

---

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО  
«МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ НАНОИНДУСТРИИ»

---

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

---

**Система стандартизации  
Некоммерческого партнерства  
«Межотраслевое объединение nanoиндустрии»**

**«ЗЕЛЕННЫЕ» СТАНДАРТЫ В НАНОИНДУСТРИИ  
ЭЛЕМЕНТЫ МЕМБРАННЫЕ ДЛЯ ОБРАТНОГО ОСМОСА  
Общие требования к «зеленой» продукции  
и методы испытаний**

**СТО МОН 2.11–2016**

**Издание официальное**

**Москва  
2016**

**Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН Общество с ограниченной ответственностью  
Экспертная Организация «Инженерная безопасность» (ООО ЭО  
«Инженерная безопасность»)

2 ВНЕСЕН Комитетом по техническому регулированию  
Некоммерческого партнерства «Межотраслевое объединение  
наноиндустрии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом генерального  
директора Некоммерческого партнерства «Межотраслевое  
объединение наноиндустрии» от 16.12.2016 № 01-16/37 ОСН

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «Межотраслевое объединение наноиндустрии», 2016

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и по правилам, установленным Некоммерческим партнерством «Межотраслевое объединение наноиндустрии»

**Система стандартизации  
Некоммерческого партнерства  
«Межотраслевое объединение nanoиндустрии»  
«ЗЕЛЕНЫЕ» СТАНДАРТЫ В НАНОИНДУСТРИИ  
ЭЛЕМЕНТЫ МЕМБРАННЫЕ ДЛЯ ОБРАТНОГО ОСМОСА  
Общие требования к «зеленой» продукции и методы испытаний**

**«Green» standards in nanoindustry.  
Membrane elements for reverse osmosis.  
General requirements for «green» products and test methods**

---

**Дата введения 2016–12–20**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на элементы мембранные рулонного типа (далее – ЭМРТ), предназначенные для применения в установках обратного осмоса.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и методы испытаний ЭМРТ для целей подтверждения соответствия требованиям «зеленой» продукции nanoиндустрии в соответствии с СТО МОН 2.0.

ЭМРТ используют в установках для опреснения соленых и солоноватых вод с целью их применения:

- в производстве изделий радиоэлектронной промышленности;
- для нужд теплоэнергетики;
- в сельском и коммунальном хозяйствах.

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1770 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6824 Глицерин дистиллированный. Общие технические условия

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16887 Разделение жидких неоднородных систем методами фильтрования и центрифугирования. Термины и определения

ГОСТ 18140 Манометры дифференциальные ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 22171 Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные. Общие технические условия

ГОСТ 22520 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 25151 Водоснабжение. Термины и определения

ГОСТ 27065 Качество вод. Термины и определения

ГОСТ 27987 Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 28723 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30630.0.0 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования

ГОСТ 30813 Вода и водоподготовка. Термины и определения

ГОСТ Р 51841 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

СТО МОН 2.0 Система стандартизации Некоммерческого партнерства «Межотраслевое объединение nanoиндустрии». «Зеленые» стандарты в nanoиндустрии. Общие положения

**П р и м е ч а н и е** – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и МОН в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

#### 3.1

**«зеленая» продукция наноиндустрии («зеленая» нанопродукция):** Продукция наноиндустрии с заданными свойствами и характеристиками, обеспечивающими минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, энергоэффективность, сохранение природных ресурсов и получение максимальных экономических и социальных эффектов.

[СТО МОН 2.0, п.3.2]

#### 3.2

**основное требование:** Требование, установленное действующими документами по стандартизации, нормативными правовыми актами.

[СТО МОН 2.0, п.3.9]

#### 3.3

**«зеленое» требование:** Требование, устанавливающее улучшенный показатель по сравнению с показателем, установленным основным требованием, или новый показатель энергоэффективности и/или ресурсосбережения, и/или охраны окружающей среды и здоровья человека и т.п.

[СТО МОН 2.0, п.3.10]

**3.4 элемент мембранный рулонного типа, ЭМРТ:** Изделие в виде цилиндра, состоящее из одного или нескольких мембранных пакетов, закрученных в спираль вокруг центральной перфорированной дренажной трубки, и предназначенное для сбора фильтрата.

**Примечание** – Мембранный пакет состоит склеенных полупроницаемых анизотропных мембран с размером пор менее 10 нм, разделенных дренажной прокладкой.

**3.5 солезадержание:** Отношение количества, растворенных солей, задержанных ЭМРТ, к количеству солей в исходной воде, выраженное в процентах.

## **4 Общие требования**

### **4.1 Основные требования**

4.1.1 ЭМРТ должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта, технологическим регламентом, утвержденном в установленном порядке.

4.1.2 Климатическое исполнение ЭМРТ должно соответствовать УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150 для эксплуатации в закрытых помещениях.

4.1.3 ЭМРТ в зависимости от назначения подразделяют на типы:

- для опреснения соленой воды;
- для опреснения солоноватой воды.

4.1.4 Габаритные размеры ЭМРТ должны соответствовать размерам, установленным в нормативном или технологическом документе на ЭМРТ конкретного типа.

4.1.5 Внешний вид ЭМРТ – цилиндр без складок, морщин, проколов и разрывов на поверхности, с выступающими концами фильтратотводящей трубки.

4.1.6 Конструкция ЭМРТ должна обеспечивать:

- заданный ресурс и (или) срок службы ЭМРТ;
- удобство монтажа и эксплуатации;
- прочность и герметичность при рабочем давлении, значение которого установлено в нормативном или технологическом документе на ЭМРТ конкретного типа.

## СТО МОН 2.11–2016

4.1.7 Конструкционные материалы ЭМРТ, контактирующие с водой, не должны выделять в воду нормируемые вещества в концентрациях, превышающих предельно допустимые концентрации, установленные [1] (глава II, раздел 3).

4.1.8 ЭМРТ должны соответствовать показателям, указанным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование показателя	Норма	
	ЭМРТ для опреснения соленой воды	ЭМРТ для опреснения солоноватой воды
1.Рабочее давление*, МПа	4,5–6,5	0,6–2,0
2.Номинальный перепад давления, не более, МПа	0,07	
3.Максимальный перепад давления, не более, МПа	0,1	
4.Разрушающий перепад давления на ЭМРТ, МПа	0,2	
5.Скорость потока рабочей среды, м <sup>3</sup> /ч	3,6–17	
6.Соотношение концентрат/фильтрат	10:1	5:1
* Рабочее давление может варьироваться в зависимости от солесодержания и температуры исходной воды, степени извлечения фильтрата, срока службы мембранных элементов. Значение рабочего давления должно быть установлено в нормативном или технологическом документе на ЭМРТ конкретного типа		

4.1.9 ЭМРТ должны нормально функционировать при показателях рабочей среды, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование показателя	Норма	
	ЭМРТ для опреснения соленой воды	ЭМРТ для опреснения солоноватой воды
1.Температура, °С	4–45	
2.pH при непрерывной работе	2–11	
3.Содержание свободного хлора, органических растворителей и	0,1	



сильных окислителей (озона, брома, йода), не более, мг/л	
4. Содержание твердых частиц размером более 5 мкм, не более, мг/л	1
5. Окисляемость, не более, мгО/л	5
6. Индекс загрязненности, не более	5
7. Мутность, не более	1

4.1.10 Степень извлечения фильтрата (СИФ) на ЭМРТ длиной 1 м для опреснения солоноватой воды должна быть не более 15%, на ЭМРТ для опреснения соленой воды – не более 10 %.

П р и м е ч а н и е – Для продолжительной и стабильной работы ЭМРТ для опреснения соленой воды рекомендуется поддерживать СИФ на ЭМРТ длиной 1 м в пределах 6 – 8%.

4.1.11 Дополнительные требования и параметры ЭМРТ, не предусмотренные настоящим стандартом, указывают в нормативном или технологическом документе на ЭМРТ конкретной марки.

## 4.2 «Зеленые» требования

Сравнение «зеленых» требований к ЭМРТ, установленных в настоящем стандарте, с требованиями, установленными в действующих национальных стандартах, сводах правил, нормативных правовых документах, приведено в приложении А.

4.2.1 По показателю «производительность по фильтрату» ЭМРТ должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

4.2.2 По показателю «солезадержание» ЭМРТ должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

4.2.3 ЭМРТ и технология их производства должны иметь низкий уровень потенциальной опасности, обусловленной возможным влиянием наноматериалов на здоровье человека и окружающую среду, в соответствии с классифицированием нанотехнологий и продукции наноиндустрии по [2].

## СТО МОН 2.11–2016

Т а б л и ц а 3

Наименование показателя	Норма	
	ЭМРТ для опреснения соленой воды	ЭМРТ для опреснения солоноватой воды
Производительность по фильтрату на растворе хлористого натрия, не менее, м <sup>3</sup> /ч	1,42–1,66	1,50–1,95
П р и м е ч а н и е – Производительность каждого ЭМРТ в партии может отличаться на ±15%.		

Т а б л и ц а 4

Наименование показателя	Норма	
	ЭМРТ для опреснения соленой воды	ЭМРТ для опреснения солоноватой воды
Солезадержание на растворе хлористого натрия не менее, %	99,6	99,0–99,4
Примечание – Номинальное значение солезадержания ЭМРТ размером 2521 и 2540 достигается после 100 ч непрерывной работы на тестовом растворе, ЭМРТ размером 4040 и 8040 – после 48 ч непрерывной работы на тестовом растворе.		

### 5 Методы испытаний

#### 5.1 Общие требования.

Испытания проводят в помещении при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

Конструкцией и маркировкой ЭМРТ должна быть исключена возможность его неправильного монтажа. Конструкцией ЭМРТ должна быть обеспечена его плотная посадка в испытательную установку, исключающая утечки по контуру герметизации.

Конструкцией ЭМРТ должна быть обеспечена устойчивость к механическим воздействиям, которые могут иметь место при обычной эксплуатации.

#### 5.2 Подготовка образцов.

ЭМРТ очищают от консерванта промыванием в проточной воде не менее 1 ч со сбросом фильтрата. Смазывают уплотнительные резинки и уплотнительную манжету ЭМРТ глицерином.

### 5.3 Материалы и оборудование.

Для проведения испытаний применяют:

- испытательную установку;
- глицерин по ГОСТ 6824;
- мерный цилиндр по ГОСТ 1770;
- секундомер;
- манометр по ГОСТ 18140;
- линейку по ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм;
- штангенциркуль по ГОСТ 166 с отсчетом по нониусу 0,1 мм;
- термометр;
- микрометр по ГОСТ 6507 с отсчетом по нониусу 0,01 мм;
- анализатор жидкости по ГОСТ 27987;
- кондуктометр по ГОСТ 22171;
- контроллер программируемый по ГОСТ Р 51841;
- датчик давления по ГОСТ 22520;
- расходомер по ГОСТ 28723;
- термометр цифровой;
- весы по ГОСТ Р 53228.

### 5.4 Тестовый раствор.

Тестовый раствор готовят в соответствии с нормативным документом на ЭМРТ конкретного типа. Тестовый раствор должен соответствовать показателям рабочей среды по 4.1.9.

5.5 Испытание ЭМРТ на стойкость к внешним воздействующим факторам проводят по ГОСТ 30630.0.0 для изделий климатического исполнения УХЛ 4.

### 5.6 Определение размеров ЭМРТ.

## СТО МОН 2.11–2016

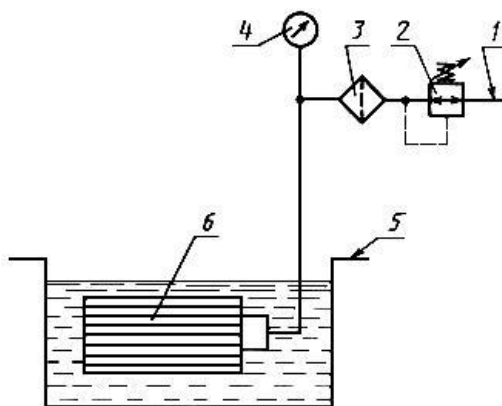
Длину ЭМРТ определяют линейкой; диаметр – штангенциркулем. Диаметр фильтратотводящей трубки определяют микрометром.

### 5.7 Контроль внешнего вида ЭМРТ.

Внешний вид ЭМРТ на отсутствие механических повреждений определяют визуально при естественном дневном освещении.

### 5.8 Проверка герметичности ЭМРТ.

Для испытания используют стенд, схема которого представлена на рисунке 1, жидкость, указанную изготовителем фильтроэлемента. Степень чистоты жидкости должна соответствовать требованиям, предъявляемым к испытаниям.



1 – подвод воздуха; 2 – редукционный пневмокран; 3 – воздушный фильтр; 4 – манометр; 5 – ванна для жидкости; 6 – испытуемый ЭМРТ

Рисунок 1 – Схема стенда для проверки герметичности ЭМРТ

Перед испытанием проверяют соответствие размеров ЭМРТ чертежам изготовителя.

Устанавливают чистый ЭМРТ на стенде так, чтобы ось ЭМРТ была параллельна поверхности жидкости.

Погружают ЭМРТ в жидкость так, чтобы слой жидкости над ним был  $(12\pm 3)$  мм и выдерживают в ней в течение 5 мин.

Подводят воздух внутрь ЭМРТ под давлением, указанным изготовителем. Медленно поворачивают ЭМРТ на 360 °С вокруг оси, подавая воздух внутрь под давлением, указанным изготовителем.

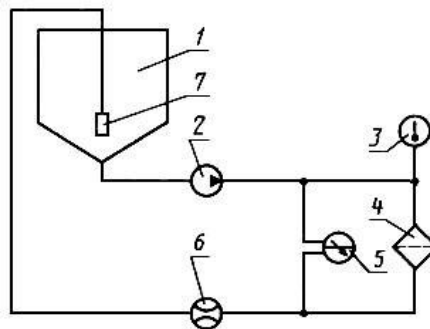
ЭМРТ считают герметичным при отсутствии выделения потока пузырьков воздуха при давлении, указанном изготовителем.

ЭМРТ, не прошедшие испытания на герметичность, дальнейшим испытаниям не подвергаются.

5.9 Проверка ЭМРТ на прочность при максимальном и разрушающем перепаде давлений.

При проведении испытания на прочность при максимальном перепаде давлений определяют способность ЭМРТ выдерживать установленный перепад давлений при заданных скорости и направлении потока рабочей среды.

Для испытания используют стенд, схема которого представлена на рисунке 2.



1 – бак; 2 – насос; 3 – термометр; 4 – испытуемый ЭМРТ;  
5 – манометр; 6 – расходомер; 7 – диффузор

Рисунок 2 – Схема стенда для проверки ЭМРТ на прочность при максимальном и разрушающем перепаде давлений

ЭМРТ устанавливают на стенд для испытания. Определяют перепад давлений на ЭМРТ при пропускании номинального расхода

## **СТО МОН 2.11–2016**

тестового раствора, указанного изготовителем, при комнатной температуре (от 15 °С до 40 °С).

В течение испытания фиксируют перепад давлений на ЭМРТ со стороны тестового раствора, со стороны фильтрата и со стороны концентрата. Испытание заканчивают при достижении максимального перепада давлений на ЭМРТ, значение которого указано изготовителем.

ЭМРТ извлекают из испытательного стенда и подвергают испытанию на герметичность по 5.8.

ЭМРТ считают выдержавшим испытание на прочность при максимальном перепаде давлений, если отсутствуют видимые следы его повреждения или нарушения герметичности при испытании по 5.8.

Испытание на прочность при разрушающем перепаде давлений проводят аналогично испытанию на прочность при максимальном перепаде давлений.

Испытание заканчивают при достижении значения разрушающего перепада давлений на ЭМРТ, установленном изготовителем на конкретный вид ЭМРТ.

ЭМРТ считают выдержавшим испытание на прочность при разрушающем перепаде давлений, если в конце испытания перепад давлений на ЭМРТ будет не менее разрушающего перепада давлений, установленного в нормативном документе на ЭМРТ конкретного типа.

5.10 Определение производительности по фильтрату и солезадержания ЭМРТ.

Метод определения производительности по фильтрату основан на измерении объема фильтрата, прошедшего через ЭМРТ в единицу времени при температуре (25+2) °С и давлении, указанном в нормативном документе на ЭМРТ конкретного типа.

Метод определения солезадержания ЭМРТ основан на измерении удельной электрической проводимости жидкостей. Удельная проводимость тестового раствора зависит от концентрации соли в воде.

Испытания проводят с помощью испытательной установки, схема которой приведена в приложении Б, в соответствии с методикой испытаний, утвержденной в установленном порядке.

В корпус испытательной установки устанавливают ЭМРТ, в программное обеспечение вводят данные, указанные в нормативном документе на ЭМРТ конкретного типа. Задают серийный номер ЭМРТ, используя сканер штрихового кода, и выбирают тип испытания. В автоматическом режиме определяют значения производительности по фильтрату и солезадержания ЭМРТ.

ЭМРТ считают выдержавшим испытание, если полученные значения соответствуют показателям, указанным в таблицах 3 и 4.

## Приложение А

## (справочное)

**Сравнение «зеленых» требований к ЭМРТ, установленных в настоящем стандарте, с требованиями, установленными в действующих национальных стандартах, сводах правил, нормативных правовых документах**

Сравнение «зеленых» требований к ЭМРТ, установленных в настоящем стандарте, с требованиями, установленными в действующих национальных стандартах, сводах правил, нормативных правовых документах, приведено в таблице А.1.

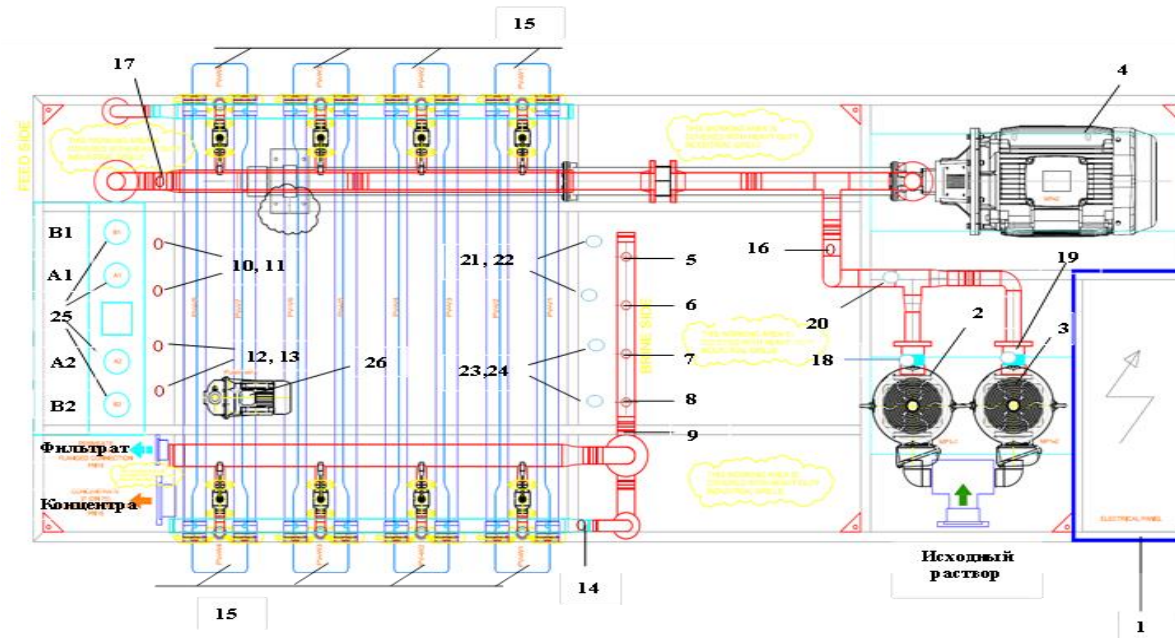
Т а б л и ц а А . 1

Наименование показателя	Значение показателя в соответствии с	
	действующими нормативными документами	настоящим стандартом
Производительность по фильтрату на растворе хлористого натрия, не менее, м <sup>3</sup> /ч: - ЭМРТ для опреснения соленой воды; - ЭМРТ для опреснения солоноватой воды	—  —	1,42–1,66  1,50–1,95
Солезадержание на растворе хлористого натрия не менее, %: - ЭМРТ для опреснения соленой воды; - ЭМРТ для опреснения солоноватой воды	—  —	99,6  99,0–99,4
Наличие документа, подтверждающего низкий уровень потенциальной опасности, обусловленный возможным влиянием наноматериалов на здоровье человека и окружающую среду, в соответствии с классифицированием по [2].	—	+



Приложение Б  
(обязательное)

Схема испытательной установки



1 – шкаф управления с контроллером; 2 – насос МР1-1; 3 – насос МР1-2; 4 – насос МР 2;  
5, 6, 7, 8 – расходомеры; 9 – манометр для измерения давление воздуха; 10, 11 – кондуктометры (фильтрат); 12, 13, 14 – кондуктометры (концентрат); 15 – корпуса для установки ЭМРТ; 16, 17 – датчики давления; 18, 19, 20 – манометры для измерения давления нагнетания насосами; 21, 22, 23, 24 – манометры для измерения давление концентрата; 25 – резервуары с фильтратом для определения производительности по фильтрату; 26 – насос сброса фильтрата

Рисунок Б.1 – Схема испытательной установки

**Библиография**

- [1] Единые санитарно-эпидемиологические гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденные решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299
- [2] МР 1.2.0016-10 Методика классифицирования нанотехнологий и продукции nanoиндустрии по степени их потенциальной опасности

---

УДК 678.5:006.354

ОКС 83.100

ОКП 22 9290

---

Ключевые слова: «зеленые» стандарты в наноиндустрии, элементы мембранные для обратного осмоса, оценка соответствия, требования к «зеленой» продукции, методы испытаний

---