ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71860— 2024

КОНСТРУКЦИИ СТЕНОВЫЕ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Метод испытания на сдвиг

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом строительных конструкций им. В.А. Кучеренко (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко) — Акционерным обществом «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «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 5 декабря 2024 г. № 1852-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 Образцы для испытаний 2
6 Метод испытаний 2
7 Результаты испытаний 7
8 Протокол испытаний 8
Приложение А (рекомендуемое) Дополнительные требования к проведению испытаний 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНСТРУКЦИИ СТЕНОВЫЕ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Метод испытания на сдвиг

Wall constructions made of wood and wood materials. Shear test method

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стеновые конструкции из древесины и древесных материалов и устанавливает методы статических и циклических испытаний для определения параметров сопротивления поперечной нагрузке, которые требуются при проектировании стен деревянных зданий с учетом ветровой и сейсмической нагрузки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 16483.1 Древесина. Метод определения плотности

ГОСТ Р 57790 Конструкции деревянные несущие. Методы испытаний на прочность и деформативность

ГОСТ Р 57160/EN 12512:2001+A1:2005 Конструкции деревянные. Методы циклических испытаний узлов с механическими креплениями

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 термины по ГОСТ Р 57790 и ГОСТ Р 57160.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

F — приложенная к образцу горизонтальная нагрузка, Н;

F_{max} — максимальная горизонтальная нагрузка, Н;

Издание официальное

F_v — приложенная к образцу вертикальная нагрузка, Н;

H — высота образца фрагмента стены, мм;

K — коэффициент жесткости, Н/мм;

d — горизонтальные деформации в плоскости образца, мм;

d_{max} — предельные горизонтальные деформации в плоскости образца, мм.

5 Образцы для испытаний

5.1 Кондиционирование

5.1.1 Образцы перед испытанием должны выдерживаться в постоянных нормальных температурно-влажностных условиях: температура воздуха (20 ± 2) °С и относительная влажность воздуха (65 ± 5) %. Указанные температурно-влажностные условия должны поддерживаться в испытательной лаборатории.

Примечание — Допускается проводить испытания в температурно-влажностных условиях, отличающихся от нормальных, при этом температура и влажность воздуха должны фиксироваться в протоколе.

5.1.2 Плотность деревянных элементов в образце фрагмента стены должна определяться в соответствии с ГОСТ Р 16483.1.

5.2 Размеры и особенности изготовления

5.2.1 Размеры образца фрагмента стены, особенности его конструкции (наличие проемов, технологических отверстий и другое) и изготовления (время, прошедшее между изготовлением и испытанием, а также параметры кондиционирования до и после изготовления) должны соответствовать проектным решениям и реальным условиям изготовления и эксплуатации конструкции стены.

5.2.2 Для стен, в конструкции которых используются панели, образец фрагмента стены должен состоять из одной или нескольких панелей проектных размеров.

5.2.3 Для стен из сборных конструкций испытательные образцы должны выполняться с применением их стыковых соединений.

5.3 Отбор образцов

5.3.1 Материал для образцов должен отбираться таким образом, чтобы физико-механические свойства древесины были аналогичными деревянным элементам в конструкции стены.

5.3.2 Количество образцов должно быть выбрано с учетом поставленных целей испытаний и заданного уровня надежности.

6 Метод испытаний

6.1 Общие положения

Требования стандарта распространяются на следующие методы испытаний стен на сдвиг:

- метод I. Сопротивление боковой нагрузке определяется прочностью на сдвиг в плоскости стены;

- метод II. Сопротивление боковой нагрузке определяется опрокидывающим моментом в плоскости стены с учетом фактических условий ее крепления.

Коэффициенты пластичности, рассеивания энергии и снижения прочности стеновых конструкций определяются по результатам квазистатических испытаний.

6.2 Испытательное оборудование и аппаратура

6.2.1 Испытательное оборудование должно позволять создавать условия испытаний, которые приведены в методах I и II.

Примечание — Для получения дополнительной информации см. приложение А.

6.2.2 Испытательное оборудование должно создавать и непрерывно регистрировать нагрузку и деформации с точностью не менее ±1 % для возможности определения значений F_{max} и d_{max}.

6.2.3 При совместном приложении на образец горизонтального усилия F и вертикальных нагрузок F_v аппаратура должна обеспечивать возможность независимо регистрировать эти усилия. В этом случае рекомендуется учитывать силы трения, а вертикальная нагрузка не должна создавать горизонтальную составляющую.

6.2.4 Испытательное оборудование должно иметь ровное основание для установки образца и быть относительно жестким, чтобы его деформации не влияли на результаты испытаний. Оснастка для крепления датчиков перемещения в вертикальной плоскости для фиксации деформации образца должна быть жесткой и надежно фиксироваться к неподвижному основанию, независимому от испытательного оборудования.

6.2.5 Для равномерного распределения горизонтальной нагрузки необходимо использовать траверсу, надежно закрепленную к верхней части образца. Оборудование, передающее горизонтальное усилие на распределительную траверсу, должно закрепляться таким образом, чтобы не ограничивать вертикальное перемещение образца.

6.2.6 Перед испытанием необходимо определить и зафиксировать в протоколе жесткость и массу распределительной траверсы. Размеры поперечного сечения и фиксация траверсы должны обеспечивать свободное перемещение образца во время испытания (если не ставятся другие цели испытания).

6.2.7 В зависимости от целей испытаний может использоваться жесткая или гибкая распределительная траверса. Для метода I должна использоваться жесткая распределительная траверса. Для метода II жесткость распределительной траверсы должна подбираться с учетом конструкции стены, применяемой на практике.

6.3 Крепление образца к оборудованию

6.3.1 Образец стены должен быть закреплен к основанию испытательного оборудования анкерными болтами или другими соединительными деталями в соответствии с конструкцией крепления, применяемой на практике.

6.3.2 В методе I анкерные болты и устройства, ограничивающие поворот образца (прижимные соединительные детали), должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечивать разрушение образца от сдвига.

6.3.3 Устройства, удерживающие образец из плоскости сдвига, должны закрепляться к распределительной траверсе и обеспечивать свободное перемещение верхней части образца в плоскости стены.

6.4 Методы испытаний

6.4.1 Метод I

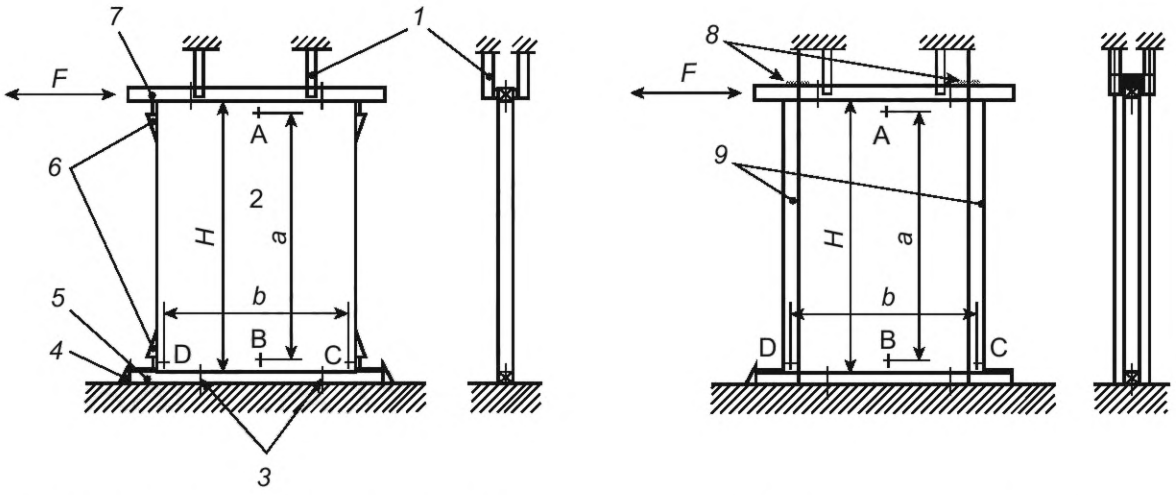
Полная несущая способность образца стены на сдвиг достигается за счет приложения вертикальных нагрузок и фиксации образа с помощью ограничительных устройств, препятствующих его повороту (например, прижимных соединительных деталей), или прижимных устройств (стержней или хомутов) на обоих концах образца стены при испытании циклической знакопеременной нагрузкой (см. рисунок 1).

Прижимные соединительные детали должны быть закреплены таким образом, чтобы они обеспечивали в первую очередь сопротивление отрыву, при этом должно быть определено дополнительное сопротивление сдвигу, которое стена приобретает за счет прижимных соединительных деталей.

Конструкция крепления образца по краям должна обеспечивать его разрушение от сдвига, а не от крутящего момента.

Прижимные устройства в верхней части стены рекомендуется использовать в случае, если не требуется учитывать разделение горизонтальной нагрузки, приложенной к образцу, на составляющие (вертикальные силы и сдвигающее усилие), например, для определения прочностных и деформационных характеристик образца стены на сдвиг с учетом соединительных деталей.

При использовании прижимных устройств следует учитывать силы трения между образцом и испытательным оборудованием.



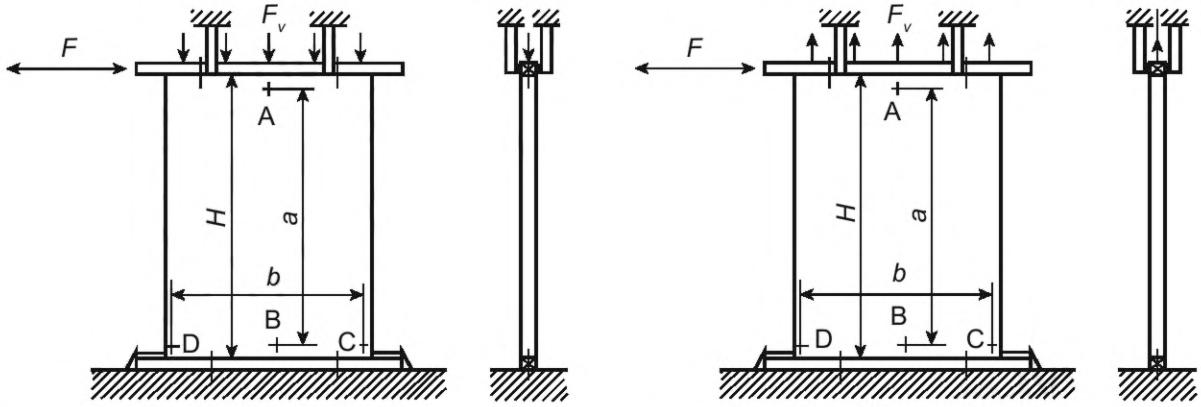
а) с соединительными деталями по краям образца б) с прижимными устройствами

1 — устройство, удерживающее образец из плоскости сдвига; *2* — образец стены; *3* — анкерный болт; *4* — устройство, удерживающее основание от сдвига; *5* — основание для образца (опорная траверса); *6* — устройство, удерживающее образец в вертикальной плоскости; *7* — распределительная траверса; *8* — подвижный шарнир; *9* — ограничительное устройство, препятствующее повороту образца; *a* — расстояние между точками A и B; *b* — расстояние между точками C и D; *F* — горизонтальная нагрузка; *H* — высота стены

Рисунок 1 — Схемы испытаний для метода I

6.4.2 Метод II

Образец стены испытывается с закреплением его к испытательному оборудованию аналогично проектным решениям (например, с помощью прижимных соединительных деталей) и приложением вертикальных (сжимающих или растягивающих) эксплуатационных нагрузок (см. рисунок 2).



а) со сжимающей вертикальной и горизонтальной нагрузкой б) с растягивающей вертикальной и горизонтальной нагрузкой

a — расстояние между точками A и B; *b* — расстояние между точками C и D; *F* — горизонтальная нагрузка; F_v — приложенная вертикальная нагрузка; *H* — высота стены

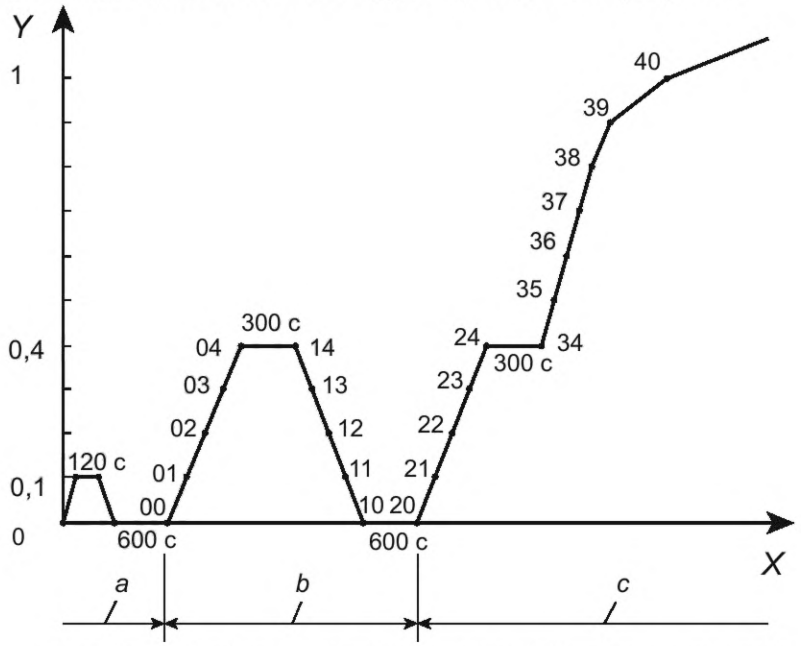
Рисунок 2 — Схемы испытаний для метода II

6.5 Проведение испытания

6.5.1 Испытание статической нагрузкой

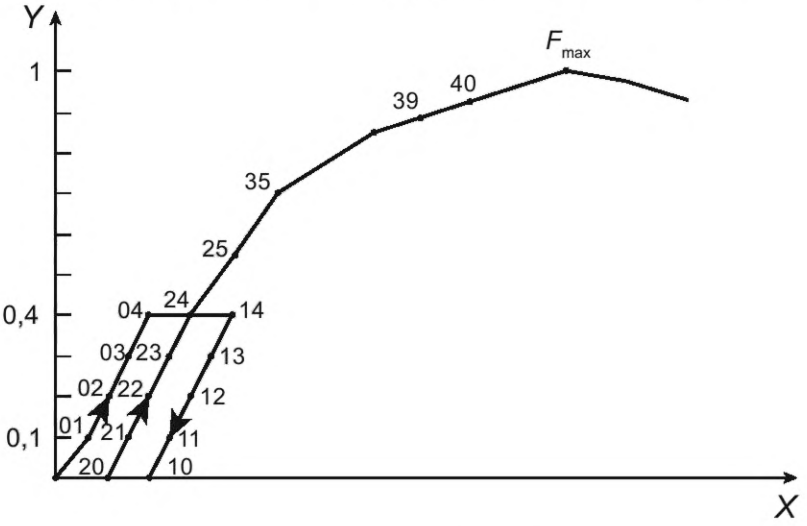
Горизонтальная нагрузка *F* должна прикладываться к образцу, как показано на рисунках 1 и 2, с постоянной скоростью перемещения, соответствующего деформациям образца по направлению A. При нагружении образца до уровня 0,4 F_{max} с последующей разгрузкой скорость нагружения должна составлять 0,0008*H* ± 0,0002*H* мм в минуту, где *H* — высота стены. При уровне нагружения свыше 0,4 F_{max} скорость приложения нагрузки должна быть выбрана таким образом, чтобы достичь максимальных деформаций сдвига за 6—30 мин.

Процедура приложения горизонтальной нагрузки приведена на рисунке 3.



X — время, с; *Y* — F/F_{max}; *a* — обжатие (стабилизирующий цикл нагрузки); *b* — цикл нагрузки для определения жесткости; *c* — определение предела прочности

а) Уровень горизонтальной нагрузки в зависимости от времени



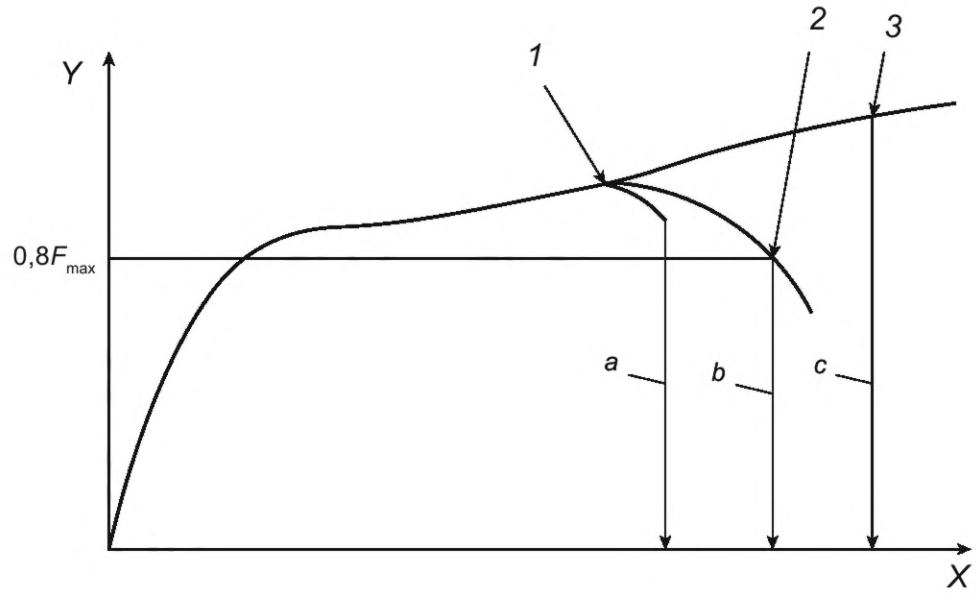
X — деформации; *Y* — F/F_{max}

б) Зависимость деформации от горизонтальной нагрузки

Рисунок 3 — Процедура проведения статических испытаний

Перемещения образца стены должны контролироваться в точках A, B, C и D (см. рисунок 1). Деформации *d* должны приниматься как разность смещения в точке A и в точке B. Перемещения в точках C и D должны фиксироваться в протоколе.

Величину предельных деформаций сдвига d_{max} при статических испытаниях необходимо определять в соответствии с методикой, приведенной на рисунке 4. Для определения предельных деформаций используется один из трех способов в зависимости от того, что произойдет раньше в ходе испытания: способ a — величина d_{max} соответствует деформациям при разрушении; способ b — за величину d_{max} принимаются деформации при уровне нагружения 0,8 F_{max} в нисходящей части кривой на графике зависимости деформаций от нагрузки; способ c — за величину d_{max} принимаются деформации, равные 1/15 высоты образца.



X — деформации *d*; *Y* — нагрузка, *F*; *1* — F_{max} (способ a, способ b); *2* — деформации сдвига при разрушении; *3* — F_{max} (способ c); *a* — d_{max} (способ a), деформации сдвига при разрушении; *b* — d_{max} (способ b), деформации сдвига при 0,8 F_{max}; *c* — d_{max} (способ c), деформации сдвига, равные *H*/15

Рисунок 4 — Процедура определения предельных деформаций

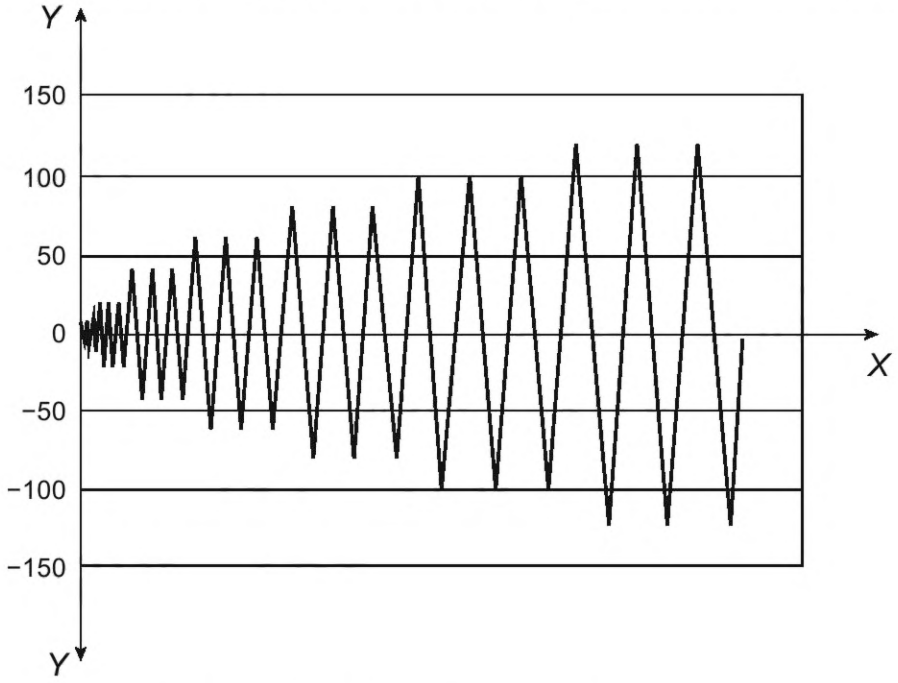
6.5.2 Испытание циклической нагрузкой

По графику деформирования образца, построенному по результатам циклических испытаний, определяются следующие показатели:

а) коэффициент пластичности — деформационная характеристика образца стены при действии циклической нагрузки;

б) коэффициенты рассеивания энергии и снижения прочности стеновых конструкций — показатели, требующиеся для расчета стен с учетом сейсмических воздействий.

График деформирования образца при циклической нагрузке приведен на рисунке 5. Испытания



X — время, с; *Y* — деформации сдвига в процентах, d_{max}

Рисунок 5 — График деформирования образца при циклических нагрузках

должны выполняться со скоростью деформирования, обеспечивающей достижение максимальной деформации сдвига в пределах от 1 до 30 мин. Величину амплитуды знакопеременных циклов назначают в зависимости от среднего значения предельного смещения d_{max}, полученного по результатам статических испытаний. В таблице 1 приведены значения амплитуды знакопеременных циклов в процентах от предельной деформации сдвига.

Примечание — Для достижения целей испытаний также может быть использован альтернативный график циклического перемещения (основанный на скорости или частоте), который удовлетворяет приведенным выше требованиям.

Таблица 1 — Амплитуды обратных циклов

Шаг	Количество циклов	Амплитуда, %, d_{max}
1	1	1,25
2	1	2,50
3	1	5,00
4	1	7,50
5	1	10,00
6	3	20,00
7	3	40,00
8	3	60,00
9	3	80,00
10	3	100,00
11	3	С шагом 20,00 % от d_{max}

Примечание — Некоторые из начальных этапов (от 1,25 % d_{max} до 10 % d_{max}) могут быть пропущены или назначены с более частым шагом в зависимости от жесткости образцов стен или точности измерительной системы, при условии соблюдения требований, изложенных в пункте 6.2. В приложении А приведены случаи, когда требуется вносить изменения в стандартный режим циклических испытаний.

7 Результаты испытаний

7.1 График деформирования образца при циклической нагрузке (гистерезис)

При проведении испытаний в протоколе фиксируют время, начальную деформацию, нагрузку и деформацию.

По полученным результатам гистерезисного отклика строится график деформирования образца при циклических знакопеременных нагрузках.

7.2 Огибающие кривые

На графике гистерезиса, на каждом уровне деформаций в первом, втором и третьем обратных циклах должны быть установлены первая, вторая и третья огибающие кривые, соответственно, путем соединения точек, соответствующих максимальным нагрузкам на каждом этапе. Максимальные значения нагрузки и соответствующие им деформации, полученные в течение первых пяти обратных циклов, должны приниматься одинаковыми для всех огибающих кривых.

Примечание — Пример приведен в рисунке А.1.

7.3 Прочностные и деформационные характеристики

Максимальные нагрузки и предельные перемещения (как определенные на рисунке 3, так и в обоих направлениях, взятые из трех огибающих кривых) должны быть представлены в табличной форме в случае обратного циклического испытания.

Примечание — Пример приведен в таблице А.1.

Максимальные нагрузки и предельные деформации, определенные по графику, приведенному на рисунке 3, и по трем огибающим кривым, должны оформляться в табличной форме.

Примечание — Пример оформления результатов приведен в таблице А.1.

Величины жесткости, предела упругой работы, коэффициента пластичности и снижение прочности могут быть определены по огибающим кривым в соответствии с определениями, принятыми в ГОСТ 57160.

Для статических испытаний первой, второй и третьей огибающих кривых при циклических испытаниях образцов величину жесткости определяют по формуле

$$K = \frac{0{,}3F_{max}}{d_{40\,\%\,F_{max}} - d_{10\,\%\,F_{max}}}, \quad (1)$$

где $d_{40\,\%\,F_{max}}$ и $d_{10\,\%\,F_{max}}$ — это значения деформаций, полученные при 40 % и 10 % от максимальной нагрузки F_{max}, для соответствующей огибающей кривой.

Определение коэффициента рассеивания энергии и снижения прочности выполняется в соответствии с методикой, предложенной в ГОСТ Р 57160. Для этого требуется построить график петель гистерезиса, как показано в А.6, в соответствии с требованиями 7.1.

8 Протокол испытаний

Протокол испытания должен включать:

1 Полное описание типов, марок деревянных элементов, обшивки и других материалов;

2 Размеры и марки стали крепежных деталей;

3 Методы отбора образцов и их кондиционирования;

4 Описание деталей изготовления (например, время между изготовлением и испытанием);

5 Описание образца стены (размеры и конфигурацию образца стены, а также применяемых листовых материалов в качестве обшивки) и схему нагружения;

6 Методику испытаний, включающую количество образцов для каждой серии испытаний;

7 Описание испытательного оборудования и оснастки, схему испытательной установки с указанием расположения измерительных приборов и фиксации образца;

8 Описание графика деформирования образца при циклических нагрузках и скорость деформирования;

9 Описание отклонений от методики, предложенной в настоящем стандарте;

10 Частоту, с которой аппаратура фиксирует данные испытаний;

11 График данных гистерезиса и табличные значения для огибающих кривых, максимальные нагрузки, предельные деформации, влажность древесины образцов, а также режимы испытаний и описание характера разрушения.

Приложение А
(рекомендуемое)

Дополнительные требования к проведению испытаний

А.1 Применение вертикальных нагрузок

Стандарт допускает применение сжимающих или растягивающих вертикальных усилий во время испытания образцов на горизонтальную нагрузку (сдвиг в плоскости стены). Сжимающие вертикальные усилия противодействуют опрокидывающему моменту, возникающему из-за горизонтальной нагрузки, приложенной к верхней части образца, но при этом требуется проверка древесины на смятие поперек волокон с учетом дополнительной вертикальной нагрузки в сжатой опорной зоне образца. Растягивающие вертикальные силы увеличивают усилия отрыва в опорной зоне образца, поэтому требуется выполнить проверку прочности соединительных деталей, которыми крепится образец к испытательному оборудованию.

Приложение вертикальной нагрузки может осуществляться по следующей схеме:

а) вначале прикладывается вертикальная сжимающая нагрузка, затем статические или циклические горизонтальные нагрузки (ветровые или сейсмические);

б) вначале прикладывается вертикальная растягивающая нагрузка, а затем статическая горизонтальная нагрузка (ветровая нагрузка);

с) вертикальная растягивающая нагрузка и статическая горизонтальная нагрузка прикладываются к образцу одновременно. Соотношение между вертикальной и горизонтальной нагрузками должно приниматься с учетом действительных эксплуатационных и ветровых нагрузок.

А.2 Влияние конструктивных параметров на проведение испытаний

Конструктивные параметры, такие как усилие затяжки анкерных болтов и жесткость траверсы, через которую передается нагрузка на образец, могут оказывать влияние на результаты испытаний в зависимости от соотношения сторон образца стены.

В методе I конструктивные параметры должны выбираться таким образом, чтобы обеспечить разрушение образца стены от сдвига.

В методе II конструктивные параметры выбираются в зависимости от реальных условий работы стены.

А.3 График циклических испытаний

Требования настоящего стандарта распространяются на метод циклических испытаний построения огибающих кривых для образцов стен, деформирующихся аналогично режиму разрушения и рассеивающих энергию, как при сейсмическом воздействии.

График деформирования при циклических нагрузках включает применение знакопеременных циклов в процентах от максимальных деформаций стены при статическом испытании.

Этот метод не зависит от величины предела упругой работы. При этом допускается использовать результаты статических и циклических испытаний для определения предела упругой работы образца на сдвиг.

Этот метод позволяет получить данные в упругом и неупругом диапазонах. В упругом диапазоне работы образца для каждого из уровней деформирования применяется только один цикл (1,25 %, 2,5 %, 5 %, 7,5 % и 10 % от предельной деформации). В неупругом диапазоне этот метод включает три цикла с построением соответствующих огибающих кривых. Эти огибающие кривые могут быть использованы для определения коэффициента снижения прочности, пластичности и предела текучести, которые определяются в соответствии с методиками ГОСТ Р 57160.

Рекомендуется выполнять циклические испытания знакопеременной нагрузкой в течение нескольких минут, поскольку землетрясение обычно длится не более 1 мин. Настоящий стандарт позволяет проводить циклическое испытание от 1 до 30 мин. Нижняя граница 1 мин была выбрана с целью не допустить динамического воздействия на образец. Верхняя граница в 30 мин была выбрана в качестве минимальной скорости для использования испытательного оборудования, которое имеет ограничения в применении относительно высоких скоростей деформирования. Настоящий стандарт допускает использование протоколов испытаний, основанных на скорости или частоте.

А.4 Условия изменения графика деформирования

График деформирования следует изменять в случаях, когда:

а) поведение стены существенно отличается в двух противоположных направлениях. В этом случае статические испытания следует проводить в обоих направлениях. Затем следует определить предельные деформации при циклических воздействиях в каждом направлении на основании предельных деформаций, полученных при статических испытаниях;

б) стена проявляет неупругое поведение в течение пяти начальных этапов. В этом случае:

1) могут быть добавлены дополнительные циклы, чтобы обеспечить минимум три шага для получения достаточных данных в пределах упругой работы;

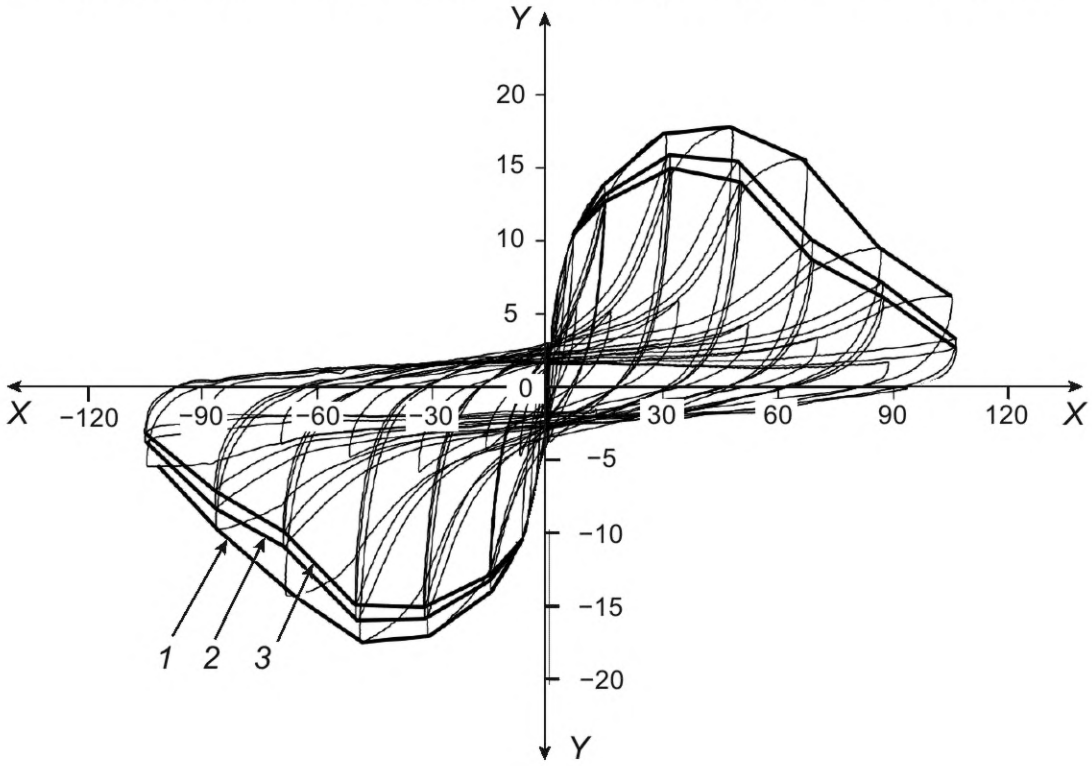
2) первые циклы за пределами упругой работы следует повторить три раза, чтобы построить три огибающие кривые;

в) амплитуды первого и второго циклов слишком малы для точной фиксации значений. В этом случае первый и второй цикл допускается исключить из методики;

г) необходимы циклы с меньшим уровнем нагружения (например, для калибровки моделей гистерезиса). В этом случае могут быть добавлены отдельные циклы перед следующим циклом деформирования;

д) изучаются конкретные последствия землетрясений (например, для изучения последствий землетрясений вблизи разломов, специфичных для конкретного участка, или совокупного ущерба от множественных землетрясений).

А.5 Пример деформирования образца при нагружении в графической и табличной форме



1 — первая огибающая кривая; *2* — вторая огибающая кривая; *3* — третья огибающая кривая; *X* — нагрузка *F*, кН/м; *Y* — смещение *l*, мм

Рисунок А.1 — Огибающие кривые, построенные по данным гистерезиса

Таблица А.1 — Табличные значения точек, определяющих огибающие кривые

Первая огибающая кривая				Вторая огибающая кривая				Третья огибающая кривая			
Положительный		Отрицательный		Положительный		Отрицательный		Положительный		Отрицательный	
мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м
0,3	1,53	–0,2	–1,36	0,3	1,53	–0,2	–1,36	0,3	1,53	–0,2	–1,36
0,9	3,65	–0,9	–3,56	0,9	3,65	–0,9	–3,56	0,9	3,65	–0,9	–3,56
2,7	6,80	–2,7	–6,74	2,7	6,80	–2,7	–6,74	2,7	6,80	–2,7	–6,74
4,7	8,86	–4,7	–8,92	4,7	8,86	–4,7	–8,92	4,7	8,86	–4,7	–8,92

Окончание таблицы А.1

Первая огибающая кривая				Вторая огибающая кривая				Третья огибающая кривая			
Положительный		Отрицательный		Положительный		Отрицательный		Положительный		Отрицательный	
мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м	мм	кН/м
6,6	10,43	–6,6	–10,43	6,6	10,43	–6,6	–10,43	6,6	10,43	–6,6	–10,43
14,5	13,81	–14,6	–13,98	14,8	13,13	–15,1	–13,24	15,1	12,72	–14,9	–12,84
30,0	17,34	–30,8	–17,02	31,7	15,88	–32,0	–15,84	32,1	14,88	–32,1	–15,03
47,4	17,81	–48,3	–17,46	49,5	15,45	–49,6	–15,96	50,1	14,05	–50,1	–14,89
66,2	15,62	–65,9	–14,27	68,6	10,10	–68,6	–10,90	68,8	8,72	–68,6	–9,89
86,1	9,56	–85,8	–9,76	87,0	7,16	–86,3	–8,33	87,2	6,17	–86,4	–7,11
104,8	6,26	–101,2	–5,43	106,0	3,33	–104,4	–3,77	106,0	2,73	–104,7	–3,16

Таблица А.2 — Тип огибающей кривой и максимальные значения нагрузок и деформаций

Тип кривой		Максимальная нагрузка, кН/м	Предельные деформации, мм
Первая огибающая кривая	Положительный	17,81	70,7
	Отрицательный	–17,46	–67,3
Вторая огибающая кривая	Положительный	15,88	59,3
	Отрицательный	–15,96	–61,6
Третья огибающая кривая	Положительный	14,99	57,3
	Отрицательный	–15,03	–60,7
Примечание — В примере предельные деформации сдвига определяются как деформации при 80 % от максимальной нагрузки в нисходящей части огибающей кривой нагрузка — деформация.			

УДК 624.011.1:006.354 ОКС 91.080.20

Ключевые слова: конструкции стеновые, деревянные конструкции, древесные материалы, статическая нагрузка, динамическая нагрузка, предел упругой работы, коэффициент пластичности, коэффициент рассеивания энергии

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 09.12.2024. Подписано в печать 19.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru