

Изменение № 3 к СП 15.13330.2012 «СНиП II-22-81* Каменные и армокаменные конструкции»

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 28 января 2019 г. № 50/пр

Дата введения — 2019—07—29

Содержание

Приложения А—В; Г—Е. Исключить слова «обязательное»; «рекомендуемое».

Дополнить наименованиями приложений Ж и И в следующей редакции:

«Приложение Ж Общие положения по расчету наружных стен на ветровую нагрузку

Приложение И Вертикальные перемещения наружного и внутреннего слоев многослойной кладки».

Введение

Дополнить следующим абзацем: «Изменение № 3 к СП 15.13330.2012 разработано авторским коллективом АО «НИЦ «Строительство» — ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко: канд. техн. наук *М.К. Ищук* — руководитель работы, канд. техн. наук *А.В. Грановский*, канд. техн. наук *О.К. Гозуа*, канд. техн. наук *О.И. Пономарев*, *Е.М. Ищук*, *И.Г. Фролова*, *В.А. Черемных*, *Х.А. Айзятуллин*, при участии ГП МО «Институт «Мосгражданпроект» — *А.Л. Алтухов*; НИУ МГСУ — канд. техн. наук *А.И. Бедов*.».

5 Материалы

Пункт 5.2. Таблица 1. Изложить в новой редакции:

«Таблица 1

Вид конструкций	Значения морозостойкости F кладочных материалов при предполагаемом сроке службы конструкций, лет		
	100	50	25
1 Лицевой слой кладки наружных однослойных стен в зданиях с влажностным режимом помещений: а) сухим и нормальным б) влажным в) мокрым	25 35 50	25 25 35	15 15 25
2 Лицевой слой кладки двухслойных стен при плотности кладки внутреннего слоя 1400 кг/м ³ и более в зданиях с влажностным режимом помещений: а) сухим и нормальным б) влажным в) мокрым	25 35 50	25 25 35	15 15 25
3 Лицевой слой кладки двухслойных стен при плотности кладки внутреннего слоя менее 1400 кг/м ³	35	25	15
4 Внутренний слой кладки двухслойных стен при плотности кладки внутреннего слоя менее 1400 кг/м ³ и толщине лицевого слоя 120 мм и менее	25	25	15
5 Наружные трехслойные стены с эффективным утеплителем: а) лицевой слой кладки толщиной 120 мм б) лицевой слой кладки толщиной 250 мм и более	50 35	35 25	15 15

Изменение № 3 к СП 15.13330.2012

Окончание таблицы 1

Вид конструкций	Значения морозостойкости F кладочных материалов при предполагаемом сроке службы конструкций, лет		
	100	50	25
6 Фундаменты, цоколи и подземные части стен: а) из бетонных блоков, кирпича керамического пластического формования полнотелого (в т.ч. клинкерного), силикатных блоков прочностью M200 и более б) из природного камня	100 35	50 25	25 25
<p>Примечания</p> <p>1 Марки по морозостойкости, приведенные в пунктах 1 и 2 настоящей таблицы, могут быть снижены для кладки из керамического кирпича пластического прессования на одну марку в следующих случаях: а) для наружных стен с влажным и мокрым режимами помещений, защищенных с внутренней стороны гидроизоляционными или пароизоляционными покрытиями; б) для фундаментов и подземных частей стен зданий с тротуарами или отмостками, возводимых в маловлажных грунтах, если уровень грунтовых вод ниже планировочной отметки земли на 3 м и более.</p> <p>2 В Северной строительно-климатической зоне марки по морозостойкости, приведенные в пунктах 1 и 2 настоящей таблицы, повышаются на одну марку, а приведенные в пунктах 3 и 5 — на две марки.</p> <p>3 Марку кладочного раствора по морозостойкости следует принимать по таблице Ж.2 СП 28.13330.2012 по графе для тяжелого бетона.</p> <p>4 По согласованию с заказчиком требования по испытанию на морозостойкость не предъявляются к природным каменным материалам, которые по опыту прошлого строительства показали достаточную морозостойкость в аналогичных условиях эксплуатации.</p> <p>5 При оценке долговечности кладки следует дополнительно руководствоваться ГОСТ 530.</p>			

7 Расчет элементов конструкций по предельным состояниям первой группы (по несущей способности)

Пункт 7.18. Примечание. Изложить в новой редакции:

«Примечание — Проектирование элементов каменных конструкций, работающих на изгиб по непереязанному сечению, допускается только в случае проверки прочности нормального сцепления кирпича (камня, блока) с кладочным раствором непосредственно на объекте в соответствии с ГОСТ 24992.».

Пункт 7.24. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

«При расчете многослойных стен с гибкими связями коэффициенты φ , φ_1 и m_g следует принимать по 7.2—7.7 для условной толщины, равной сумме толщин двух конструктивных слоев, умноженной на коэффициент 0,7, но не меньше полученной отдельно для основного слоя.».

Пункт 7.29.1. Изложить в новой редакции:

«7.29.1 Расчет кладки по перевязанному (вертикальному) сечению при действии растягивающих усилий в плоскости стены проводят из условий:

- для неармированной кладки:

$$N \leq R_t A; \quad (27.1)$$

- для армированной кладки:

$$N \leq \gamma_{cs} R_s A_s, \quad (27.2)$$

где R_t — расчетное сопротивление кладки растяжению по перевязанному сечению, принимаемое по таблице 12;

R_s — расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры;

A — площадь вертикального сечения кладки;

A_s — площадь сечения продольной арматуры;

γ_{cs} — понижающий коэффициент условий работы продольной арматуры в кладке, определяемый по пункту 2а таблицы 14;

N — горизонтальное растягивающее усилие.

Горизонтальное растягивающее усилие от температурно-влажностных воздействий $N(t)$ в лицевом слое кладки определяется по формуле (27.4).

Проверка неармированной кладки на возможность образования вертикальных трещин от температурно-влажностных воздействий производится из условия:

$$N(t) \leq (\gamma_r R_t) A, \quad (27.3)$$

где γ_r — коэффициент условий работы кладки при расчете на растяжение по второй группе предельных состояний, назначаемый равным 1,5 для зданий с предполагаемым сроком службы 100 лет, 2,0 со сроком службы 50 лет и 3,0 со сроком службы 25 лет.

Горизонтальное растягивающее усилие от температурно-влажностных воздействий $N(t)$, действующее в основании лицевого слоя, при проверке его прочности определяется при расчетном перепаде температур для холодного времени, определяемом по СП 20.13330:

$$N(t) = \sigma_t A, \quad (27.4)$$

где горизонтальные растягивающие напряжения в основании стены σ_t , МПа, равны:

$$\sigma_t = -\chi_3 \cdot \chi_4 \cdot \chi_5 \cdot \chi_6 \cdot [\chi_1 \cdot L - \chi_2] \cdot \Delta t_c \cdot \alpha_{t, \text{клад}} \cdot E_{\text{клад}}, \quad (27.5)$$

где $\chi_1 = 0,0005$ МПа / (м·°С); $\chi_2 = 0,0008$ МПа/°С;

$\chi_3 = 1,0$ для кладки из керамического кирпича и $\chi_3 = 1,3$ для кладки из силикатного кирпича, бетонных камней;

$\chi_4 = 1,0$ при $\Delta t_{\text{плит}} = 0$ °С; 1,1 при $\Delta t_{\text{плит}} = 5$ °С и 1,25 при $\Delta t_{\text{плит}} = 10$ °С и выше, учитывающий влияние температуры замыкания и температуры плиты перекрытия в эксплуатационный период $\Delta t_{\text{плит}}$;

$\chi_5 = 1,4$ для кладки из керамического кирпича и $\chi_5 = 1,1$ для кладки из силикатного кирпича и бетонных камней, учитывающий возможность концентрации растягивающих напряжений на опоре вблизи соединяющих торцевую часть плиты с внутренней железобетонных ребер;

χ_6 — коэффициент, равный 114 °С/МПа.

L — расстояние между двумя вертикальными деформационными швами:

$$L = L_x + L_y, \quad (27.6)$$

где L_x и L_y — длины стен от угла до деформационного шва по осям X и Y ;

Деформации усадки кладки из силикатного кирпича и бетонных камней задаются с помощью эквивалентной температуры $t_{\text{экв}}$, вызывающей в кладке ту же деформацию.».

Пункт 7.29.2. Изложить в новой редакции:

«7.29.2 Конструкция, количество, шаг и сечение гибких связей между лицевым и внутренним слоями назначаются конструктивно в соответствии с 9.34.

При необходимости увеличения расстояний между вертикальными деформационными швами подбор сечения связей и сеток возможно провести по результатам расчетов связей и сеток на растяжение от суммарного действия температурно-влажностных деформаций и ветровой нагрузки.

Суммарная прочность на растяжение расположенных на углу стен гибких связей и Г-образных связевых сеток, уложенных в горизонтальных растворных швах лицевого слоя кладки, N_s проверяется по формуле

$$N_s \leq m_c \gamma_{cs,c} R_{s,c} A_{s,c} + \gamma_{cs} R_{s,m} A_{s,m}, \quad (27.7)$$

где N_s — суммарное горизонтальное растягивающее усилие в связях и продольных стержнях Г-образных сеток того же направления, расположенных на углу стены на участке высотой на один этаж, от температурно-влажностных воздействий при расчетном перепаде температур, определяемом по СП 20.13330 для теплого времени, и от ветровой нагрузки;

m_c — коэффициент условий работы связей, зависящий от неравномерности включения в работу отдельных связей, зависящий от конструкции связи, наличия или отсутствия предварительного натяжения связей. При отсутствии данных принимается $m_c = 0,5$;

$A_{s,c}$, $A_{s,m}$ — суммарная площадь сечения соответственно связей и продольных стержней связевых сеток;

$R_{s,c}$, $R_{s,m}$ — расчетное сопротивление растяжению соответственно связей и продольных стержней связевых сеток;

$\gamma_{cs,c}$, γ_{cs} — понижающие коэффициенты условий работы соответственно связей и продольных стержневых связевых сеток, определяемые по таблице 6.1.

Прочность узла анкеровки связи $N_{t,a}$ проверяют по формуле

$$N_s \leq m_c N_{t,a} + \gamma_{cs} R_{s,m} A_{s,m} \quad (27.8)$$

При применении связей из композитных материалов прочность узла анкеровки связи $N_{t,a}$ назначают в соответствии с ГОСТ Р 54923 и ГОСТ 23279 и с учетом коэффициента надежности по материалу $\gamma_{ca} = 3$.

9 Проектирование конструкций

Пункт 9.30. Второй абзац. Изложить в новой редакции: «Кирпичи и камни должны отвечать требованиям по морозостойкости, указанным в таблице 1.»

Восьмой абзац. Исключить.

Девятый абзац. Изложить в новой редакции: «Материалы, применяемые для изготовления гибких связей и арматуры из стали, полимерных композитных материалов и др., должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов, иметь сопроводительную документацию, подтверждающую их соответствие нормативным требованиям, включая паспорта качества и/или протоколы испытаний, и подвергаться входному контролю.»

Пункт 9.32.1. Первый и второй абзацы. Изложить в новой редакции:

«Для лицевого слоя толщиной до 120 мм включительно следует преимущественно применять клинкерный или полнотелый кирпич (в том числе пустотностью до 13%), пустотелый кирпич с утолщенной наружной стенкой не менее 20 мм, а также пустотелый кирпич с несквозными пустотами. Форма растровного шва в кладке принимается произвольной при соблюдении требований СП 70.13330.

Допускается применение пустотелого кирпича марки по морозостойкости на одну марку выше приведенной в таблице 1 со сквозными пустотами с толщиной наружной стенки менее 20 мм, но не менее 12 мм при условии, что заглубленные швы не допускаются при выполнении одного из следующих мероприятий:».

Седьмой абзац. Дополнить вторым предложением в следующей редакции:

«Допускается опирание кладки лицевого слоя на детали заводского изготовления из железобетона или коррозионно-стойкой стали. Конструкция деталей и способы их анкеровки к плите перекрытия должны проверяться экспериментально и иметь технические условия, утвержденные в установленном порядке.»

Пункт 9.33. Четвертый абзац. Исключить.

Пункт 9.34. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

«Материалом связей могут служить стальная арматура, полимерные композитные материалы на основе углепластика, базальтового волокна, стеклопластика.»

Тринадцатый абзац. Изложить в новой редакции:

«К связям, выполненным из полимерных композитных материалов, предъявляются следующие дополнительные требования. Связи должны изготавливаться по технической документации, утвержденной в установленном порядке. К числу рекомендуемых связей относятся связи, приведенные в приложении Л ГОСТ Р 54923—2012.»

Четырнадцатый, пятнадцатый, шестнадцатый абзацы. Исключить.

Девятнадцатый абзац. Изложить в новой редакции:

«Другие конструкции связей из стальной арматуры и полимерных композитных материалов, в том числе регулируемые по высоте, требуют экспериментальной проверки по прочности и жесткости. При этом максимальное значение горизонтального перемещения связей всех типов не должно превышать 1 мм при действии расчетной нагрузки с учетом деформаций, как самой связи, так и обоих анкерных узлов.»

Пункт 9.86. Таблица 33.1. Изложить в новой редакции:

«Таблица 33.1

Изменение температур Δt_c , °С, по СП 20.13330	Максимальные значения расстояний между вертикальными деформационными швами в лицевом (наружном) слое кладки наружных стен, м			
	Форма участка стены из керамического кирпича, керамических и природных камней		Форма участка стены из силикатного кирпича, бетонных, ячеистобетонных камней	
	Прямолинейная	L-образная	Прямолинейная	L-образная
80	6,0	3,0	4,2	2,1
60	8,4	4,3	5,9	2,4
40	10,8	5,4	7,6	3,8

Примечания

1 Расстояния между вертикальными деформационными швами назначены для случая конструктивного армирования кладки и установки гибких связей и угловых связевых сеток согласно 9.33 и 9.34 и расстояния между горизонтальными деформационными швами не более 3,5 м.

2 В случае дополнительного армирования кладки расстояния между вертикальными швами назначаются по результатам расчета.

3 Расстояния между вертикальными швами приведены в настоящей таблице для лицевого слоя толщиной 12 см. При толщине лицевого слоя 19—25 см эти значения принимаются с коэффициентом 1,5, при толщине более 25 см — по таблице 33.

4 Изменение температур Δt_c определяют в соответствии с приложением Б с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$ при допущении трещин с шириной раскрытия до 0,5 мм в местах концентрации напряжений. В остальных случаях принимается $\gamma_f = 1,1$ и приведенные в настоящей таблице значения умножают на коэффициент условий работы $\gamma_{cr} = 0,8$.

