
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ НАНОИНДУСТРИИ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

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

**«ЗЕЛЕННЫЕ» СТАНДАРТЫ В НАНОИНДУСТРИИ
ДЮБЕЛИ ТАРЕЛЬЧАТЫЕ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ
НАНОКОМПОЗИТНЫЕ
Общие требования к «зеленой» продукции
и методы испытаний**

СТО МОН 2.10–2016

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 № 01-16/36 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
ДЮБЕЛИ ТАРЕЛЬЧАТЫЕ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ
НАНОКОМПОЗИТНЫЕ
Общие требования к «зеленой» продукции и методы испытаний
«Green» standards in nanoindustry.
Nanocomposites disk dowels for building.
General requirements for «green» products and test methods**

Дата введения 2016–12–20

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на «зеленую» нанотехнологическую продукцию – дюбели тарельчатые строительно-монтажные нанокompозитные (далее – дюбели), предназначенные для крепления теплоизоляционных строительных материалов и изделий к стеновым конструкциям зданий и сооружений различного назначения, в том числе в фасадных системах, при условии максимального отклонения от плоскостности стены не более 10 мм.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166 Штангенциркули. Технические условия

СТО МОН 2.10–2016

ГОСТ 380 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 577 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм.

Технические условия

ГОСТ 2405 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 5781 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7076 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме

ГОСТ 8509 Уголки стальные горячекатаные равнополочные.

Сортамент

ГОСТ 9262 Реактивы. Кальция гидроокись. Технические условия

ГОСТ 12423 Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)

ГОСТ 15139 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)

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 21616 Тензорезисторы. Общие технические условия

ГОСТ 24363 Реактивы. Калия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 28840 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ Р 51254 Инструмент монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия

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

СТО МОН 2.10–2016

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, или/и охраны окружающей среды и здоровья человека и т.п.

[СТО МОН 2.0, п.3.10]

3.4 материал базальтовый нанокomпозиционный: Полимерный композиционный материал, содержащий непрерывный армирующий наполнитель из базальтоволокна, модифицированного наночастицами.

3.5 дюбель тарельчатый строительно-монтажный нанокomпозитный: Крепежное изделие, состоящее из распорного

стержня из базальтового нанокompозиционного материала, тарельчатого фиксатора на основе пластмасс и анкерного элемента из ударопрочной пластмассы.

4 Общие требования

4.1 Основные требования

4.1.1 Дюбели изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.1.2 Размеры дюбелей должны соответствовать требованиям нормативных документов на дюбели конкретных типов.

4.1.3 По показателям внешнего вида (дефектам) дюбели должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование дефекта	Норма ограничения
Механические повреждение (сколы, вмятины, раковины)	Не допускаются
Расслаивание	Не допускается
Местные наплывы (впадины) высотой (глубиной) более 1 мм	Не допускаются
Подтеки связующего	Не допускаются
Задирь с порывом навивки	Не допускаются
Неспай	Не допускаются

4.1.4 Дюбели должны обеспечивать прочность сцепления со стеновыми конструкциями, в том числе при воздействии низких температур внешней среды и агрессивных сред.

4.1.6 Характеристики пожарной опасности дюбелей, должны быть не менее Г2 по ГОСТ 30244 для горючести.

СТО МОН 2.10–2016

4.1.7 Дополнительные требования и показатели дюбелей, не предусмотренные настоящим стандартом, указывают в нормативном или технологическом документе на дюбели конкретного типа.

4.2 «Зеленые» требования

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

4.2.1 По физико-механическим свойствам дюбели должны соответствовать показателям, указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование показателя	Норма
Модуль упругости при растяжении, ГПа, не менее	50
Относительное удлинение при растяжении, %	3
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	1000
Предел прочности при растяжении, МПа, не менее	1000

4.2.2 По физико-химическим свойствам дюбели должны соответствовать показателям, указанным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование показателя	Норма
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м · °С)	0,46

4.2.3 В соответствии с санитарными правилами и нормами [1] дюбели должны соответствовать гигиеническим показателям, указанным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование показателя	Норма
Уровень запаха, не более	2 балла
Концентрация летучих веществ в воздушной среде в соответствии с гигиеническими нормативами [2], мг/м ³ , не более: - фенол; - формальдегид; - толуол	0,003 0,003 0,600
Эффективная удельная активность природных радионуклидов в соответствии с санитарными правилами и нормативами [3], Бк/кг, не более	370 Бк/кг

4.2.4 Дюбели 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 nanoиндустрии по [4].

5 Методы испытаний

5.1 Общие требования.

5.1.1 Испытания проводят при нормальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150.

5.1.2 Выборку образцов для испытаний осуществляют методом случайного отбора от каждой партии дюбелей. Число образцов для испытаний – в соответствии с нормативным документом на дюбели конкретного типа.

5.1.3 При отборе и подготовке образцов следует избегать любых деформаций образцов, нагрева, воздействия факторов окружающей среды, а также других факторов, которые могли бы повлиять на свойства образцов.

СТО МОН 2.10–2016

Перед проведением испытания образцы кондиционируют по ГОСТ 12423.

5.2 Оборудование, материалы и реактивы.

Для проведения испытаний применяют:

- штангенциркуль по ГОСТ 166 с отсчетом по нониусу 0,1 мм;
- микрометр по ГОСТ 6507 с отсчетом по нониусу 0,01 мм;
- линейку по ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм;
- испытательную машину по ГОСТ 28840;
- тензорезистор по ГОСТ 21616;
- весы лабораторные по ГОСТ Р 53228;
- испытательные муфты из стали марки Ст3 по ГОСТ 380 (для крепления образцов);
- ацетон или другой растворитель (для обезжиривания металлических муфт);
- эпоксидную смолу в комплекте с отвердителем холодного отверждения;
- устройство измерения перемещения с точностью до 0,001 мм;
- цилиндрическую опалубку из металла диаметром 100 мм, высотой 120 мм и толщиной стенки 1 мм;
- фрагмент кирпичной кладки в стальном каркасе из равнополочных уголков 20x20x3 по ГОСТ 8509;
- динамометрический ключ по ГОСТ Р 51254;
- жидкостной манометр ДМ по ГОСТ 2405, класс точности 1,5;
- индикатор часового типа ИЧ по ГОСТ 577 с диапазоном измерения от 0 до 10 мм и ценой деления 0,01 мм;
- морозильная камера, обеспечивающая достижение и поддержание температуры замораживания минус (50 ± 2) °С;
- ванна для оттаивания образцов, оборудованная устройством, обеспечивающим поддержание температуры воды (20 ± 2) °С;
- гидроокись калия по ГОСТ 24363;

- гидроокись кальция по ГОСТ 9262;
- гидроокись натрия по ГОСТ 4328;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

5.3 Диаметр дюбелей и анкерных элементов дюбелей измеряют штангенциркулем или микрометром. Длину дюбелей и анкерных элементов дюбелей измеряют линейкой.

5.4 Внешний вид дюбелей определяют визуально без применения увеличительных приборов и при дневном освещении.

5.5 Определение предела прочности при растяжении, модуля упругости при растяжении и относительного удлинения при растяжении дюбелей.

5.5.1 Сущность метода.

Метод основан на разрушении образца путем приложения к нему растягивающей силы, направленной вдоль оси образца.

Разрушение образцов для испытаний должно происходить в пределах рабочего участка образца, который находится между испытательными муфтами, предназначенными для зажима образца захватами испытательной машины.

Разрушение образца в переходной зоне от испытательной муфты к образцу и вырыв образца из испытательной муфты не учитывают.

Испытания проводят с помощью испытательной машины.

5.5.2 Подготовка к испытанию.

В качестве образца для испытания используют распорный стержень дюбеля, концы которого усилены испытательными муфтами. Длина распорного стержня для испытания – в соответствии с нормативным документом на дюбели конкретного типа.

Внутренние поверхности испытательных муфт предварительно обезжиривают ацетоном. Распорный стержень дюбеля крепят в

СТО МОН 2.10–2016

испытательных муфтах с помощью компаунда холодного отверждения, состоящего из эпоксидной смолы и полиэтиленполиамина в соотношении 10:1 по массе.

Компаунд, нагретый до температуры от 30 °С до 50 °С, заливают во внутреннее отверстие испытательной муфты, предварительно нагретой до 50 °С с одной стороны и устанавливают в вертикальном положении.

Образец с испытательной муфтой оставляют на не менее чем 24 ч в вертикальном положении для просушки.

Аналогично закрепляют испытательную муфту на другом конце образца.

5.5.3 Проведение испытания.

Образцы для испытания устанавливают в испытательную машину и закрепляют в захватах испытательной машины таким образом, чтобы исключалось скольжение образца в процессе испытания и не происходило его разрушения в месте закрепления. Включают измерительный комплекс испытательной машины в режим испытания.

Система регистрации информации должна начать работать до начала нагружения. Скорость нагружения должна быть постоянна за все время испытания и должна обеспечивать разрушение образца за время от 1 до 10 мин. Нагрузку увеличивают до тех пор, пока не произойдет разрушение образца. Измерения деформации следует записывать до тех пор, пока нагрузка не достигнет, по крайней мере, 50% от способности к растяжению или заданной способности к растяжению.

При выскальзывании образца из испытательной муфты или при разрушении образца в испытательной муфте проводят дополнительное испытание на новом образце.

5.5.4 Обработка результатов.

5.5.4.1 По результатам испытаний строят кривую нагружения «нагрузка-деформация».

