статья 4.2]</p> | nanoplate |
|--|-----------|

2.7

| | |
|--|-----------|
| <p>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.</p> <p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Агрегаты также называют «вторичные частицы», а их исходные составляющие – «первичные частицы».</p> <p>[ИСО/ТС 27687:2008, статья 3.3]</p> | aggregate |
|--|-----------|

2.8

| | |
|---|-------------|
| <p>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.</p> <p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Агломераты также называют «вторичные частицы», а их исходные составляющие называют «первичные частицы».</p> <p>[ИСО/ТС 27687:2008, статья 3.2]</p> | agglomerate |
|---|-------------|

2.9

| | |
|---|--------------|
| <p>наноструктура: Композиция из взаимосвязанных составных частей различных веществ, одна или несколько из которых имеют линейные размеры в нанодиапазоне (2.1).</p> <p>Примечание – Граница между составными частями определяется границей прекращения свойств.</p> <p>[ИСО/ТС 80004-1:2010, статья 2.6]</p> | nanostucture |
|---|--------------|

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

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.

[ИСО/ТС 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.

nanopore

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

Примечания

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

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

nanodispersion

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

| | |
|---|------------|
| 2.15 нанопена: Материал с жидкой или твердой основной фазой (матрицей), заполненный газовой фазой. | nanof foam |
|---|------------|

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. ИСО 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 оболочки) 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 | nanostructured |
|---|----------------|

| | |
|---|------------------------------|
| толщиной от 1 до 100 нм, предназначенная для того, чтобы в нее помещать, удерживать, переносить или высвобождать вещество. | capsule |
| 3.2 наноконпозиционный материал; наноконкомпозит: Твердое вещество, состоящее из двух или более разделенных фаз, из которых одна или более являются наночастицами (2.12). | nanocomposite |
| Примечания | |
| 1 Наноконкомпозит не содержит газовую наночастицу. Газовую наночастицу содержит нанопористый материал | |
| (3.4). 2 Материал, наночастица которого получена только методом осаждения, не является наноконпозиционным. | polymer matrix nanocomposite |
| 3.2.1 наноконпозиционный материал с полимерной матрицей; наноконкомпозит с полимерной матрицей: Наноконпозиционный материал (3.2), содержащий одну или более основную полимерную фазу. | |
| 3.2.1.1 наноконпозиционный материал с полимерной матрицей, армированный глиной; наноконкомпозит с полимерной матрицей, армированный глиной: Наноконпозиционный материал с полимерной матрицей (3.2.1), содержащий наноструктурированную (2.10) фазу глины. | polymer clay nanocomposite |
| 3.2.2 наноконпозиционный материал с металлической матрицей; наноконкомпозит с металлической матрицей: Наноконпозиционный материал (3.2), содержащий одну или более основную металлическую фазу. | metal matrix nanocomposite |
| 3.2.3 наноконпозиционный материал с керамической матрицей; наноконкомпозит с керамической матрицей: Наноконпозиционный 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 наночастицу (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. | fluid nanodispersion |
| 3.5 текучая нанодисперсная система: Гетерогенный материал, содержащий наночастицы (2.2) или наночастицы (2.12), диспергированные в непрерывной жидкой фазе. | |
| 3.5.1 наносуспензия: Текучая нанодисперсная система (3.5), содержащая диспергированную твердую фазу. | nanosuspension |
| Примечание – Понятия «наносуспензия» не следует соотносить с термодинамическим равновесием. | |
| 3.5.2 наноземля: Текучая нанодисперсная система (3.5), содержащая одну или более жидкую наночастицу (2.12). | nano-emulsion |
| 3.5.3 жидкая нанопена: Текучая нанодисперсная система (3.5), заполненная газовой наночастицей (2.12). | liquid nanofoam |
| Примечание – Нанопена обладает низкой плотностью. | |
| 3.5.4 наноземля: Текучая нанодисперсная система (3.5) с газообразной матрицей, содержащая одну или более жидкую или твердую наночастицу (2.12) [включая наночастицы (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 нанокomпозиционный..... | 3.2 |
| материал нанокomпозиционный с керамической матрицей..... | 3.2.3 |
| материал нанокomпозиционный с металлической матрицей..... | 3.2.2 |
| материал нанокomпозиционный с полимерной матрицей..... | 3.2.1 |
| материал нанокomпозиционный 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 |
| нанокomпозит..... | 3.2 |
| нанокomпозит с керамической матрицей..... | 3.2.3 |
| нанокomпозит с металлической матрицей..... | 3.2.2 |
| нанокomпозит с полимерной матрицей..... | 3.2.1 |
| нанокomпозит 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 |
| наноземля..... | 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 |
| nanostucture..... | 2.9 |
| nanostuctured..... | 2.10 |
| nanostuctured agglomerate..... | 3.1.2 |
| nanostuctured aggregate..... | 3.1.1 |
| nanostuctured capsule..... | 3.1.4 |
| nanostuctured core-shell particle..... | 3.1.3 |
| nanostuctured material..... | 2.11 |
| nanostuctured 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*
- [2] ISO/TS 80004-1:2010, *Nanotechnologies — Vocabulary — Part 1: Core terms*
- [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*
- [4] ISO 3252:1999, *Powder metallurgy — Vocabulary*

УДК 53.04:006.354

ОКС 01.040.07
07.030

Ключевые слова: нанотехнологии, наноструктурированный материал, нанодиапазон, нанобъект, нанофаза, нанопора, нанопена, нанокomпозиционный материал, нанодисперсная система

Подписано в печать 22.12.2014. Формат 60x84^{1/8}.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж экз. Зак. 5226.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru