ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57183—2016/ EN 383:2007

КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВЯННЫЕ

Методы определения прочности на смятие и коэффициента жесткости основания для крепежей нагельного типа

(EN 383:2007, Timber structures — Test methods — Determination of embedment strength and foundation values for dowel type fasteners, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Центральным научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом им. В.А. Кучеренко (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко), отделением Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство») на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 европейского стандарта, который выполнен Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-исследовательский центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»).

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 октября 2016 г. № 1480-ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному стандарту EN 383:2007 «Конструкции деревянные. Определение прочности при установке и давления на основание штыревых крепежных деталей» (EN 383:2007 «Timber structures — Test methods — Determination of embedment strength and foundation values for dowel type fasteners», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта 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 «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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2016

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
4 Обозначения 1
5 Требования 2
6 Методы испытаний 2
6.1 Основные принципы 2
6.2 Образцы для испытаний 3
6.3 Аппаратура 3
6.4 Подготовка образцов для испытания 4
6.5 Методика 4
6.6 Результаты 5
6.7 Отчет по испытаниям 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВЯННЫЕ

Методы определения прочности на смятие и коэффициента жесткости основания для крепежей нагельного типа

Timber structures. Test methods for determination of embedment strength and foundation stiffness ratio values for dowel type fasteners

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает лабораторные методы определения прочности на смятие и коэффициента жесткости основания для элементов из цельной и клееной древесины, а также для листовых материалов из древесины при использовании крепежных изделий нагельного типа.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте не использованы нормативные ссылки.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **крепежные изделия нагельного типа** (dowel type fastener): Болты, гвозди, нагели и аналогичные изделия с гладкими или рифлеными поверхностями.

3.2 **прочность на смятие** (embedment strength): Среднее значение напряжения смятия при максимально допустимой нагрузке в деревянных элементах или листовых материалах из древесины под действием жесткого прямолинейного крепежного изделия. Ось крепежного изделия должна быть перпендикулярна поверхности деревянного элемента. Крепежное изделие нагружается перпендикулярно его оси.

3.3 **максимально допустимая нагрузка** (maximum load): Нагрузка, измеряемая перед тем, как деформации достигнут предельно допустимого значения.

3.4 **размер сечения крепежа (**fastener section limit):

1) номинальный диаметр крепежного изделия круглого сечения; или
2) длина стороны крепежного изделия квадратного сечения; или
3) минимальный размер сечения овального или прямоугольного крепежного изделия.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

d — размер сечения крепежа, мм;

F — нагрузка, Н;

F_{max} — максимально допустимая нагрузка, Н;

$F_{max, est}$ — ожидаемая максимально допустимая нагрузка, Н;

f_h — прочность на смятие нагельного отверстия, Н/мм^2;

$f_{h,est}$ — ожидаемая прочность на смятие нагельного отверстия, Н/мм^2;

K_e — упругий коэффициент жесткости основания, Н/мм^3;

K_i — начальный коэффициент жесткости основания, Н/мм^3;

Издание официальное

K_s — коэффициент жесткости основания, Н/мм^3;
t — толщина, мм;
w — смещение или деформация, мм;
w_e — упругая деформация, мм;
w_i — начальная деформация, мм;
$w_{i,\,mod}$ — откорректированная начальная деформация, мм;
w_0 — деформация испытательной аппаратуры при заданной нагрузке, мм.

5 Требования

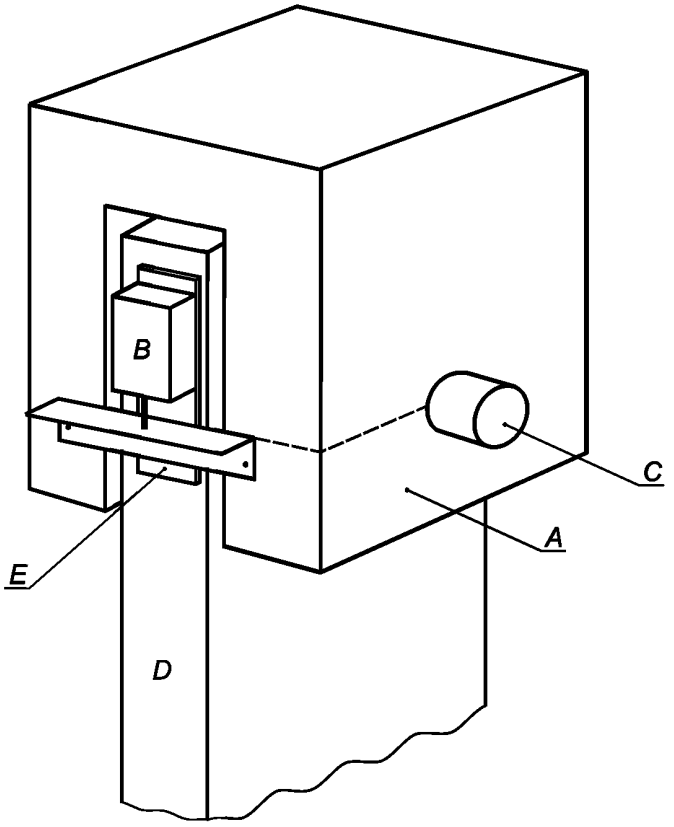
Крепежные изделия, древесина, клееная древесина или основанный на древесине листовой материал должны, по возможности, иметь минимально допустимый уровень качества, определяемый по соответствующим техническим условиям.

6 Методы испытаний

6.1 Основные принципы

Испытания следует проводить с использованием испытуемых образцов и аппаратуры, показанных на рисунке 1. Принципом этих испытаний является исключение изгиба вдавливаемого крепежа.

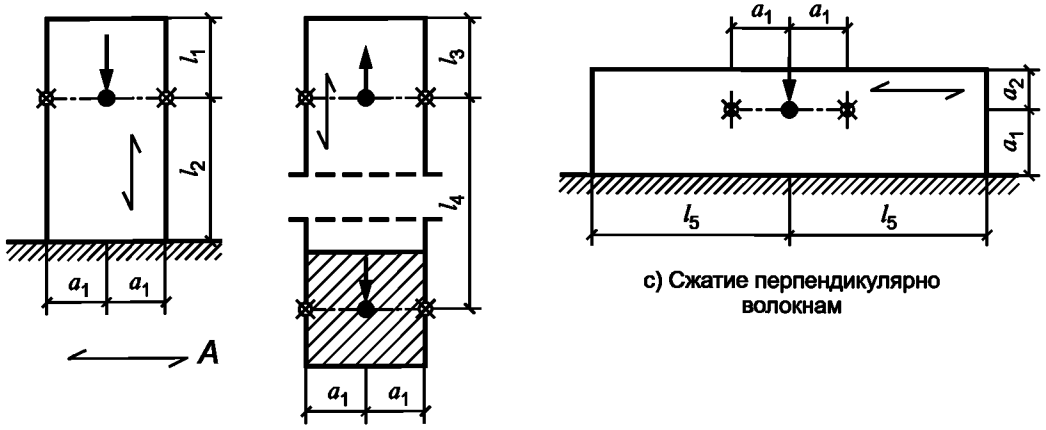
Крепежное изделие нагружают в направлении, перпендикулярном его оси, с помощью изготовленной из стали оснастки, при этом проводится измерение значения смещения или деформации (см. рисунок 1).



A — стальная оснастка; *B* — датчики измерения деформаций; *C* — крепежи; *D* — испытуемый образец; *E* — планка

Рисунок 1 — Принципиальная схема испытания

Испытание может быть проведено на сжатие (рисунок 2a) либо на растяжение (рисунок 2b). В случае цельной древесины или клееного бруса, имеющих только одно направление волокон, нагружение выполняют либо параллельно волокнам (рисунки 2a и 2b) либо перпендикулярно направлению волокон (рисунок 2c).



a) Сжатие параллельно волокнам

b) Растяжение параллельно волокнам

c) Сжатие перпендикулярно волокнам

A — направление волокон древесины или одно из главных направлений в древесине листовых материалов; ⊠ — точка измерения деформаций

Рисунок 2 — Схемы испытаний и размеры испытуемых образцов, приведенные в таблице 1, с точками расположения датчиков

Примечание — Принципы настоящего стандарта могут быть использованы также и при других углах между направлением нагрузки и направлением волокон.

6.2 Образцы для испытаний

Испытуемые образцы представляют собой прямоугольную призму из древесины или основанных на древесине листовых материалов с размещенным на ней креплением, ось которого перпендикулярна поверхности испытуемого образца. Размеры образцов приведены в таблице 1.

Примечание — Толщина *t* должна быть в диапазоне от 1,5*d* до 4*d* для сохранения прямолинейности оси крепежа.

Для листовых материалов на основе древесины толщина испытуемого образца должна соответствовать толщине листа при производстве.

Таблица 1 — Размеры образцов для испытаний

Измерения[a]	Гвозди без предварительного сверления	Гвозди с предварительным сверлением	Болты и нагели	Материал испытуемого образца
a_1 l_1 l_2 l_3 l_4	5*d* 20*d* 20*d* 20*d* 40*d*	5*d* 12*d* 12*d* 12*d* 40*d*	3*d* 7*d* 7*d* 7*d* 30*d*	Древесина или листовые материалы на основе древесины
a_1 a_2 l_5	5*d* 5*d* 20*d*	5*d* 5*d* 20*d*	5*d* 5*d* 20*d*	Древесина или многослойные древесные материалы с одним направлением волокон

[a] Измерения, показанные на рисунке 2, зависят от *d*, если *d* указано (см. 3.4 и раздел 4).

6.3 Аппаратура

Конструкция испытательной аппаратуры должна исключать трение между стальными пластинами и испытуемыми образцами, которое могло бы повлиять на результаты измерений. Дополнительно к оборудованию для измерения геометрических параметров, содержания влаги и т. д. должно быть в наличии следующее оборудование:

a) для нагружения, непрерывно регистрирующее нагрузку с точностью ±1 % прилагаемой к образцу нагрузки, или, при нагрузках меньше 10 %, — максимальной прилагаемой на образец нагрузки с точностью ±0,1 % максимальной нагрузки;

b) для непрерывной регистрации смещения крепежного изделия на деревянном элементе с точностью ±1 % значения, а при смещениях менее 2 мм — с точностью ±0,02 мм.

Примечание — Характеристики оборудования должны гарантировать, что эксцентриситеты, изгибы и аналогичные помехи не оказывают влияния на результаты измерений.

6.4 Подготовка образцов для испытания

Перед установкой крепления древесный материал должен быть кондиционирован до достижения постоянной массы в окружающей среде, имеющей относительную влажность (65 ± 5) % и температуру (20 ± 2) °С. После изготовления испытуемого образца он должен быть снова кондиционирован в той же окружающей среде. Постоянная масса считается достигнутой, когда результаты двух последовательных измерений, выполненных через 6 ч, не различаются более чем на 0,1 % массы образца.

Примечание — При некоторых испытаниях целесообразно выполнять кондиционирование образца при других условиях влажности как перед, так и после установки крепежного изделия; если используют другие климатические условия, это должно быть отражены в отчете по испытаниям.

6.5 Методика

6.5.1 Калибровка аппаратуры

Первоначально должны быть определены характеристики жесткости аппаратуры, создающей нагрузку. В аппаратуру должен быть помещен стальной образец, имеющий плотно подогнанный стержень такого же диаметра, как и крепеж, и должна быть определена кривая «нагрузка — деформация» согласно описанию в 6.5.6.

6.5.2 Установка крепежных изделий

Диаметр крепежных изделий и толщина испытуемого образца должны быть измерены в миллиметрах с точностью 1 %.

Крепежное изделие должно быть установлено таким же образом, как при практическом использовании (например, с применением предварительного сверления или без него в случае гвоздей, с применением плотной посадки в отверстие в случае нагелей или отверстий увеличенного размера в случае болтов).

Примечание — Для обеспечения перпендикулярности оси крепежа к поверхности испытуемого образца следует использовать направляющие.

6.5.3 Установка испытуемого образца в аппаратуре

Размещение испытуемого образца в аппаратуре должно быть симметричным. Нагрузка должна быть приложена по оси образца.

6.5.4 Расположение датчика

Должно быть измерено относительное смещение крепежей нагельного типа по отношению к испытуемому образцу, между стальной оснасткой, которая удерживает нагель, и точками на краях образцов, на уровне центральной линии нагеля. Два датчика измерения деформаций располагают на противоположных краях.

Примечание — Пример контрольной сборки показан на рисунке 1.

6.5.5 Оценка максимально допустимой нагрузки

На основании опытных данных, расчетов или предварительных испытаний должна быть определена ожидаемая максимальная нагрузка $F_{max,est}$.

Примечание — Значение нагрузки должно быть скорректировано согласно 6.6.2.

6.5.6 Приложение нагрузки

Соблюдают методику приложения нагрузки, показанную на рисунке 3, за исключением случаев, когда при конкретных испытаниях цикл предварительного нагружения до $0,4F_{max,est}$ может быть пропущен при соответствующей корректировке общего времени испытаний. Нагрузка должна вначале достигнуть значения $0,4F_{max,est}$ и сохраняться в течение 30 с.

Затем нагрузка должна быть уменьшена до $0,1F_{max,est}$ и сохраняться в течение 30 с. После этого к образцу должна быть приложена указанная ниже нагрузка.

Испытания должны быть остановлены либо когда достигнута максимально допустимая нагрузка вследствие разрушения образца, либо когда деформация достигнет значения $w_0 = 5$ мм.

Увеличение или уменьшение нагрузки следует проводить при постоянной скорости движения поршня оборудования. Нагружение должно быть отрегулировано таким образом, чтобы максимальная нагрузка была достигнута в течение (300 ± 120) с.

6.5.7 Измерение деформации

Деформации w_{01}, w_{04}, w_{14}, w_{11}, w_{21}, w_{24}, w_{26} и w_{28}, соответствующие точкам 01, 04, 14, 11, 21, 24, 26 и 28, показанным на рисунке 4, должны быть зарегистрированы как средние значения, измеренные на двух датчиках для каждого испытуемого образца, для получения кривой «нагрузка — деформация». Деформация при максимальной нагрузке F_{max} также должна быть зарегистрирована.

Если кривая «нагрузка — деформация» отсутствует, измерения деформации следует выполнять при каждом значении, равном $0,1F_{max,est}$ нагрузки (см. рисунок 3).

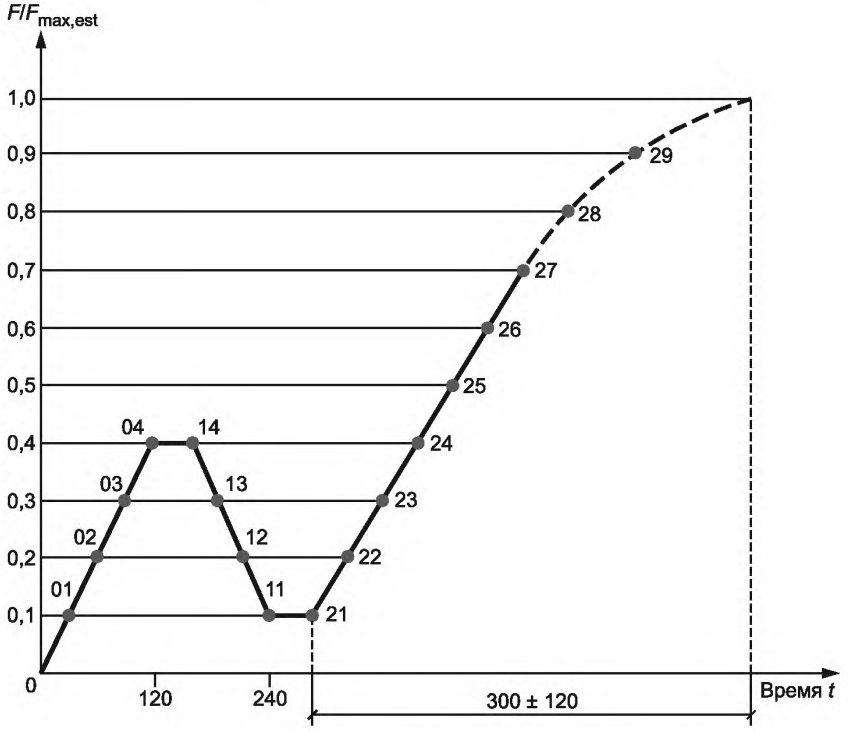


Рисунок 3 — Методика нагружения

6.5.8 Определение плотности и содержания влаги

Должны быть определены плотность и содержание влаги в древесине и в листовых материалах на основе древесины.

6.6 Результаты

6.6.1 Расчеты

Прочность на смятие нагельного гнезда и ожидаемая прочность на смятие $f_{h,est}$ должны быть рассчитаны с точностью 1 % по следующим формулам:

$$f_h = \frac{F_{max}}{dt}, \quad (1)$$

$$f_{h,est} = \frac{F_{max,est}}{dt}. \quad (2)$$

По зафиксированным результатам измерений должны быть, при необходимости, рассчитаны следующие параметры:

- начальная деформация:

$$w_i = w_{04}; \quad (3)$$

- скорректированная начальная деформация:

$$w_{i,mod} = \frac{4}{3}(w_{04} - w_{01}); \quad (4)$$

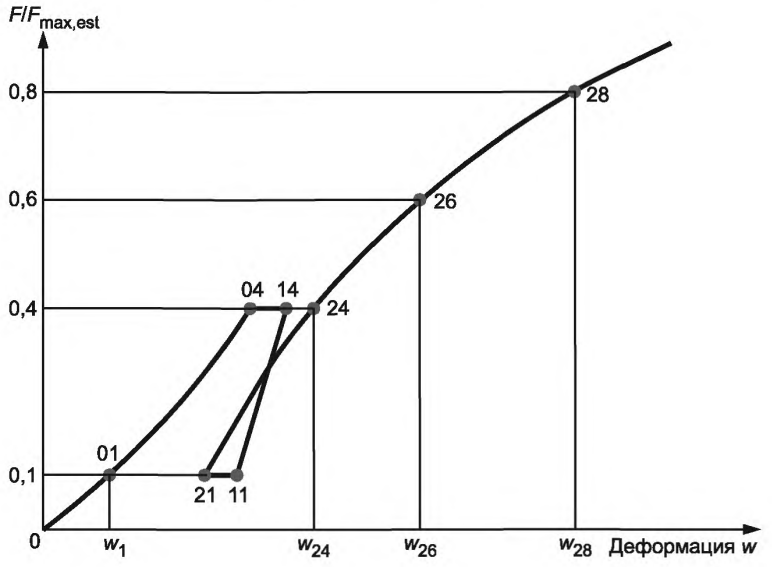


Рисунок 4 — Идеализированная кривая «нагрузка — деформация» и система измерений

- упругая деформация:

$$w_e = \frac{2}{3}(w_{14} + w_{24} - w_{11} - w_{21}); \quad (5)$$

- начальный коэффициент прочности нагельного основания:

$$K_i = \frac{0{,}4 f_{h,est}}{w_i}; \quad (6)$$

- коэффициент прочности нагельного основания:

$$K_s = \frac{0{,}4 f_{h,est}}{w_{i,mod}}; \quad (7)$$

- упругий коэффициент прочности нагельного основания:

$$K_e = \frac{0{,}4 f_{h,est}}{w_e}; \quad (8)$$

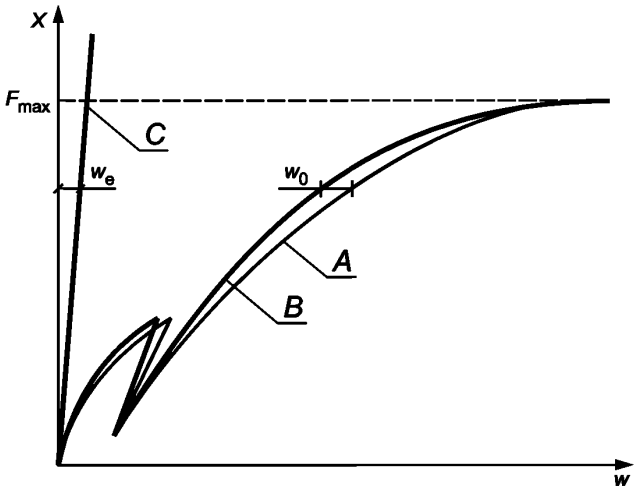
- деформация при $0{,}6F_{max}$:

$$w_{0,6};$$

- деформация при $0{,}8F_{max}$:

$$w_{0,8}.$$

Перед выполнением расчетов измеренная кривая «нагрузка — деформация» должна быть скорректирована, если это требуется, как показано на рисунке 5, перед выполнением расчетов.



A — измеренная кривая «нагрузка — деформация», *B* — скорректированная кривая «нагрузка — деформация», *C* — кривая «нагрузка — деформация» по результатам калибровочных испытаний, *w* — деформация, *X* — нагрузка

Рисунок 5 — Корректировка измеренной деформации под нагрузкой с учетом характеристик жесткости оборудования (измеренное значение деформации при нагрузке *F* уменьшается на значение деформации w_0 при такой же нагрузке, определенной при калибровке аппаратуры)

6.6.2 Корректировка результатов

Если во время проведения испытаний среднее значение максимально допустимой нагрузки при ранее проведенных испытаниях отклоняется больше, чем на 20 %, от ожидаемого значения, это значение должно быть соответственно скорректировано при последующих испытаниях. Ранее определенные значения максимально допустимой нагрузки могут быть приняты без корректировки в качестве части конечных результатов. В этом случае значения деформаций и коэффициенты прочности нагельного основания, определенные по формулам (3)—(8), должны быть скорректированы в соответствии со скорректированными значениями оценочной величины.

6.7 Отчет по испытаниям

Отчет по испытаниям должен включать в себя следующие данные:

a) методика отбора образцов;

b) описание и качество материала: вид древесины, плотность, направление волокна или главная ориентация, прочностные характеристики;

c) тип, диаметр, прочностные характеристики и защитная обработка поверхности крепежных изделий (включая антикоррозионное покрытие);

d) размеры испытуемых образцов, диаметр отверстий и способ установки крепежного изделия в образце;

e) кондиционирование образцов перед и после подготовки, содержание влаги при испытаниях;

f) результаты испытаний и информация, относящаяся к корректировкам результатов, средние значения и стандартные отклонения, а также описание режимов разрушения.

УДК 624.011.1:006.354 ОКС 91.080 ОКП: 53 6660

Ключевые слова: конструкции деревянные, методы испытаний, прочность на смятие, коэффициент жесткости основания, крепеж нагельного типа

Редактор *А.А. Погорельцев*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 26.10.2016. Подписано в печать 14.11.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12. Тираж 29 экз. Зак. 2799.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru