ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58039— 2017/ ISO/TS 80004-11:2017

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 11

Нанослой, нанопокрытие, нанопленка. Термины и определения

(ISO/TS 80004-11:2017, Nanolayer, nanocoating, nanofilm and related terms, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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 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 26 декабря 2017 г. № 2092-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TS 80004-11:2017 «Нанотехнологии. Словарь. Часть 11. Нанослой, нанопокрытие, нанопленка и связанные с ними термины» (ISO/TS 80004-11:2017 «Nanotechnologies — Vocabulary — Part 11: Nanolayer, nanocoating, nanofilm and related terms», IDT).

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 статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
3.1 Основные термины и определения понятий, относящихся к покрытиям, слоям, пленкам, мембранам 1
3.2 Термины и определения понятий, относящихся к объектам, толщина которых находится в нанодиапазоне (нанопокрытия, нанослои, нанопленки и другие связанные с ними понятия) 3
3.3 Термины и определения понятий, относящихся к объектам, имеющим внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне 3
Алфавитный указатель терминов на русском языке 5
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке 5
Библиография 6

Введение

Нанотехнологии применяют во многих прикладных областях для решения конкретных функциональных задач. В частности, для защиты поверхностей от коррозии и износа используют многослойные наноструктурированные покрытия. Такие многослойные покрытия содержат несколько слоев различных материалов, размер толщины которых может составлять несколько нанометров. Существуют технологии нанотекстурирования поверхности, которые применяют для придания заданных свойств отдельным элементам поверхности посредством формирования определенной текстуры.

Для обеспечения взаимопонимания между специалистами необходимы стандартизованные термины и определения понятий в области нанотехнологий, относящихся к нанослою, нанопокрытию, нанопленке, и связанных с ними понятий. Покрытие всегда имеет подложку, которая в свою очередь оказывает воздействие на само покрытие, поэтому покрытие, размер толщины которого находится в нанодиапазоне, нельзя относить к нанопластинам. Пленка может быть получена не на подложке, но ее можно нанести на подложку как покрытие в виде внутреннего или внешнего слоя. Пленка в виде покрытия может быть однослойной или многослойной. Мембрана также может представлять собой пленку, применяемую для разделения двух фаз.

Термины, установленные в настоящем стандарте, предназначены для применения в различных отраслях промышленности, в том числе и профильными техническими комитетами (ТК) Международной организации по стандартизации (ИСО), такими как:

- ИСО/ТК 35 «Краски и лаки»;

Примечание — Термины и определения понятий в области нанотехнологий, относящихся к конкретным лакокрасочным материалам, приведены в [1].

- ИСО/ТК 164/ПК 3 «Испытания металлов на твердость» (например, термин «наноиндентирование»);
- ИСО/ТК 172/ПК 3 «Оптические материалы и компоненты»;
- ИСО/ТК 201 «Химический анализ поверхности»;
- ИСО/ТК 202 «Микролучевой анализ»;
- ИСО/ТК 256 «Пигменты, красители и наполнители».

В настоящем стандарте термины «покрытие», «слой», «пленка» и другие, связанные с ними термины, в зависимости от свойств объектов (размеров их толщины или наличия у них внутренней или поверхностной структуры в нанодиапазоне, например, наноструктурированные покрытия, нанокомпозитные покрытия, покрытия, полученные при нанесении дисперсионных лакокрасочных материалов, содержащих диспергированные нанообъекты, и др.) объединены в соответствующие разделы. В соответствии с иерархической системой терминов, установленной в [4], в которой к понятию «наноматериал» отнесены «нанообъекты» и «наноструктурированный материал», в настоящем стандарте:

- термины «нанослой», «нанопокрытие» и «нанопленка» отнесены к общему понятию «нанообъекты»;
- термины «наноструктурированный слой», «наноструктурированное покрытие» и «наноструктурированная пленка» отнесены к общему понятию «наноструктурированный материал».

На рисунке 1 представлен фрагмент иерархической системы терминов со встроенными понятиями «нанослой», «нанопокрытие» и «нанопленка».

Для наименования продукции применяют тот или иной термин, установленный в настоящем стандарте, в зависимости от области применения продукции или способа ее изготовления, например, покрытие, полученное электрохимическим осаждением (ЭХО), центробежным осаждением (ЦО), физическим осаждением из газовой фазы (ФОГФ), химическим осаждением из газовой фазы (ХОГФ), атомно-слоевым осаждением (АСО), послойным осаждением, с применением золь-гель технологии или в процессе переноса пленки Ленгмюра-Блоджетт.

В сфере производства полимерной продукции термины «пленка», «лист» или «фольга» часто используют в качестве наименования одного и того же изделия, например для наименования тонкого гибкого листа, применяемого для упаковки продукции [9]. Термины «фольга» или «лист» лучше всего подходят для наименования пленки без подложки.

В некоторых отраслях промышленности термин «пленка» используют для наименования фольги, покрывающей поверхность объекта. В гальваническом производстве и лакокрасочной промышленности чаще всего применяют термины «покрытие» и «слой».

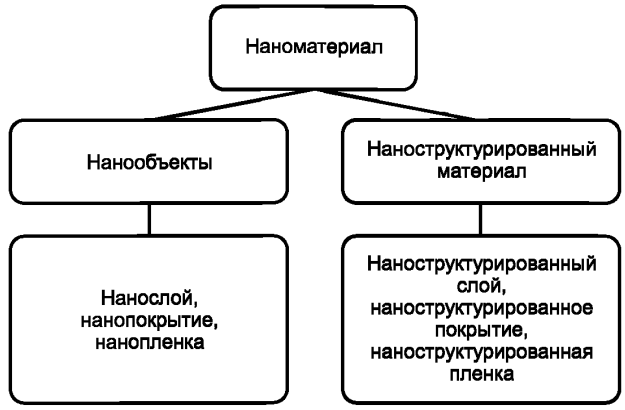

Рисунок 1 — Фрагмент иерархической системы терминов со встроенными понятиями «нанослой», «нанопокрытие» и «нанопленка»

Термины «пленка», «покрытие» и «слой» используют как синонимы. Например в процессах вакуумного осаждения применяют термины «тонкая пленка», «пленка», «слой», «многослойный», «покрытие», а также сочетание этих терминов, например «тонкое пленочное покрытие». В научной литературе и учебниках эти термины также употребляют как синонимы, без каких-либо конкретных определений [8]. Почти все покрытия, полученные ФОГФ и ХОГФ, являются наноструктурированными, то есть имеют структуру в нанодиапазоне.

В специфических терминах, представляющих собой сочетание слов, употребляют один из терминов или термин «пленка», или термин «покрытие», или термин «слой»:

- «многослойная пленка» (термин «мультипленка» не используют);
- «комплекс слоев» (термины «комплекс пленок», «комплекс покрытий» не используют);
- «конверсионное покрытие» и «диффузионное покрытие» (термин «конверсионная пленка» не используют);
- «конверсионный слой» и «слой» (термин «конверсионная пленка» не используют);
- «пограничный слой» (термины «пограничная пленка», «пограничное покрытие» не используют).

В существующих определениях часто применяют рекурсивные (или циклические) ссылки, поэтому в определении термина «пленка» используют термины «покрытие» и «слой», в определении термина «слой» используют термины «пленка» и «покрытие», а в определении термина «покрытие» —термины «слой» и «пленка».

Основные отличительные признаки понятий «покрытие» и «пленка»:

- покрытие наносят на подложку для ее защиты (например, от коррозии или износа) или с целью изменения свойств (оптических, цветовых, декоративных и др.) ее поверхности;
- пленку в процессе осаждения наносят на подложку с целью формирования пленки определенных размеров и с заданными свойствами (например, фоторезист, магнитный носитель информации).

Настоящий стандарт разработан с учетом используемой в различных отраслях промышленности терминологии, несогласованности и дублирования, встречающихся в определениях терминов, в зависимости от области их применения.

В настоящем стандарте термины и определения сформулированы с учетом терминологии, применяемой в различных областях нанотехнологий, и с целью устранения противоречий и дублирования в толковании понятий «нанослой», «нанопокрытие», «нанопленка».

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области нанотехнологий, относящихся к нанослою, нанопокрытию, нанопленке, и связанных с ними понятий.

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, иноязычные эквиваленты — светлым, синонимы — курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 11

Нанослой, нанопокрытие, нанопленка. Термины и определения

Nanotechnologies. Part 11. Nanolayer, nanocoating, nanofilm. Terms and definitions

Дата введения — 2018—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт является частью серии стандартов ИСО/ТС 80004 и устанавливает термины и определения понятий в области нанотехнологий, относящихся к нанослою, нанопокрытию, нанопленке, и связанных с ними понятий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нормативные ссылки отсутствуют.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями из терминологических баз данных ИСО и МЭК:

- IEC Electropedia: available at gost.e-ecolog.ru .org;
- ISO Online browsing platform: available at gost.e-ecolog.ru .

3.1 Основные термины и определения понятий, относящихся к покрытиям, слоям, пленкам, мембранам

3.1.1 **пленка:** Непрерывный тонкий материал на подложке или без подложки. film

Примечания

1 Термин «тонкая пленка» означает, что толщина пленки значительно меньше ее длины и ширины.

2 У пленки может отсутствовать подложка.

3 Пленка может быть получена из твердых или жидких веществ, например жидкая пленка.

4 Пленка может представлять собой монослой, например пленка Ленгмюра-Блоджетт.

3.1.2 **слой:** Дискретный материал, находящийся внутри или на поверхности конденсированной фазы и размеры которого ограничены в одном измерении. layer

3.1.3 **многослойная структура:** Система примыкающих друг к другу слоев (3.1.2) или монослоев. multilayer

3.1.4 **фольга:** Пленка (3.1.1) равномерной толщины, не имеющая подложки. foil

3.1.5 **мембрана:** Перегородка, поперечные размеры которой значительно больше размеров ее толщины, со структурой, обеспечивающей селективный перенос компонентов разделяемых фаз под действием движущих сил. membrane

Издание официальное

3.1.6 **покрытие:** Слой материала, сцепленный с поверхностью. coating

Примечания
1 Покрытие может состоять из нескольких слоев материала.
2 У покрытия всегда есть подложка (см. ИСО 4618:2014, статья 2.244).

3.1.7

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

Примечание — Уникальные свойства нанообъектов проявляются преимущественно в пределах данного диапазона.

[ИСО/ТС 80004-1:2015, статья 2.1]

3.1.8

наноструктурированный объект: Объект, имеющий внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне (3.1.7). nanostructured

Примечание — Если внешние размеры объекта находятся в нанодиапазоне, рекомендуется применять термин «нанообъект» (см. ИСО/ТС 80004-1:2015, статья 2.5).

[ИСО/ТС 80004-4:2011, статья 2.10]

3.1.9

нанопластина: Нанообъект, линейные размеры которого по одному измерению находятся в нанодиапазоне (3.1.7), а размеры по двум другим измерениям значительно больше. nanoplate

Примечания
1 Наибольшие линейные размеры могут находиться вне нанодиапазона.
2 См. ИСО/ТС 80004-1:2015, статья 2.5, определение термина «нанообъект».

[ИСО/ТС 80004-2:2015, статья 4.6]

3.1.10

нанопора: Полость, линейные размеры которой хотя бы по одному измерению находятся в нанодиапазоне (3.1.7). 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. ИСО 15901-3.
2 Соединенные между собой нанопоры могут пропускать через себя различные вещества (проницаемость).

[ИСО/ТС 80004-4:2011, статья 2.13]

3.1.11

нанопористый материал: Твердый материал с нанопорами (3.1.10). nanoporous material

Примечания
1 Нанопористый материал может обладать аморфной, кристаллической или аморфно-кристаллической структурой.
2 Определения понятий «твердая нанопена» (см. ИСО/ТС 80004-4:2011, статья 3.3) (материал, большая часть объема которого занята порами) и «нанопористый материал» (материал, содержащий небольшую часть закрытых пор) пересекаются.

[ИСО/ТС 80004-4:2011, статья 3.4]

3.2 Термины и определения понятий, относящихся к объектам, толщина которых находится в нанодиапазоне (нанопокрытия, нанослои, нанопленки и другие связанные с ними понятия)

3.2.1 Термины и определения понятий, относящихся к объектам без подложек

3.2.1.1 **нанофольга**; *нанолист*: Нанопластина (3.1.9), у которой размеры в горизонтальной плоскости существенно превышают толщину. — nanofoil; nanosheet

Примечания

1 Термин «нанолист» является синонимом термина «нанофольга», их используют в зависимости от конкретной области применения.

2 Размеры длины и ширины нанофольги и нанолиста не ограничены в отличие от размеров длины и ширины нанопластины или наночешуек (3.2.1.2).

3.2.1.2 **наночешуйка:** Нанопластина (3.1.9), имеющая ограниченные размеры поперечных сечений. — nanoflake

3.2.1.3 **наномембрана:** Мембрана (3.1.5) толщиной в нанодиапазоне (3.1.7). — nanomembrane

Примечание — Наномембраны, имеющие нанопоры, относят к нанопористым материалам (3.1.11).

3.2.2 Термины и определения понятий, относящихся к объектам на подложках

3.2.2.1 **нанослой:** Слой (3.2), толщина которого находится в нанодиапазоне (3.1.7). — nanolayer

3.2.2.2 **нанопокрытие:** Покрытие (3.1.6), толщина которого находится в нанодиапазоне (3.1.7). — nanocoating

3.2.2.3 **нанопленка:** Пленка (3.1.1), толщина которой находится в нанодиапазоне (3.1.7). — nanofilm

Примечания

1 Нанопленка представляет собой нанослой (3.2.2.1) без подложки.

2 Нанопленка может быть получена из твердых или жидких веществ, например жидкая нанопленка.

3 Нанопленка может представлять собой монослой, например пленка Ленгмюра-Блоджетт.

3.2.2.4 **многослойная наноструктура:** Многослойная структура (3.1.3), толщина которой находится в нанодиапазоне (3.1.7). — nanomultilayer

3.3 Термины и определения понятий, относящихся к объектам, имеющим внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне

3.3.1 **наноструктурированный слой:** Слой (3.1.2), имеющий внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне (3.1.7). — nanostructured layer

3.3.2 **наноструктурированное покрытие:** Покрытие (3.1.6), имеющее внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне (3.1.7). — nanostructured coating

3.3.3 **наноструктурированная пленка:** Пленка (3.1.1), имеющая внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне (3.1.7). — nanostructured film

3.3.4 **нанокомпозитная пленка:** Твердая пленка (3.1.1), состоящая из двух или более материалов, разделенных по фазам, из которых одна или более являются нанофазами. — nanocomposite film

Примечания

1 К материалам с нанофазами относят материалы, полученные осаждением (например, материал, полученный в процессе осаждения углеродных частиц, функционализированных металлом).

2 Термин «нанокомпозиционный материал» установлен в ИСО/ТС 80004-4:2011, статья 3.2.

3.3.5 **нанокомпозитное покрытие:** Твердое покрытие (3.1.6), состоящее из двух или более материалов, разделенных по фазам, из которых одна или более являются нанофазами. nanocomposite coating

Примечания

1 К материалам с нанофазами относят материалы, полученные осаждением (например, материал, полученный в процессе осаждения на поверхности углеродных частиц, функционализированных металлом).

2 Термин «нанокомпозиционный материал» установлен в ИСО/ТС 80004-4:2011, статья 3.2.

3.3.6 **нанопористая мембрана:** Мембрана (3.1.5) с нанопорами (3.1.10), пропускающими вещества в жидком или газообразном состоянии. nanoporous membrane

Алфавитный указатель терминов на русском языке

материал нанопористый	3.1.11
мембрана	3.1.5
мембрана нанопористая	3.3.6
нанодиапазон	3.1.7
нанолист	3.2.1.1
наномембрана	3.2.1.3
нанопластина	3.1.9
нанопленка	3.2.2.3
нанопокрытие	3.2.2.2
нанопора	3.1.10
нанослой	3.2.2.1
наноструктура многослойная	3.2.2.4
нанофольга	3.2.1.1
наночешуйка	3.2.1.2
объект наноструктурированный	3.1.8
пленка	3.1.1
пленка нанокомпозитная	3.3.4
пленка наноструктурированная	3.3.3
покрытие	3.1.6
покрытие нанокомпозитное	3.3.5
покрытие наноструктурированное	3.3.2
слой	3.1.2
слой наноструктурированный	3.3.1
структура многослойная	3.1.3
фольга	3.1.4

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

coating	3.1.6
film	3.1.1
foil	3.1.4
layer	3.1.2
membrane	3.1.5
multilayer	3.1.3
nanocoating	3.2.2.2
nanocomposite coating	3.3.5
nanocomposite film	3.3.4
nanofilm	3.2.2.3
nanoflake	3.2.1.2
nanofoil	3.2.1.1
nanolayer	3.2.2.1
nanomembrane	3.2.1.3
nanomultilayer	3.2.2.4
nanoplate	3.1.9
nanopore	3.1.10
nanoporous material	3.1.11
nanoporous membrane	3.3.6
nanoscale	3.1.7
nanosheet	3.2.1.1
nanostructured	3.1.8
nanostructured coating	3.3.2
nanostructured film	3.3.3
nanostructured layer	3.3.1

Библиография

[1] ISO 4618 Paints and varnishes — Terms and definitions (Краски и лаки. Термины и определения)

[2] ISO 15901-3 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)

[3] ISO 18115 Surface chemical analysis — Vocabulary — Part 1: General terms and terms used in spectroscopy (Химический анализ поверхности. Словарь. Часть 1. Общие термины и термины, используемые в спектроскопии)

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

[5] ISO/TS 80004-2 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 2: Nano-objects (Нанотехнологии. Словарь. Часть 2. Нанообъекты)

[6] ISO/TS 80004-4 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 4: Nanostructured materials (Нанотехнологии. Словарь. Часть 4. Наноструктурированные материалы)

[7] IUPAC Gold Book version 2.3.1 2012-03-23 [gost.e-ecolog.ru

[8] Bunshah R.F. Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings, Science, Technology and Applications, Second Edition 1994, np Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey, U.S.A

[9] gost.e-ecolog.ru

УДК 53.04:006.354 ОКС 01.040.07 07.120 Т 00

Ключевые слова: нанотехнологии, нанослой, нанопокрытие, нанопленка, термины, определения

БЗ 11—2016/144

Редактор *А.А. Кабанов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 28.12.2017. Подписано в печать 11.01.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,24. Тираж 20 экз. Зак. 140.
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