ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56710— 2015

СОЕДИНЕНИЯ НА ВКЛЕЕННЫХ СТЕРЖНЯХ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом им. В. А. Кучеренко (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко), отделением ОАО «НИЦ «Строительство»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2015 г. № 1794-ст

4 В настоящем стандарте учтены результаты совместных научно-исследовательских работ ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко и института VVT, Финляндия, Хельсинки, в рамках российско-финского сотрудничества по разработке соединений на вклеенных стержнях для деревянных конструкций

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 (*gost.e-ecolog.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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОЕДИНЕНИЯ НА ВКЛЕЕННЫХ СТЕРЖНЯХ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Технические условия

Connections on the pasted cores for wooden structures. Specifications

Дата введения — 2016—05—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает технические требования к соединениям на вклеенных стержнях (далее — соединения), используемым для устройства узловых соединений и сопряжения элементов деревянных конструкций, а также устанавливает правила по методам испытаний, приемки готовых соединений и дает рекомендации по их использованию.

1.2 Стандарт распространяется на соединения с использованием стержней высокой прочности (из арматурной стали периодического профиля, круглой стали и сплавов, стеклопластика, древесно-слоистого пластика и др.), вклеенных в древесину под различными углами к ее волокнам и воспринимающих расчетные усилия в различных направлениях.

1.3 В настоящем стандарте установлены критерии по оценке соответствия соединений действующим требованиям, а также оценке их несущей способности и деформативности при действии эксплуатационных нагрузок.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте приведены нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки металлические измерительные. Технические условия

ГОСТ 2590—2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ Р ИСО 3951-1—2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 1. Требования к одноступенчатым планам на основе предела приемлемового качества для контроля последовательных партий по единственной характеристике и единственному AQL

ГОСТ 5781—82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 6449.4—82 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей

ГОСТ 7417—75 Сталь калиброванная круглая. Сортамент

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8486—86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия

ГОСТ 9077—82 Кварц молотый пылевидный. Общие технические условия

ГОСТ 10587—84 Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные. Технические условия

ГОСТ 10884—94 Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 13913—78 Пластики древесные слоистые (ДСП). Технические условия

ГОСТ 16588—91 Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности

ГОСТ 20850—2014 Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические условия

ГОСТ 31938—2012 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 33082—2014 Конструкции деревянные. Методы определения несущей способности узловых соединений

ГОСТ 33124—2014 Брус многослойный клееный из шпона. Технические условия

ГОСТ Р 52544—2006 Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, 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 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 **соединение на вклеенных стержнях:** Соединение элементов конструкций, выполненное с использованием стержней высокой прочности, вклеиваемых в предварительно подготовленные отверстия и работающих на выдергивание, продавливание или сдвиг.

3.2 **несущая способность соединения:** Предельные величины усилия (нагрузки) и деформаций, при которых не происходят разрушение или недопустимые деформации соединения.

3.3 **деформативность соединения:** Зависимость взаимного смещения соединяемых элементов соединения от величины нагрузки.

3.4 **наклонно вклеенный стержень:** Стержень, вклеенный под углами от 20° до 70° к направлению волокон древесины.

3.5 **поперечно вклеенный стержень:** Стержень, вклеенный под углами более 70° к направлению волокон древесины.

3.6 **вклеенный вдоль волокон стержень:** Стержень, вклеенный под углами менее 20° к направлению волокон древесины.

3.7 **V-образное анкерное соединение:** Соединение не менее чем из двух вклеенных стержней под углом 90° — 120° друг к другу.

3.8 **клеевая композиция для вклеивания стержней:** Композиция, состоящая из эпоксидной смолы, отвердителя, пластификатора и наполнителя.

3.9 **продавливание:** Разрушение клеевого шва соединения, в котором стержень работает на сжатие.

3.10 **выдергивание:** Разрушение клеевого шва соединения, в котором стержень работает на растяжение.

3.11 **отливка:** Небольшая порция клеевой смеси (порядка 20 г), нанесенная на бумагу (или другую гибкую подложку), изготавливаемая в целях наблюдения за процессом отверждения клея.

4 Общие положения

4.1 Вклеенные стержни являются универсальным видом соединений. Они используются в различных типах узлов и стыков, для сплачивания составных элементов, в качестве вклеенных нагелей, для поперечного армирования и др. Для работы соединений характерна их малая деформативность, связанная с наличием клеевой прослойки, являющейся неподатливым соединением.

4.2 Основными условиями надежности используемых соединений должны быть контроль качества выполняемых работ, применяемые методы расчета и подтверждающие их результаты методы испытаний под эксплуатационной нагрузкой.

4.3 Качество соединений должно быть обеспечено современным уровнем технологии их изготовления и системой приемочного контроля в процессе их производства.

4.4 В зависимости от величины угла между осью вклеиваемого стержня и направлением волокон древесины, различают три основных типа соединений:

- со стержнями, вклеенными вдоль волокон;
- со стержнями, вклеенными поперек волокон;
- со стержнями, вклеенными под углом к волокнам.

Стержни, вклеенные под углом к волокнам менее 20°, рассматриваются как вклеенные вдоль волокон, остальные — как вклеенные под углом к волокнам. Вклеенные поперек волокон стержни являются частным случаем стержней, вклеенных под углом к волокнам.

4.5 В зависимости от вида воспринимаемых стержнем усилий при нагружении, различают вклеенные стержни, работающие:

- на сжатие, продавливание;
- на растяжение, выдергивание;

- на сжатие с изгибом, продавливание с изгибом;
- на растяжение с изгибом, выдёргивание с изгибом;
- на изгиб.

4.6 Вклеиваемые стержни могут быть одиночными или групповыми в виде сборной детали с двумя и более стержнями.

5 Материалы

5.1 Соединения на вклеенных стержнях используются для конструкций из цельной древесины, отвечающей требованиям ГОСТ 8486, клееной древесины, изготовленной по требованиям ГОСТ 20850, многослойного клееного бруса из шпона по ГОСТ 33124, перекрестноклееной древесины и др. Влажность древесины при вклеивании стержней, указываемая в рабочих чертежах, должна быть в интервале 8 % — 14 % и должна соответствовать ожидаемой эксплуатационной равновесной влажности в целях снижения деформаций усушки древесины и отказа соединений.

Не допускается использование вклеенных стержней для клееных пакетов с компенсационными прорезями.

5.2 Материалами для изготовления стержней являются сталь, в том числе нержавеющая, алюминиевые сплавы, композитные полимеры, древесные слоистые пластики (ДСП) и др.

5.2.1 Стальные стержни выполняют из арматуры периодического профиля по ГОСТ 5781, ГОСТ 10884 и ГОСТ Р 52544 и круга стального по ГОСТ 2590 и ГОСТ 7417. Допускается использовать высокопрочную арматуру с винтовой формой профиля по техническим условиям.

При использовании гладкой арматуры или круга для стержней, работающих на продавливание или выдергивание, необходима нарезка резьбы или борозд для обеспечения адгезии по всей расчетной длине вклеивания.

5.2.2 Композитные полимерные стержни выполняют из стеклокомпозитной, базальтокомпозитной, углекомпозитной, арамидокомпозитной и комбинированнокомпозитной арматуры по ГОСТ 31938 и из гладких полимеркомпозитных стержней.

5.2.3 Для стержней из древесных слоистых пластиков используют пластики ДСП-А и ДСП-Б по ГОСТ 13913.

5.3 Для вклеивания используют эпоксидные клеи на базе смол ЭД20 по ГОСТ 10587 с наполнителем (молотый кварц марки Б) по ГОСТ 9077. Если соединения предстоит эксплуатировать при температуре окружающего воздуха выше 35 °С или есть необходимость обеспечения повышенной огнестойкости соединения, необходимо применение эпоксидных клеев специального состава с температурой стеклования 60 °С и выше.

Возможность использования других марок клея и видов наполнителя для вклеивания стержней должна быть обоснована соответствующими испытаниями с определением физико-механических характеристик и технологичности.

6 Технические требования к соединениям

6.1 Соединения должны быть изготовлены при строгом соблюдении требований рабочих чертежей.

6.2 Ввиду особой важности и ответственности процесса, производство работ при вклеивании стержней должно осуществляться только специально обученным персоналом и непосредственно лицами, допущенными к этой операции приказом по организации. Эти работы оформляют актом на скрытые работы.

6.3 Основными конструктивными размерами соединений являются параметры стержней, размеры посадочных отверстий под стержни, а также регламентированные проектом схемы их расстановки.

6.4 Диаметр посадочных отверстий для вклеенных стержней принимают в зависимости от номинального диаметра стержней.

6.4.1 Посадочные отверстия для стержней периодического профиля сверлят диаметром на 4 — 5 мм больше номинального диаметра стержня.

6.4.2 Посадочные отверстия для стержней круглого профиля сверлят диаметром на 2 — 3 мм больше номинального диаметра стержня.

6.4.3 Для стержней диаметром более 20 мм, а также для сборных деталей с четырьмя и более стержнями допускается увеличение диаметра отверстий на 1–2 мм.

6.5 Перед сверлением отверстий производят разметку осей стержней по шаблону. При сверлении отверстий следует использовать кондукторы, конструкцию которых разрабатывает завод-изготовитель для каждого конкретного варианта вклеивания стержней. Для вклеивания одиночных стержней допускается использование стандартных кондукторов.

6.6 Диаметр и глубину отверстий, а также диаметр и длину соответствующих стержней необходимо контролировать погружением последних в отверстия без клея.

6.7 Необходимо строго контролировать время с момента смешивания отвердителя и смолы до завершения операции по вклеиванию стержней. Оно не должно превышать времени рабочей жизнеспособности клея.

6.8 Заполнение отверстий клеем и погружение в них стержней должно выполняться не позднее, чем через 24 ч после сверления отверстий.

Одновременно с заполнением отверстий в соединениях, из каждого замеса клея следует изготавливать отливки, для партии соединений — 3 контрольных образца для испытаний на продавливание согласно разделу 9.

6.9 После вклеивания стержни должны находиться в состоянии покоя при температуре не менее 18 °С до достижения соединением разборной прочности (не менее 10—12 ч).

Контрольные испытания соединений проводят не ранее, чем через 3 суток отверждения клея при температуре воздуха 18 °С.

7 Методы контроля

7.1 Предприятие-изготовитель обеспечивает и подтверждает качество соединений:

- входным контролем компонентов клея и используемых элементов соединений;
- пооперационным контролем основных технологических операций;
- приемочным контролем изготовленных соединений.

7.2 Порядок и планы входного контроля элементов и приемочного контроля изготовленных соединений устанавливают в технической документации, а пооперационного контроля — в технологической документации предприятия-изготовителя, утвержденных в установленном порядке.

7.3 При входном контроле клея следует провести тестирование качества компонентов путем изготовления контрольных образцов клея в объеме 20—50 г с отверждением при повышенной температуре (до 35°) для активизации процесса.

7.4 Пооперационный контроль качества включает в себя проверку:

- влажности древесины в отверстии;
- правильности разметки;
- соответствия параметров соединений проекту;
- соответствия класса арматуры проекту;
- качества поверхности стержней;
- жизнеспособности клея при заданной температуре в зоне производства работ;
- условий производства работ (наличие подмостей, расположение оси отверстий по отношению к горизонту, наличие инструмента, контрольных образцов и маркировки на них, готовность технологической карты и т. п.);
- последовательности сверления отверстий и вклеивания;
- полноты заполнения отверстий клеем при погружении стержней;
- наличия емкостей объемом на одно соединение для заполнения отверстий клеем.

7.5 Размеры соединений измеряют металлическими линейками по ГОСТ 427, штангенциркулями по ГОСТ 166, металлическими рулетками по ГОСТ 7502 с учетом требуемой точности измерений.

7.6 Влажность древесины определяют по ГОСТ 16588.

7.7 Точность расстановки стержней контролируют согласно ГОСТ 6449.4.

7.8 Результаты измерений, оценок, испытаний должны быть оформлены соответствующими документами (протоколами, актами).

7.9 Контрольные испытания качества вклеивания стержней проводят на контрольных образцах на продавливание согласно рисунку 1.

7.10 Образцом является один вклеенный стержень. Для изготовления образцов следует использовать древесину минимально возможного качества для соответствующего сорта или класса прочности.

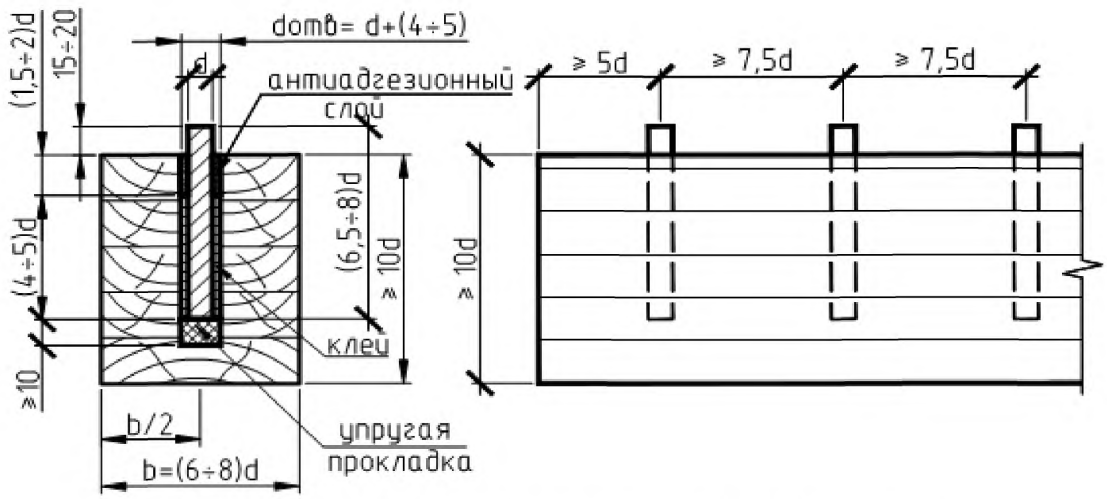

Рисунок 1 — Схема изготовления контрольных образцов соединения со стержнями из арматуры периодического профиля

8 Методы испытаний соединений

8.1 Испытания соединений проводят для определения или подтверждения их расчетной несущей способности, а также для оценки качества их изготовления.

8.2 Для определения несущей способности соединений испытания должны быть проведены с соблюдением требований ГОСТ 33082.

8.3 В процессе изготовления соединений качество вклеивания стержней должно быть подтверждено контрольными испытаниями согласно настоящему разделу.

8.4 Испытания соединений также следует проводить при освоении производства, изготовлении соединений новых конструктивных решений, проведении сертификационных испытаний, а также при периодическом независимом экспертном контроле.

При этом минимальное количество испытываемых образцов должно быть не менее трех, а значения полученных фактических показателей должны быть не ниже, чем 6,5 МПа.

8.5 Прочность на продавливание τ определяется отношением разрушающей нагрузки к боковой поверхности отверстия

$$\tau = P_{разр} / \pi d_{отв} l_{вкл}, \quad (1)$$

где: $P_{разр}$ — разрушающая нагрузка, Н;

$d_{отв}$ — диаметр отверстия, мм;

$l_{вкл}$ — глубина вклеивания, мм, $l_{вкл}$ = (4…5) d;

здесь d — номинальный диаметр стержня, мм.

9 Правила приемки

9.1 Изготовленные соединения должны быть приняты службой технического контроля предприятия партиями. Партией считается любое количество соединений, оформленное одним документом о качестве.

9.2 Приемку используемых для изготовления соединений деревянных элементов, а также вклеиваемых стержней осуществляют при входном контроле по показателям согласно требованиям стандартов, по которым они изготовлены.

9.3 Приемку соединений осуществляют:

- на соответствие требований рабочих чертежей;
- по результатам текущих контрольных испытаний до разрушения выборочного числа образцов соединений, предусмотренных инструкцией системы заводского контроля качества.

Выборочные контрольные испытания соединений следует осуществлять согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 3951-1.

9.4 Если полученные величины прочности на продавливание ниже 6,5 МПа, то, совместно с разработчиками проекта на конструкции, принимают решение об усилении конструкций или проведении испытаний большего количества соединений и возможности дальнейшего использования этих конструкций.

9.5 На каждую партию конструкций составляют акт скрытых работ по устройству соединений на вклеенных стержнях.

10 Указания по применению

10.1 Соединения на вклеенных стержнях применяют в следующих целях:

- устройство узловых сопряжений элементов плоских и пространственных конструкций (опорных узлов, поясов и решетки в фермах, ключевых шарниров в арках, рамах и т. п.);
- устройство жестких равнопрочных стыков сборных изгибаемых, растянутых, сжато-изгибаемых, растянуто-изгибаемых элементов (балок, арок, ферм, рам, защемленных стоек, жестких нитей, куполов, сводов и т. п.);
- анкеровка закладных деталей, воспринимающих усилия разных направлений;
- восприятие нормальных сжимающих усилий поперек и под углом к волокнам в опорных зонах и местах приложения сосредоточенных нагрузок;
- узловые соединения, воспринимающие сдвиг;
- локализация главных растягивающих напряжений на приопорных участках клееных деревянных конструкций и в зоне больших сосредоточенных нагрузок;
- увеличение несущей способности участков конструкций, в которых действуют нормальные растягивающие напряжения поперек волокон и касательные напряжения (на приопорных участках высоких балок, в зонах глубоких подрезок или ослаблений врезками, в изгибаемых элементах с криволинейной осью и др.);
- сплачивание КДК, поперечное сечение которых состоит из двух и более элементов;
- связи сдвига составных деревянных конструкций, в том числе для комбинированных конструкций с деревянными балками в виде ребер и монолитной железобетонной плитой;
- поперечное и наклонное армирование КДК в целях повышения их сдвиговой прочности и надежности, в том числе при переменном температурно-влажностном режиме эксплуатации;
- наклонное армирование в целях повышения сдвиговой выносливости.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие соединений требованиям настоящего стандарта и условиям договора на их поставку.

11.2 Гарантийный срок службы соединений устанавливают в проектной документации на конструкции.

11.3 Условия гарантии качества соединений и гарантийный срок их службы следует вносить в паспорт на конструкции.

УДК 624.011.1:006.354 ОКС 91.080.20 ОКПО 53 6660

Ключевые слова: вклеенные стержни, клеи, клеевое соединение, деревянные клееные конструкции, сварка, контроль качества

Редактор *И.П. Преображенская*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Е.И. Мосур*

Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60х84 1/8.
Усл. печ. л. 0,93. Тираж 34 экз. Зак. 4099.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru