
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р /
ISO/TS 80004-9**

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 9

Наноэлектротехнические изделия и системы

Термины и определения

(ISO/TS 80004-9, IDT)

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения**

Проект, первая редакция

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (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 №

4 Настоящий стандарт идентичен проекту международного документа ISO/TS 80004-9 «Нанотехнологии. Словарь. Часть 9. Наноэлектротехнические изделия и системы» (ISO/TS 80004-9 «Nanotechnologies – Vocabulary – Part 9: Nano-enabled electrotechnical products and systems»)

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 (www.gost.ru)

© Стандартиформ, ...

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

Содержание

1	Область применения
2	Основные термины, относящиеся к электротехническим изделиям и системам
3	Термины, относящиеся к нанозависимым терминам в фото-вольтаике и тонкопленочной органической электронике
4	Термины, относящиеся к люминесцентным наноматериалам
5	Термины, относящиеся к нанозависимым накопителям энергии.....
	Алфавитный указатель терминов на русском языке
	Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке
	Библиография

Введение

Применение нанотехнологий будет иметь серьезные последствия во всех отраслях науки и техники, и оказывать заметное влияние в традиционных отраслях промышленности путем внедрения технологических инноваций. Нанотехнологии играют важную роль в электротехнической промышленности в части миниатюризации и интеграции электронных компонентов, а также в изготовлении электрических устройств с новыми функциональными возможностями и улучшенными характеристиками.

Значительные инвестиции в исследования приведут к развитию и широкому распространению новых наноматериалов, устройств и систем. Примером могут служить наноразмерные соединения из углеродных нанотрубок и графеновых нанолент, что позволит заменить медь и преодолеть физические и эксплуатационные ограничения и затруднения в интегрированной электронике. Углеродные наноструктуры являются перспективными для создания на их основе наноразмерных транзисторов в пост-кремниевой электронике, что обеспечит высокую степень интеграции, высокое быстродействие и более быстрые переключения скоростей, новые осветительные приборы с более эффективным и мощным излучением. Также будут широко исследованы наноразмерные датчики и нано-электромеханические системы.

Последние успехи в синтезе наноматериалов и композитов с наноразмерными фазами предполагают реальные возможности для их применения в технологиях электрохимических систем для получения, например, более эффективных и недорогих топливных элементов и нанозависимых литий-ионных аккумуляторов увеличенной емкости. Высокая энергоемкость современных конденсаторов и ее дальнейшее повышение являются достижениями нанотехнологий при создании новых суперконденсаторов. Развитие фотовольтаики с применением наноструктур направлено на снижение затрат при изготовлении солнечных эле-

ментов и повышение эффективности преобразования энергии. Перечисленная продукция является лишь отдельными примерами использования электротехнических нанотехнологий, которые находятся в быстром и постоянном развитии.

Тем не менее, такие быстро продвигаемые технологии и их междисциплинарный характер неизбежно порождают множество новых научных и технических терминов часто с неоднозначными определениями. Целью настоящего стандарта является составление перечня терминов, используемых специалистами, работающими в области нанотехнологий и производства электротехнической продукции и систем.

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области нанотехнологий, относящихся к электротехнической продукции и системам, создаваемым с использованием наноматериалов и нанотехнологий.

Для каждого понятия установлен один стандартизированный термин.

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 стандартизированных терминов на английском языке.

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

Стандартизированные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, и иноязычные эквиваленты – светлым.

НАНОТЕХНОЛОГИИ
Часть 9
Нанoeлектротехнические изделия и системы
Термины и определения

Nanotechnologies. Part 9. Nano-electrotechnical products and systems.
Terms and definitions

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт является частью серии стандартов ИСО/ТС 80004 и устанавливает термины и определения понятий в области нанотехнологий, относящихся к электротехнической продукции и системам, создаваемым с использованием наноматериалов и нанотехнологий. Настоящий стандарт предназначен для обеспечения взаимопонимания между организациями и отдельными специалистами, осуществляющими свою деятельность в области нанотехнологий.

2 Основные термины, относящиеся к электротехническим изделиям и системам

2.1 наноустройство: Устройство с одним или несколькими внешними размерами в нанодиапазоне. nano-device

Примечания

1 Наносовместимые устройства и устройства со всеми размерами в нанодиапазоне также являются наноустройствами.

2 В большинстве случаев предпочтительно использовать термины «нанозависимое устройство» или «наноразмерное устройство».

2.2 наноэлектромеханическая система; НЭМС: Система, сочетающая выполнение электрической и механической функций в нанодиапазоне.

nano-
electrome-
chanical
systems;
NEMS

Примечание – Такая система может быть органической, неорганической или гибридной нанотехнологической системой, способной преобразовать физические воздействия, события и параметры в электрические и механические сигналы и наоборот. Система также может обеспечивать контроль, диагностику, обработку сигналов и участвовать в сборе данных.

2.3 наноэлектроника: Область науки, связанная с разработкой и производством функциональных электронных устройств с наноразмерными компонентами.

nano-
electronics

2.4 нанозависимое электротехническое устройство: Электротехническое устройство, отвечающее своему функциональному назначению или обладающее требуемой производительностью благодаря применению нанотехнологий.

nano-
enabled
(electro-
technical)
device

2.5 наночернила: Препараты, содержащие наноматериалы, используемые для печати в электронике.

nano-ink

2.6 наноманипулятор: Устройство высокой точности, используемое для электрического зондирования мест (объектов) в нанодиапазоне.

nanomani-
pulator

2.7 наноразмерный (электрический) контакт: Электрический контакт двух или более объектов с интерфейсом с размерами в одном или двух измерениях в нанодиапазоне.

nanoscale
(electrical)
contact

2.8 наноразмерное контактное сопротивление: Электрическое сопротивление области контакта двух

nanoscale
contact

наноразмерных контактов.	resistance
2.9 наноразмерное (электрическое) устройство: Устройство с одним или несколькими внешними размерами в нанодиапазоне.	nanoscale (electrical) device
2.10 наноразмерное (электрическое) соединение: Соединение наноразмерных электрических проводников или проводящих сыпучих материалов.	nanoscale (electrical) interconnect
2.11 молекулярная электроника: Область науки, связанная с проектированием и изготовлением электронных устройств на основе отдельных молекул в качестве компонентов.	molecular electronics
П р и м е ч а н и е – Некоторые молекулы должны быть функционализированы для того, чтобы действовать в качестве активных компонентов.	
2.12 наноузел: Нанозависимый компонент изделия.	nano- subassembly
2.13 одноэлектронный транзистор: Электронное устройство, в котором передачей тока можно управлять одним электроном.	single- electron transistor

3 Термины, относящиеся к нанозависимым терминам в фотовольтаике и тонкопленочной органической электронике

3.1 цветочувствительная солнечная батарея; ЦЧСБ: Солнечная батарея, фотоэлектрические элементы которой преобразуют свет заданного диапазона в электрическую энергию посредством фотохимической системы, состоящей из фоточувствительного анода и электролита.	dye- sensitized solar cell; DSSC
---	---

П р и м е ч а н и е – Возможно применение специальных нанотехнологических фо-

тоэлектрических устройств.

3.2 нанозависимое фотоэлектрическое устройство: Фотоэлектрическое устройство, отвечающее своему функциональному назначению или обладающее требуемой производительностью благодаря применению нанотехнологий.

nano-enabled photovoltaic device

3.3 нанопроволока солнечных элементов: Выращенная вертикально на поверхности подложки нанопроволока для увеличения поверхности солнечных батарей с целью увеличения способности поглощать больше солнечного света.

nanowire solar cells

3.4 органическая электроника; ОЭ: Раздел электроники, в котором применяют органические материалы для изготовления пассивных и активных электронных компонентов.

organic electronics; OE

Примечание – Полимерная электроника и пластмассовая электроника являются синонимами органической электроники. Тем не менее, термин «органическая электроника» является предпочтительным.

3.5 органическая и крупномасштабная электроника; ОКМЭ: Подраздел органической электроники, занимающийся изготовлением крупномасштабных (более 1 мм²) электронных устройств низкой стоимости.

organic and large area electronics; OLAE

Примечания

1 Устройства также могут содержать части, которые изготовлены из неорганических материалов.

2 Низкая стоимость процесса производства обеспечивается применением различных методов печати, а также использование вакуумной техники.

3.6

органический светоизлучающий диод; ОСД: Све-	organic
---	---------

тоизлучающий диод, в котором свет, излучается из органических материалов.	light emitting diode; OLED
---	-------------------------------

Примечание – Специального типа нанозависимые диоды, излучающие свет на основе небольших органических молекул или полимеров.
[МЭК 62341-1-2, статья 2.2.26]

3.7 органическое фотоэлектрическое устройство; organic photovoltaic device;
ОФУ: Фотоэлектрическое устройство, в котором преобразование света в электрическую энергию происходит с помощью органических материалов. OPV

Примечание – Фотоэлектрическое устройство специального типа на основе наибольших органических молекул или нанозависимых полимеров.

3.8 органический фотоэлемент; organic photovoltaic cell;
ОФЭ: Фотоэлектрический элемент, где пара донор/акцептор является органическими полупроводниками. OPVC

3.9 плазмонный фотоэлемент: Plasmonic photovoltaic cell
Поверхностный плазмонный резонанс, возникающий в наноструктурах.

Примечания

1 Фотоэлектрический элемент, содержащий полупроводниковый слой, предпочтительно тонкопленочный полупроводящий слой первого типа проводимости, помещенный на опорной подложке.

2 Возбуждение плазмонного резонанса металлической структурой предусмотрено на полупроводниковом слое для резонансной связи света в поглощающем слое и транспортировки фотоиндуцированных носителей заряда из поглощающего слоя.

3.10 квантовые ямы солнечных батарей: quantum well solar cells
Солнечные элементы, созданные с помощью множества наноразмерных слоистых полупроводников поверх друг друга с поперечным проводящим слоем между

подложкой и p областью для обеспечения контакта между устройствами.

П р и м е ч а н и е – Квантовые ямы образуют из части тонкого i слоя в p-i-n переходе захвата электронов в двух измерениях. Это означает, что электроны и дырки квантуются на дискретные уровни энергии. Вблизи i слоя перехода, потенциальная энергия электрона меньше, чем энергия наружного слоя так, что поток зарядов ограничивается четко определенной областью работающей солнечной ячейки.

4 Термины, относящиеся к люминесцентным наноматериалам

4.1 люминесцентный наноматериал: Наноматериал, который может излучать видимый свет под воздействием электрического или оптического возбуждения.

luminescent nanomaterial

П р и м е ч а н и е – Люминесцентные наноматериалы включают в себя люминесцентные нанобъекты и квантовые точки.

5 Термины, относящиеся к нанозависимым накопителям энергии

5.1 электрохимический нанокатолитический мембранный топливный элемент: Мембранный топливный элемент с электродами, в которых используются электрохимические нанокатализаторы из наноматериалов, причем возможно применение электродов как кислотного, так и щелочного типов.

electrochemical nanocatalyst membrane fuel cell

5.2 протонообменная нанотехнологическая мембрана топливного элемента: Пористая мембрана, используемая в качестве протонообменной мембраны топливных элементов, которой приданы нанотехнологические свойства для улучшения ее основных характеристик, таких как ионная проводимость или

fuel cell nano-enhanced proton exchange membrane

сепарация газов.

5.3 нанозависимое устройство аккумулирования электрической энергии: Устройство хранения электрической энергии, отвечающее своему функциональному назначению или обладающее требуемой производительностью благодаря применению нанотехнологий.	nano-enabled electrical energy storage devices
--	--

Примечания

1 Примерами устройств являются конденсаторы и аккумуляторные батареи (первичные и вторичные элементы), которые содержат наноматериалы или изготовлены с применением нанотехнологических процессов.

2 Устройства включают в себя широко используемые типы литий-ионных аккумуляторов, у которых анод, катод, сепаратор или электролит содержат наноразмерные частицы.

3 Термин «суперконденсатор» является синонимом термина «нанозависимый конденсатор».

Алфавитный указатель терминов на русском языке

батарея цветочувствительная солнечная	3.1
диод органический светоизлучающий	3.6
контакт наноразмерный (электрический)	2.7
мембрана топливного элемента протонообменная нанотехнологическая	5.2
наноманипулятор	2.6
наноматериал люминесцентный	4.1
нанопроволока солнечных элементов	3.3
наноузел	2.12
наноустройство	2.1
наночернила	2.5
нанoeлектроника	2.3
НЭМС	2.2
ОКМЭ	3.5
ОСД	3.6
ОФУ	3.7
ОФЭ	3.8
ОЭ	3.4
система нанoeлектромеханическая	2.2
соединение наноразмерное (электрическое)	2.10
сопротивление наноразмерное контактное	2.8
транзистор одноэлектронный	2.13
устройство аккумуляирования электрической энергии нанозависимое	5.3
устройство нанозависимое фотоэлектрическое	3.2
устройство нанозависимое электротехническое	2.4
устройство наноразмерное (электрическое)	2.9
устройство органическое фотоэлектрическое	3.7

фотоэлемент органический	3.8
фотоэлемент плазмонный	3.9
ЦЧСБ	3.1
электроника молекулярная	2.11
электроника органическая	3.4
электроника органическая и крупномасштабная	3.5
элемент электрохимический нанокатолитический мембранный топливный	5.1
ямы солнечных батарей квантовые	3.10

**Алфавитный указатель эквивалентов терминов
на английском языке**

DSSC	3.1
dye-sensitized solar cell	3.1
electrochemical nano-catalyst membrane fuel cell	5.1
fuel cell nano-enhanced proton exchange membrane	5.2
luminescent nanomaterial	4.1
molecular electronics	2.11
nano-device	2.1
nano-electromechanical systems	2.2
nano-electronics	2.3
nano-enabled electrical energy storage devices	5.3
nano-enabled (electrotechnical) device	2.4
nano-enabled photovoltaic device	3.2
nano-ink	2.5
nanomanipulator	2.6
nanoscale contact resistance	2.8
nanoscale (electrical) contact	2.7
nanoscale (electrical) device	2.9
nanoscale (electrical) interconnect	2.10
nano-subassembly	2.12
nanowire solar cells	3.3
NEMS	2.2
OE	3.4
OLAE	3.5
OLED	3.6
OPV	3.7
OPVC	3.8
organic and large area electronics	3.5

organic electronics	3.4
organic light emitting diode	3.6
organic photovoltaic cell	3.8
organic photovoltaic device	3.7
plasmonic photovoltaic cell	3.9
quantum well solar cells	3.10
single-electron transistor	2.13

Библиография

- [1] ISO/TS 27687:2008 Nanotechnologies – Terminology and definitions for nano-objects – Nanoparticle, nanofibre and nanoplate (Нанотехнологии. Терминология и определения для 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/TS 80004-3:2010 Nanotechnologies – Vocabulary – Part 3: Carbon nano-objects (Нанотехнологии. Словарь. Часть 3. Углеродные нанообъекты)
- [4] ISO/TS 80004-4:2011 Nanotechnologies – Vocabulary – Part 4: Nanostructured materials (Нанотехнологии. Словарь. Часть 4. Наноструктурированные материалы)
- [5] 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)

[6] IEC 62341-1-2

Organic light emitting diode (OLED) displays –
Part 1-2: Terminology and letter symbols (Дис-
плеи на органических светоизлучающих дио-
дах. Часть 1-2. Терминология и буквенные обо-
значения)

УДК 53.04:006.354

ОКС 01.040.07

T 00

07.030

Ключевые слова: нанотехнологии, наноэлектротехнические изделия, наноэлектротехнические системы, термины, определения

Первый заместитель директора

ВНИИНМАШ

А.С. Бубнов

Руководитель разработки:

Зав. НИО-303

Е.А. Титов

Исполнители:

Зам. зав. НИО-303

Н.А. Шламкова

Ведущий инженер

Е.В. Щиголева