Приложение А Нормативные ссылки

Изложить в новой редакции:

«Приложение А

Перечень нормативных документов

ГОСТ 4.206—83	Система показателей качества продукции. Строительство. Материалы стеновые каменные. Номенклатура показателей
ГОСТ 4.210—79	Система показателей качества продукции. Строительство. Материалы керамические отделочные и облицовочные. Номенклатура показателей
ГОСТ 4.219—81	Система показателей качества продукции. Строительство. Материалы облицовочные из природного камня и блоки для их изготовления. Номенклатура показателей
ГОСТ 4.233—86	Система показателей качества продукции. Строительство. Растворы строительные. Номенклатура показателей
ГОСТ 379—2015	Кирпич и камни силикатные. Технические условия
ГОСТ 530—2012	Кирпич и камень керамические. Общие технические условия
ГОСТ 4001—2013	Камни стеновые из горных пород. Технические условия
ГОСТ 5802—86	Растворы строительные. Методы испытаний
ГОСТ 6133—99	Камни бетонные стеновые. Технические условия
ГОСТ 8462—85	Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе
ГОСТ 9479—2011	Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий. Технические условия
ГОСТ 10180—2012	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам
ГОСТ 13579—78	Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия
ГОСТ 18105—2010	Бетоны. Правила контроля и оценки прочности
ГОСТ 23279—2012	Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия

Изменение № 3 к СП 15.13330.2012

ГОСТ 24211—2008	Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия
ГОСТ 24992—2014	Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке
ГОСТ 25485—89	Бетоны ячеистые. Технические условия
ГОСТ 28013—98	Растворы строительные. Общие технические условия
ГОСТ 30459—2008	Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности
ГОСТ 31189—2015	Смеси сухие строительные. Классификация
ГОСТ 31357—2007	Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия
ГОСТ 33929—2016	Полистиролбетон. Технические условия
ГОСТ Р 54923—2012	Композитные гибкие связи для многослойных ограждающих конструкций. Технические условия
СП 14.13330.2018	«СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» (с изменением № 1)
СП 16.13330.2017	«СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (с изменением № 1)
СП 20.13330.2016	«СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия» (с изменением № 1)
СП 22.13330.2016	«СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» (с изменением № 1)
СП 28.13330.2017	«СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии» (с изменением № 1)
СП 50.13330.2012	«СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» (с изменением № 1)
СП 63.13330.2018	«СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»
СП 64.13330.2017	«СНиП II-25-80 Деревянные конструкции» (с изменением № 1)
СП 131.13330.2018	«СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

Приложения Б—В. Исключить слово «обязательное».

Приложения Г—Е. Исключить слово «рекомендуемое».

Свод правил дополнить следующим приложением Ж:

«Приложение Ж

Общие положения по расчету наружных стен на ветровую нагрузку

Ж.1 Напряженно-деформированное состояние кладки стен и усилия в гибких связях при действии ветровой нагрузки определяют с учетом совместной работы наружного и внутреннего слоев стены.

Ж.2 При расчете по предельным усилиям принимают, что предельное состояние характеризуется достижением предельных усилий в кладке растянутой зоны. При расчете допускается образование трещин длиной не более 15 см на участках концентрации напряжений.

Расчетный изгибающий момент M простенков, не имеющих вертикальных опор, определяют из условия:

$$M \leq R_{fb} W_{упр}, \quad (\text{Ж.1})$$

где R_{fb} — расчетное сопротивление кладки растяжению при изгибе, учитывающее нелинейную работу кладки, определяемое по таблице 11;

$W_{упр}$ — упругий момент сопротивления поперечного сечения простенка.

В остальных случаях следует соблюдать условие:

$$\sigma_t \leq R_{fb}, \quad (\text{Ж.2})$$

где σ_t — растягивающие напряжения.

Ж.3 При расчете кладки по образованию трещин при изгибе из плоскости по формуле (33) следует учитывать возможность концентрации растягивающих напряжений на отдельных участках стен (например, по концам надоконных перемычек, в углах проемов, местах установки связей и др.). В этой связи к полученным значениям краевых напряжений σ_t следует вводить коэффициент учета возможной концентрации напряжений, принимаемый при отсутствии данных сравнительных расчетов равным 1,5.

Ж.4 В случае невыполнения условий (Ж.1) и (Ж.2) значения изгибающих моментов, действующих в слоях кладки, могут быть снижены за счет таких конструктивных мероприятий, как увеличение количества гибких связей между слоями, в том числе в виде сеток, рациональное соотношение изгибных жесткостей лицевого и внутреннего слоев и др.

Ж.5 Устойчивость простенка против опрокидывания в случае, когда равнодействующая всех сил выходит за пределы ядра сечения, определяют из условия

$$M_{\text{опр}} \leq m_{\text{удер}} M_{\text{удер}}, \quad (\text{Ж.3})$$

где $M_{\text{опр}}$ — суммарный опрокидывающий момент относительно оси возможного поворота опоры;
 $M_{\text{удер}}$ — суммарный удерживающий момент относительно оси возможного поворота опоры;
 $m_{\text{удер}}$ — коэффициент условий работы при проверке устойчивости на сдвиг и опрокидывание. Данный коэффициент принимают равным 0,9 при опирании кладки непосредственно на плиту перекрытия и 0,8 — при опирании на слой гидроизоляции, отлив из жести, металлопластика и т.п.

Ж.6 Устойчивость простенка против сдвига определяют из условия

$$N_{\text{сдв}} \leq (m_{\text{удер}} / n_{\text{удер}}) N_{\text{удер}}, \quad (\text{Ж.4})$$

где $n_{\text{удер}}$ — коэффициент надежности при проверке устойчивости;
 $N_{\text{сдв}}$; $N_{\text{удер}}$ — соответственно сдвигающие горизонтальные нагрузки и удерживающие силы.»

Свод правил дополнить следующим приложением И.

«Приложение И

Вертикальные перемещения наружного и внутреннего слоев многослойной кладки

И.1 Разность вертикальных перемещений слоев верхней точки стены Δe , определяемую с момента окончания ее возведения, вычисляют по формуле

$$\Delta e = \Delta e(N) + \Delta e(sh), \quad (\text{И.1})$$

где $\Delta e(N)$ — разность вертикальных перемещений слоев стены от вертикальной нагрузки и собственного веса;

$\Delta e(sh)$ — разность вертикальных перемещений слоев стены от усадки кладки.

И.2 Для вычисления деформаций кладки каждого из слоев применяют длительный модуль деформаций $E_{\text{дл}}$, равный:

$$E_{\text{дл}} = E_0 / \eta_{\text{плз}}, \quad (\text{И.2})$$

где $\eta_{\text{плз}}$ — коэффициент для определения деформаций ползучести, развившихся с момента окончания роста нагрузки, вычисляемый по формуле

$$\eta_{\text{плз}} = [3, 51 - 1,16 \lg(\psi \cdot t_1)] C, \quad (\text{И.3})$$

здесь t_1 — возраст кладки на момент окончания ее возведения (сут.);

ψ — коэффициент, равный 1/сут;

C — коэффициент, учитывающий деформационные характеристики, равный:

0,46 — для кладки из керамических камней;

0,7 — для кладки из керамического кирпича пластического прессования;

1,1 — для кладки из силикатного кирпича.

И.3 Деформации усадки $\varepsilon(sh)$ кладки из силикатного кирпича и ячеистого бетона, развивающиеся во времени, допускается определять по формуле

$$\varepsilon(sh) = 0,056 \cdot \ln(\psi \cdot t - 2, 5) - 0,05, \quad (\text{И.4})$$

t — возраст кладки (сут.).»

Ключевые слова: каменные и армокаменные конструкции; расчетные характеристики материалов; расчетные сопротивления кладки; модули упругости и деформации кладки; упругие характеристики кладки; деформации усадки; коэффициент линейного расширения и трения; расчет элементов конструкций по предельным состояниям первой группы (по несущей способности) и второй группы (по образованию и раскрытию трещин, по деформациям)

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 10.04.2019. Подписано в печать 17.04.2019. Формат 60×84¹/₈. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,70.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком свода правил