5.5.4.2 Предел прочности при растяжении f_u , МПа, вычисляют по формуле

$$f_u = \frac{F_u}{A}, \quad (1)$$

где F_u – растягивающая нагрузка, Н;

A – площадь поперечного сечения распорного стержня дюбеля, мм², вычисляемая по формуле

$$A = \frac{\pi \cdot d_n^2}{4}, \quad (2)$$

где d_n – номинальный диаметр распорного стержня дюбеля, мм.

5.5.4.3 Модуль упругости при растяжении E_1 , МПа, вычисляют по формуле

$$E_1 = \frac{F_1 - F_2}{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) \cdot A}, \quad (3)$$

где F_1 – нагрузка, составляющая (50±5)% от предельной растягивающей нагрузки, Н;

F_2 – нагрузка, составляющая (20±5)% от предельной растягивающей нагрузки, Н;

ε_1 – деформация, составляющая (50±5)% от заданной способности к растяжению;

ε_2 – деформация, составляющая (20±5)% от заданной способности к растяжению.

5.5.4.4 Относительное удлинение при растяжении ε_u вычисляют по формуле

$$\varepsilon_u = \frac{F_u}{E_1 \cdot A}, \quad (4)$$

5.5.4.5 За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов параллельных определений. Относительное расхождение между результатами – не более 5 %. Значения показателей определяют с точностью до 0,001.

5.5.4.6 Образцы считают выдержавшими испытания, если полученные значения соответствуют показателям, указанным в таблицах 2 и 3.

5.6 Определение предела прочности при изгибе.

5.6.1 Сущность метода.

Метод основан на разрушении образца путем приложения к нему силы, направленной поперек оси образца. Сущность метода заключается в том, что образец, свободно лежащий на двух опорах, кратковременно нагружают в середине между опорами.

5.6.2 Подготовка к испытанию.

В качестве образца для испытания используют распорный стержень дубеля. Длина распорного стержня для испытания – в соответствии с нормативным документом на дубели конкретного типа.

Готовят приспособление для испытания, состоящее из двух опор и нагружающего наконечника. Расстояние между опорами должно быть регулируемым.

5.6.3 Проведение испытания.

Образец помещают на опоры, расстояние между которыми устанавливают в зависимости от диаметра образца от $15 d_1$ до $17 d_1$. Включают измерительный комплекс испытательной машины в режим испытания.

Нагружение образца проводят в середине между опорами. Скорость нагружения должна быть постоянной за все время испытания. Нагрузку увеличивают до тех пор, пока не произойдет

разрушение образца. Рекомендуемая скорость нагружения от 5 до 15 мм/мин.

При разрушении образца вне средней трети расстояния между опорами проводят дополнительное испытание на новом образце.

5.6.4 Обработка результатов.

5.6.4.1 Предел прочности при изгибе σ , МПа, вычисляют по формуле

$$\sigma = \frac{8 \cdot L_v \cdot F_d}{\pi \cdot d_H^3}, \quad (7)$$

где L_v – расстояние между опорами, мм;

F_d – разрушающая нагрузка, Н.

5.6.4.2 За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов параллельных определений. Относительное расхождение между результатами – не более 5 %. Значение показателя определяют с точностью до 0,001.

5.6.4.3 Образцы считают выдержавшими испытания, если полученные значения соответствуют показателю, указанному в таблице 2.

5.7 Характеристики пожарной опасности дубелей определяют по ГОСТ 30244.

5.8 Плотность дубелей определяют по ГОСТ 15139.

5.9 Коэффициент теплопроводности дубелей определяют по ГОСТ 7076.

Приложение А
(справочное)

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

Сравнение «зеленых» требований к дюбелям, 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
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м · °С)	56 Для арматурной стали по ГОСТ 5781	0,50
Модуль упругости при растяжении, ГПа, не менее	—	50
Относительное удлинение при растяжении, %	—	3
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	—	1000
Предел прочности при растяжении, МПа, не менее	—	1000
Наличие документа, подтверждающего низкий уровень потенциальной опасности, обусловленный возможным влиянием наноматериалов на здоровье человека и окружающую среду, в соответствии с классифицированием по [4]	—	+

Библиография

- [1] СанПиН 2.1.2.729-99 Санитарные правила и нормы. Полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности
- [2] ГН 2.1.6.1338-03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
- [3] СанПиН 2.6.1.2523-09 Санитарные правила и нормы. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
- [4] МР 1.2.0016-10 Методические рекомендации. Методика классифицирования нанотехнологий и продукции наноиндустрии по степени их потенциальной опасности

СТО МОН 2.10–2016

УДК 621.886: 621.757.02

ОКС 21.060.01

ОКП 57 1490

Ключевые слова: «зеленые» стандарты в наноиндустрии, дюбели тарельчатые строительно-монтажные нанокompозитные, оценка соответствия, требования к «зеленой» продукции, методы испытаний
