

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1)

СП 70.13330.2012

СВОД ПРАВИЛ

НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Load-bearing and separating constructions Актуализированная редакция [СНиП 3.03.01-87](#)

Дата введения 2013-07-01

9 Каменные конструкции

9.1 Общие положения возведения каменных конструкций

9.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на производство и приемку работ по возведению каменных конструкций из керамического и силикатного кирпича, керамических, бетонных, силикатных и природных камней и блоков.

Сплошную кладку наружных стен из материалов с плотностью более 1400 кг/м³ следует применять для неотапливаемых зданий или для промзданий с большим выделением тепла.

9.1.2 Работы по возведению каменных конструкций должны выполняться в соответствии с проектом. Подбор состава кладочного раствора с учетом условий эксплуатации зданий и сооружений следует осуществлять, руководствуясь приложением Т.

9.1.3 Применение материалов кладки в зависимости от влажностных параметров помещений приведены в [СП 15.13330](#).

9.1.4 Не допускается ослабление каменных конструкций отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проемами, не предусмотренными проектом или ППР.

9.1.5 Каменную кладку заполнения каркасов следует выполнять в соответствии с требованиями, предъявляемыми к возведению несущих каменных конструкций и в соответствии с 9.3-9.6.

9.1.6 При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде наклонной штрабы.

9.1.7 Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и при кладке примыканий наружных и внутренних стен, а также, разность высот между смежными участками кладки фундаментов не должна превышать 1,2 м.

9.1.8 Установку креплений в местах примыкания железобетонных конструкций к кладке следует выполнять в соответствии с проектом.

Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий. Не допускается монтаж плит перекрытий в заранее заготовленные штрабы.

9.1.9 Предельная высота возведения свободно стоящих каменных стен (без укладки перекрытий или покрытий) не должна превышать значений, указанных в таблице 9.1. При возведении свободно стоящих стен большей высоты следует применять временные крепления.

Таблица 9.1

Толщина однослойных, двухслойных и внутренней части трехслойных стен, см	Объемная масса (плотность) кладки, кг/м	Допустимая высота стен, м, для ветрового района			
		Ia	I	II	III
25	От 400 до 700	1,3	-	-	-
	" 700 " 1000	1,6	1,3	-	-
	" 1000 " 1300	2,3	1,6	1,3	-
	" 1300 " 1600	3	2,1	1,4	-
	Более 1600	3,8	2,6	1,6	-
38	От 400 до 700	3,9	3,2	-	-
	" 700 " 1000	4,2	3,6	1,7	-
	" 1000 " 1300	4,5	4	2,4	1,3
	" 1300 " 1600	4,8	4,3	3,1	1,5
	Более 1600	5,2	4,7	4,0	1,7
51	От 400 до 700	4,5	3,9	1,7	-

	"	700	"	1000	5,6	4,6	3,0	1,5
	"	1000	"	1300	6	5,7	4,3	2
	"	1300	"	1600	6,3	6,0	5,6	2,5
	Более 1600				6,5	6,3	6,0	3,1
64	От	400	до	700	5	4,6	3,0	1,3
	"	700	"	1000	6	5,6	5,0	1,9
	"	1000	"	1300	7	6,6	6,0	2,35
	"	1300	"	1600	7,4	7	6,5	3,5
	Более 1600				7,7	7,4	7	4,3

9.1.10 Высота каменных неармированных перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями, не должна превышать 1,5 м для перегородок толщиной 9 см, выполненных из камней и кирпича на ребро толщиной 8,8 см, и 1,8 м - для перегородок толщиной 12 см, выполненных из кирпича.

9.1.11 При связи перегородки с поперечными стенами или перегородками, а также с другими жесткими конструкциями допускаемые их высоты увеличивать на 15% при расстоянии между жесткими конструкциями менее 3,5 м, на 25% - при расстоянии не более 2,5 м и на 40% - не более 1,5 м.

9.1.12 Контроль за качеством кладки осуществляется производителем работ, строительным мастером. Строгая прямолинейность и горизонтальность рядов в период кладки обеспечивается натяжением причалок, выкладкой маяков и поверкой уровнем; отклонение в толщине шва допускается до ± 2 мм.

Вертикальность стен и столбов проверяется провешиванием отвесом. Отклонение от вертикальности не должно быть более 5 мм при кладке под расшивку и не более 7 мм при кладке под штукатурку. Горизонтальность и вертикальность поверхностной кладки периодически проверяется геодезическими инструментами.

9.1.13 После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

9.2 Кладка из керамического и силикатного кирпича, из керамических, бетонных, силикатных и природных камней правильной формы

9.2.1 Кладка из кирпича и камней правильной формы должна выполняться с перевязкой: для кладки из одинарного кирпича - 1 тычковый ряд на 6 ложковых рядов кладки; для кладки из полуторного кирпича - 1 тычковый ряд на 4 ложковых ряда кладки; для кладки из камней правильной формы - 1 тычковый ряд на 3 ложковых ряда кладки. Другие типы перевязок

должны быть указаны в рабочих чертежах. Тычковые ряды в кладке необходимо укладывать из целых кирпичей и камней всех видов. Независимо от принятой системы перевязки швов укладка тычковых рядов является обязательной в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах возводимых конструкций, на уровне обрезов стен и столбов, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т.д.).

При многорядной перевязке швов укладка тычковых рядов под опорные части балок, прогонов, плит перекрытий, балконов, под мауэрлаты и другие сборные конструкции является обязательной. При однорядной (цепной) перевязке швов допускается опирание сборных конструкций на ложковые ряды кладки.

9.2.2 Кирпичные столбы, пилястры и простенки шириной в два с половиной кирпича и менее, рядовые кирпичные перемычки и карнизы следует возводить из отборного целого кирпича.

9.2.3 Применение кирпича-половняка допускается только в кладке забутовочных рядов и мало нагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т.п.) - не более 10%.

9.2.4 Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней правильной формы должна составлять 12 мм, вертикальных швов - 10 мм.

9.2.5 Горизонтальные и поперечные вертикальные швы кирпичной кладки стен, а также швы (горизонтальные, поперечные и продольные вертикальные) в перемычках, простенках и столбах следует заполнять раствором.

9.2.6 При кладке в пустошовку глубина не заполненных раствором швов с лицевой стороны не должна превышать 15 мм в стенах и 10 мм (только вертикальных швов) в столбах.

9.2.7 Участки стен между рядовыми кирпичными перемычками при простенках шириной менее 1 м необходимо выкладывать на том же растворе, что и перемычки.

9.2.8 Стальную арматуру рядовых кирпичных перемычек следует укладывать по опалубке в слое раствора толщиной 30 мм под нижний ряд кирпичей. Число стержней устанавливается проектом, но должно быть не менее трех. Гладкие стержни для армирования перемычек должны иметь диаметр не менее 6 мм, заканчиваться крюками (отгибами) и заделываться в простенки не менее чем на 25 см. Стержни периодического профиля крюками не отгибаются.

9.2.9 При выдерживании кирпичных перемычек в опалубке необходимо соблюдать сроки, указанные в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Конструкции перемычек	Температура наружного воздуха, в период выдерживания	Марка раствора	Продолжительность выдерживания перемычек на опалубке,
-----------------------	--	----------------	---

	перемычек, °С		не менее, сут
Рядовые армокирпичные и лотковые	До 5	М50 и выше	24
	" 10		18
	" 15		12
	" 20		8
	Свыше 20		5
Арочные и клинчатые	До 5	То же	10
	" 10		8
	Свыше 10		5

9.2.10. Клинчатые перемычки из обыкновенного кирпича следует выкладывать с клинообразными швами толщиной не менее 5 мм внизу и не более 25 мм вверху. Кладку необходимо производить одновременно с двух сторон в направлении от пят к середине.

9.2.11 Кладку карнизов следует выполнять в соответствии с проектом. При этом свес каждого ряда кирпичной кладки в карнизах не должен превышать 1/3 длины кирпича, а общий вынос кирпичного неармированного карниза должен составлять не более половины толщины стены.

Кладку анкеруемых карнизов допускается выполнять после достижения кладкой стены проектной прочности, в которую заделываются анкеры.

При устройстве карнизов после окончания кладки стены их устойчивость необходимо обеспечивать временными креплениями.

Все закладные железобетонные сборные элементы (карнизы, пояски, балконы и др.) должны обеспечиваться временными креплениями до их зацементирования вышележащей кладкой. Срок снятия временных креплений необходимо указывать в рабочих чертежах.

9.2.12 При возведении стен из керамических камней в свешивающихся рядах карнизов, поясков, парапетов, брандмауэров, где требуется теска кирпича, должен применяться полнотелый или специальный (профильный) лицевой кирпич морозостойкостью не менее F 50 с защитой от увлажнения.

9.2.13 Вентиляционные каналы в стенах следует выполнять из керамического полнотелого кирпича марки не ниже М100 или силикатного марки М100 до уровня чердачного перекрытия, а выше - из полнотелого керамического кирпича не ниже марки М100 с затиркой швов.

Каналы могут быть выполнены из материалов кладки стены, если проектом предусмотрены специальные трубы или керамические каналные изделия. Выше уровня чердачного перекрытия - требования те же.

Дымовые каналы от индивидуальных котельных, в которых монтируются трубы из нержавеющей стали с базальтовой изоляцией, следует выполнять из полнотелого кирпича марки М100. Выше уровня покрытия или крыши трубы должны быть выложены из полнотелого керамического кирпича марки М100, заключенные в обойму из стального листа по периметру и в верхней ее части.

9.2.14 При армированной кладке необходимо соблюдать следующие требования:

толщина швов в армированной кладке должна превышать сумму диаметров пересекающейся арматуры не менее чем на 4 мм при толщине шва не более 16 мм;

при поперечном армировании столбов и простенков сетки следует изготавливать и укладывать так, чтобы было не менее двух арматурных стержней (из которых сделана сетка), выступающих на 2-3 мм на внутреннюю поверхность простенка или на две стороны столба;

при продольном армировании кладки стальные стержни арматуры по длине следует соединять между собой сваркой;

при устройстве стыков арматуры без сварки концы гладких стержней должны заканчиваться крюками и связываться проволокой с перехлестом стержней на 20 диаметров.

9.2.15 Обрез кирпичного цоколя и другие выступающие части кладки после их возведения следует защищать от попадания атмосферной влаги, следуя указаниям в проекте, при отсутствии указаний в проекте - цементно-песчаным раствором марки не ниже М100 и F50.

Необходимо предусматривать защиту стен и столбов от увлажнения со стороны фундаментов, а также со стороны примыкающих тротуаров и отмосток устройством гидроизоляционного слоя выше уровня тротуара или верха отмостки. Гидроизоляционный слой следует устраивать также ниже пола подвала.

9.3 Кладка многослойных облегченных наружных стен. Несущие наружные стены

9.3.1 Возведение стен из облегченной кладки с жесткими вертикальными диафрагмами необходимо выполнять в соответствии с рабочими чертежами и следующими требованиями:

все швы наружного и внутреннего слоя стен облегченной кладки следует тщательно заполнять раствором с расшивкой фасадных швов и затиркой внутренних швов при обязательном выполнении мокрой штукатурки поверхности стен со стороны помещения;

плитный утеплитель следует укладывать с обеспечением плотного примыкания к кладке;

металлические связи, устанавливаемые в кладку, должны быть защищены от коррозии;

не допускается при возведении многослойной (облегченной) кладки использовать засыпной утеплитель;

подоконные участки наружных стен необходимо защищать от увлажнения путем устройства отливов по проекту;

в процессе производства работ в период выпадения атмосферных осадков и при перерыве в работе следует принимать меры по защите утеплителя от намокания.

9.4 Несущие (навесные) многослойные стены

9.4.1 Производство работ по кладке "навесных" стен должно выполняться после завершения строительного-монтажных работ несущего каркаса и его приемки по акту.

9.4.2 Вертикальность и соосность выступающих торцевых граней перекрытий, являющихся опорой для наружных стен, должны проверяться поэтажно геодезической съемкой. Отклонения размеров законченных бетонных и железобетонных конструкций не должны превышать указанных в таблице 5.12.

9.4.3 Выполнение работ по устройству наружных стен следует производить при наличии ППР и технологической карты с указанием операций и графика работ, при обязательном составлении акта на скрытые работы и ведении строительного контроля (технического и авторского надзора).

9.4.4 Работы по кладке трехслойных навесных стен выполняются в следующей последовательности:

а) при монтаже с перекрытия:

возведение стены начинается с кладки внутреннего слоя. Кладка производится с перекрытия каждого этажа участками высотой в этаж и длиной, равной пролету между несущими конструкциями (поперечными стенами или пилонами);

б) при монтаже со средств подмащивания:

для устройства теплоизоляционного и облицовочного слоев стены устраиваются средства подмащивания (строительные леса, навесные площадки, платформы);

теплоизоляционные плиты крепят к несущему слою стены на клею и дополнительно распорными дюбелями;

при подготовке несущей части стены до закрепления к ней теплоизоляции рекомендуется использовать при необходимости выравнивающую штукатурку и шпаклевку;

клей следует наносить на теплоизоляционную плиту с помощью штукатурного шпателя в виде валика (шириной 4-6 см) по всему периметру с отступлением от краев на 2-3 см и дополнительно "куличами" на остальную поверхность плиты, при этом площадь приклеенной поверхности плит - не менее 40%;

установку плит в проектное положение осуществляют с прижатием к поверхности несущей части стены и выравниванием по высоте относительно друг друга трамбовками. Образование излишков выступающего клея недопустимо;

выравнивание по горизонтали теплоизоляционных плит может осуществляться с помощью временно закрепленной к несущей части стены деревянной рейки или с применением металлического профиля (изготовленного из алюминия или оцинкованной стали) толщиной 1-1,5 мм, который закрепляют к несущей части стены дюбелями, расположенными с шагом не более 300 мм;

теплоизоляционные плиты устанавливают вплотную друг к другу. В случае если между ними образуются зазоры более 2 мм, их необходимо заполнить материалом используемого утеплителя или полиуретановой пеной;

установку и наклеивание теплоизоляционных плит следует выполнять в два слоя с перевязкой швов с устройством зубчатого защемления на внешних и внутренних углах стен;

установка дюбелей для крепления плит теплоизоляции должна выполняться после полного высыхания клеевого состава. Срок высыхания при температуре наружного воздуха 20 °С и относительной влажности 65% составляет не менее 72 ч. Каждая теплоизоляционная плита должна крепиться двумя зонтичными дюбелями.

Во время кладки облицовочного слоя по высоте, указанной в проекте, устанавливаются гибкие связи. Сверлятся отверстия во внутреннем слое стены через утеплитель и устанавливаются стальные или пластиковые распорные или "химические анкеры", предусмотренные проектом.

9.4.5 Работы по кладке двухслойных навесных стен должны выполняться с перекрытия и средств подмащивания в следующей последовательности.

Возведение стены начинается с кладки наружного облицовочного и внутреннего слоев одновременно.

По мере выполнения кладки с указанным в проекте шагом в уширенные растворные швы (16 мм) укладываются в раствор арматурные сетки-связи, соединяющие оба слоя кладки.

С таким же шагом по высоте осуществляется крепление кладки к несущим внутренним

конструкциям (стенам или пилонам) с помощью предусмотренных проектом анкеров.

Кладка навесных стен каждого этажа завершается устройством горизонтального деформационного шва толщиной 30 мм под плитой перекрытия (ригелем, балкой).

9.5 Требования к конструкциям и материалам лицевого слоя многослойных стен

9.5.1 На фасадах зданий в уровне перекрытия необходимо предусмотреть водоотбойники-карнизы не более чем через три этажа по высоте.

Вылет карнизов - не менее 50 мм, при устройстве через три этажа - не менее 150 мм.

Расшивку наружных швов следует выполнять заподлицо или с внешним валиком.

Свес нижнего ряда кладки лицевого слоя с опорной конструкцией не должен превышать 15 мм.

Сдвигка кирпичей лицевого слоя относительно друг друга из плоскости стены не допускается.

Не допускается в построечных условиях приклейка на наружный торец плиты перекрытия керамической плитки, пиленого кирпича или других декоративных элементов, а также наращивание штукатурным армированным слоем более 40 мм.

Установку на торец перекрытия декоративных элементов допускается только в опалубку до заливки бетоном с предусмотренным проектом креплением.

9.5.2 Установку и крепление к облицовочному слою трехслойных стен кондиционеров, "тарелок" связи, растяжек и тому подобное не допускается. Узлы крепления их к несущей части стены следует выполнять по проекту.

9.5.3 Горизонтальные и вертикальные деформационно-температурные швы и расстояния между ними в лицевом слое трехслойных стен должны быть предусмотрены проектом.

9.5.4 В трехслойных стенах должны предусматриваться для соединения облицовочного и внутреннего слоев гибкие связи в количестве не менее 4 шт/м², и дополнительные - на углах и вблизи проемов. Связи следует устанавливать под прямым углом к поверхности стены; они должны иметь отгибы или утолщения (для полимерных материалов).

Глубина анкерки в растворный шов - по проекту, материал - нержавеющая коррозионно-стойкая сталь.

9.5.5 Применение для кладки внутреннего слоя, к которому крепится наружный слой кладки с помощью гибких связей, из бетонов класса ниже В2, керамических и других камней марки ниже М50 не допускается.

9.5.6 В местах пересечений стен должны укладываться горизонтальные Т-образные связевые сетки, заводимые во внутренний слой кладки в каждую сторону не менее чем на 1 м. Шаг связевых сеток во внутреннем слое кладки по высоте должен быть не более 60 см.

9.5.7 Внутренний слой кладки, к которому на гибких связях крепится наружный слой, должен быть закреплен к вертикальным элементам каркаса.

9.5.8 В вертикальные швы нижних и верхних рядов кладки должны устанавливаться продухи в соответствии с [СП 50.13330](#).

9.6 Кладка стен из крупноформатных керамических пустотелых камней

9.6.1 Кладку стен из крупноформатных камней высотой 219 мм и шириной 250 мм следует выполнять с перевязкой в 1/2 камня, но менее 1/3 камня.

9.6.2 Доборные камни изготавливаются в заводских условиях или выпиливаются из "цельных" при помощи электроинструмента для резки блоков.

9.6.3 Размеры камней должны соответствовать [ГОСТ 530](#).

9.6.4 Кладку следует выполнять на растворах М75 и более с осадкой конуса 7-9 см.

9.6.5 Толщина растворных швов 8-12 мм, армированных сеткой для соединения с облицовочным слоем - 10-16 мм. Вертикальные швы раствором не заполняются, соединение камней вдоль стены - паз-гребень. При отсутствии соединения по системе паз-гребень вертикальные швы заполняются раствором.

9.6.6 Плиты перекрытий в зданиях с несущими стенами из крупноформатных камней следует опирать на глубину 120 мм на цементно-известково-песчаный раствор толщиной 15 мм, уложенный непосредственно на кладку. Монтаж плит следует производить не ранее чем через 7-8 дней после укладки раствора.

9.6.7 При опирании балок, прогонов должны быть предусмотрены проектом "подушки", пояса.

9.6.8 Сверление отверстий для фиксации анкеров в стены из крупноформатных камней осуществляется при помощи безударной дрели.

9.6.9 Свес крупноформатного камня над цоколем не должен превышать 1/6 длины камня.

9.7 Кладка стен из крупных силикатных блоков

9.7.1 Кладку стен из крупных силикатных блоков и панелей перегородок высотой до 62,3 см следует выполнять с перевязкой в зависимости от высоты блока и равной $u = 0,4h$ (таблица 9.3).

Таблица 9.3

Высота блока, , см	Размер перепуска, $u = 0,4h$, см
Менее 12,3	5
24-25	10
49,8	20
62,3	25

9.7.2 Размеры блоков должны соответствовать [ГОСТ 379](#).

9.7.3 Кладку следует выполнять на клеевых или обычных растворах М75 и выше.

9.7.4 Толщина растворных швов:

на клеевом растворе - 2 мм;

на цементно-известково-песчаном растворе - 12 мм;

армированных сеткой - 16 мм.

При соединении паз-гребень вертикальные швы не заполняются раствором.

9.7.5 Опираание плит перекрытий, балок, перемычек следует выполнять непосредственно на силикатные блоки через слой цементного раствора толщиной не более 15 мм марки М100 и выше.

9.7.6 Монтаж крупных силикатных блоков необходимо производить с помощью грейферного захвата краном грузоподъемностью не менее 500 кг.

Кладка блоков размером 248x248x250 мм может производиться без использования крана (вручную).

Кладка каждого этажа начинается с укладки контрольного ряда толщиной 80-123 мм с

тщательной проверкой всех размеров, горизонтальности, вертикальности граней и углов.

9.7.7 В местах пересечения стен из крупных силикатных блоков перевязку следует осуществлять за счет пропускных рядов через ряд.

9.7.8 Крепление силикатных панельных пазогребневых перегородок к стенам и между собой следует выполнять анкерами из перфорированной полосовой коррозионно-стойкой стали, вставляемых в каждый растворный шов.

Устойчивость панельных перегородок при монтаже необходимо обеспечивать инвентарными креплениями.

9.7.9 Высота силикатных панельных пазогребневых перегородок, не раскрепленных временными креплениями, не должна превышать 1 м для перегородок толщиной 7-8 см и 1,5 м - для перегородок толщиной 10 см.

Высота силикатных панельных перегородок толщиной 70 мм, закрепляемых в верхней части к перекрытиям, не должна превышать 2,5 м; толщиной 80 мм - 2,7 м при длине не более 6 м.

В перегородках больших размеров должны быть предусмотрены пилястры или стойки (колонны), закрепленные к несущим конструкциям здания.

9.8 Облицовка стен в процессе возведения кладки

9.8.1 Для облицовочных работ следует применять цементно-песчаные растворы на портландцементе и пуццолановых цементах. Содержание щелочей в цементе не должно превышать 0,6%. Подвижность раствора, определяемая погружением стандартного конуса, должна быть не более 7 см, а для заполнения вертикального зазора между стеной и плиткой, в случае крепления плитки на стальных связях, - не более 8 см.

9.8.2 При облицовке кирпичных стен крупными бетонными плитами, выполняемой одновременно с кладкой, необходимо соблюдать следующие требования:

облицовку следует начинать с укладки в уровне междуэтажного перекрытия опорного Г-образного ряда облицовочных плит, заделываемого в кладку, затем устанавливать рядовые плоские плиты с креплением их к стене;

при толщине облицовочных плит более 40 мм облицовочный ряд должен ставиться раньше, чем выполняется кладка, на высоту ряда облицовки;

при толщине плит менее 40 мм необходимо сначала выполнять кладку на высоту ряда плиты, затем устанавливать облицовочную плиту;

установка тонких плит до возведения кладки стены разрешается только в случае установки креплений, удерживающих плиты;

не допускается установка облицовочных плит любой толщины выше кладки стены более чем на два ряда плит.

9.8.3 Облицовочные плиты необходимо устанавливать с растворными швами по контуру плит или вплотную друг к другу. В последнем случае стыкуемые грани плит должны быть шлифованы.

9.8.4 Возведение стен с одновременной их облицовкой, жестко связанной со стеной (лицевым кирпичом и камнем, плитами из силикатного и тяжелого бетона), при отрицательных температурах следует, как правило, выполнять на растворе с противоморозными добавками. Кладку с облицовкой лицевым керамическим и силикатным кирпичом, и камнем можно производить методом замораживания по указаниям 9.12. При этом марка раствора для кладки и облицовки должна быть не ниже марки М50.

9.9 Особенности кладки арок и сводов

9.9.1 Кладку арок (в том числе арочных перемычек в стенах) и сводов необходимо выполнять из кирпича или камней правильной формы на цементном или смешанном растворе.

Для кладки арок, сводов и их пят следует применять растворы на портландцементе. Применение шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента, а также других видов цементов, медленно твердеющих при пониженных положительных температурах, не допускается.

9.9.2 Кладку арок и сводов следует выполнять по проекту, содержащему рабочие чертежи опалубки для кладки сводов двоякой кривизны.

9.9.3 Отклонения размеров опалубки сводов двоякой кривизны от проектных не должны превышать: по стреле подъема в любой точке свода $1/200$ подъема, по смещению опалубки от вертикальной плоскости в среднем сечении $1/200$ стрелы подъема свода, по ширине волны свода - 10 мм.

9.9.4 Кладку волн сводов двоякой кривизны необходимо выполнять по устанавливаемым на опалубке передвижным шаблонам.

Кладку арок и сводов следует производить от пят к замку одновременно с обеих сторон. Швы кладки необходимо полностью заполнять раствором. Верхнюю поверхность сводов двоякой кривизны толщиной в $1/4$ кирпича в процессе кладки следует затирать раствором.

При большей толщине сводов из кирпича или камней швы кладки необходимо дополнительно заливать жидким раствором, при этом затирка раствором верхней поверхности сводов не производится.

9.9.5 Кладку сводов двойкой кривизны следует начинать не ранее чем через 7 сут после окончания устройства их пят при температуре наружного воздуха выше 10 °С, при температуре воздуха от 10 до 5 °С этот срок увеличивается в 1,5 раза, от 5 до 1 °С - в 2 раза.

Кладку сводов с затяжками, в пятах которых установлены сборные железобетонные элементы или стальные каркасы, допускается начинать сразу после окончания устройства пят.

9.9.6 Грани примыкания смежных волн сводов двойкой кривизны выдерживаются на опалубке не менее 12 ч при температуре наружного воздуха выше 10 °С. При более низких положительных температурах продолжительность выдерживания сводов на опалубке увеличивается в соответствии с указаниями 9.9.5.

Загрузка распалубленных арок и сводов при температуре воздуха выше 10 °С допускается не ранее чем через 7 сут после окончания кладки. При более низких положительных температурах сроки выдерживания увеличиваются согласно 9.9.5.

Утеплитель по сводам следует укладывать симметрично от опор к замку, не допуская односторонней нагрузки сводов.

Натяжение затяжек в арках и сводах следует производить сразу после окончания кладки.

9.9.7 Возведение арок, сводов и их пят в зимних условиях допускается при среднесуточной температуре не ниже минус 15 °С на растворах с противоморозными добавками (см. 9.12). Волны сводов, возведенные при отрицательной температуре, выдерживаются в опалубке не менее 3 сут.

9.10 Кладка из бутового камня и бутобетона

9.10.1 Каменные конструкции из бута и бутобетона допускается возводить с применением бутового камня неправильной формы, за исключением внешних сторон кладки, для которых следует применять постелистый камень.

9.10.2 Бутовую кладку следует выполнять горизонтальными рядами высотой до 25 см с околком камня лицевой стороны кладки, расщебенкой и заполнением раствором пустот, а также перевязкой швов.

Бутовая кладка с заливкой литым раствором швов между камнями допускается только

для конструкций в зданиях высотой до 10 м, возводимых на непросадочных грунтах.

9.10.3 При выполнении облицовки бутовой кладки кирпичом или камнем правильной формы одновременно с кладкой облицовку следует перевязывать с кладкой тычковым рядом через каждые 4-6 ложковых рядов, но не более чем через 0,6 м. Горизонтальные швы бутовой кладки должны совпадать с перевязочными тычковыми рядами облицовки.

9.10.4 Перерывы в кладке из бутового камня допускаются после заполнения раствором промежутков между камнями верхнего ряда. Возобновление работ необходимо начинать с расстилки раствора по поверхности камней верхнего ряда.

9.10.5 Конструкции из бутобетона необходимо возводить с соблюдением следующих правил:

укладку бетонной смеси следует производить горизонтальными слоями высотой не более 0,25 м;

размер камней, втапливаемых в бетон, не должен превышать 1/3 толщины возводимой конструкции;

втапливание камней в бетон следует производить непосредственно за укладкой бетона в процессе его уплотнения;

возведение бутобетонных фундаментов в траншеях с отвесными стенами допускается выполнять без опалубки враспор;

перерывы в работе допускаются лишь после укладки ряда камней в последний (верхний) слой бетонной смеси; возобновление работы после перерыва начинается с укладки бетонной смеси.

За конструкциями из бута и бутобетона, возводимыми в сухую и жаркую погоду, следует организовать уход как за монолитными бетонными конструкциями.

9.11 Дополнительные требования к производству работ в сейсмических районах

9.11.1 Кладку из кирпича и керамических щелевых камней необходимо выполнять с соблюдением следующих требований:

кладку каменных конструкций следует производить на всю толщину конструкции в каждом ряду;

кладка стен должна выполняться с применением однорядной (цепной) перевязки;

горизонтальные, вертикальные, поперечные и продольные швы кладки следует заполнять раствором полностью с подрезкой раствора на наружных сторонах кладки;

временные (монтажные) разрывы в возводимой кладке следует оканчивать только наклонной штрабой и располагать вне мест конструктивного армирования стен.

9.11.2 Не допускается применение кирпича и керамических камней с большим содержанием солей, выступающих на поверхностях.

Поверхность кирпича, камня и блоков перед укладкой необходимо очищать от пыли и грязи:

для кладки на обычных растворах в районах с жарким климатом - струей воды;

для кладки на полимерцементных растворах - с помощью щеток или сжатым воздухом.

9.11.3 При отрицательных температурах наружного воздуха монтаж крупных блоков следует производить на растворах с противоморозными добавками. При этом необходимо соблюдать следующие требования:

до начала кладочных работ следует определять оптимальное соотношение между величиной предварительного увлажнения стенового материала и водосодержанием растворной смеси;

обычные растворы необходимо применять с высокой водоудерживающей способностью (водоотделение не более 2%).

9.11.4 Для приготовления растворов, как правило, следует применять портландцемент. Использование для полимерцементных растворов шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента не допускается.

Для приготовления растворов следует применять песок, удовлетворяющий требованиям [ГОСТ 8736](#). Другие виды мелких заполнителей можно использовать после проведения исследований прочностных и деформативных свойств растворов на их основе, а также прочности сцепления с материалами кладки. В полимерцементных растворах нельзя применять пески с повышенным содержанием мелкозернистых глинистых и пылеватых частиц.

9.11.5 При выполнении кладки на полимерцементных растворах кирпич перед укладкой, а также кладку в период набора прочности увлажнять не следует.

9.11.6 Контроль прочности нормального сцепления раствора при ручной кладке следует производить в возрасте 7 сут. Величина сцепления должна составлять примерно 50% прочности в 28-дневном возрасте. При несоответствии прочности сцепления в каменной кладке проектной величине необходимо прекратить производство работ до решения

вопроса проектной организацией.

9.11.7 При возведении зданий не допускается загрязнение раствором и строительным мусором ниш и разрывов в стенах, промежутков между плитами перекрытий и других мест, предназначенных для железобетонных включений, поясов и обвязок, а также расположенной в них арматуры.

9.11.8 Запрещается уменьшать ширину антисейсмических швов, указанную в проекте.

Антисейсмические швы необходимо освобождать от опалубки и строительного мусора. Запрещается заделывать антисейсмические швы кирпичом, раствором, пиломатериалами и др. При необходимости антисейсмические швы можно закрывать фартуками или клеить гибкими материалами.

9.11.9 При установке перемычных и обвязочных блоков следует обеспечить возможность свободного пропуска вертикальной арматуры через предусмотренные проектом отверстия в перемычных блоках.

9.12 Возведение каменных конструкций в зимних условиях

9.12.1 Кладку каменных конструкций в зимних условиях следует выполнять на цементных, цементно-известковых и цементно-глиняных растворах.

Состав строительного раствора заданной марки (обыкновенного и с противоморозными добавками) для зимних работ, подвижность раствора и сроки сохранения подвижности предварительно устанавливает строительная лаборатория в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и корректирует с учетом применяемых материалов.

Для зимней кладки следует применять растворы подвижностью 9-13 см - для кладки из обычного кирпича и 7-8 см - для кладки из кирпича с пустотами и из природного камня.

9.12.2 Каменная кладка в зимнее время может осуществляться с использованием всех применяемых в летнее время систем перевязок. При выполнении кладки на растворах без противоморозных добавок следует выполнять однорядную перевязку.

При многорядной системе перевязки вертикальные продольные швы перевязывают не реже чем через каждые три ряда при кладке из кирпича и через два ряда при кладке из керамического и силикатного камня толщиной 138 мм. Кирпич и камень следует укладывать с полным заполнением вертикальных и горизонтальных швов.

9.12.3 Возведение стен и столбов по периметру здания или в пределах между осадочными швами следует выполнять равномерно, не допуская разрывов по высоте более чем на 1/2

этажа.

При кладке глухих участков стен и углов разрывы допускаются высотой не более 1/2 этажа и выполняются штрабой.

9.12.4 Не допускается при перерывах в работе укладывать раствор на верхний ряд кладки. Для предохранения от обледенения и заноса снегом на время перерыва в работе верх кладки следует накрывать.

Применяемый в кладочных растворах песок не должен содержать льда и мерзлых комьев, известковое и глиняное тесто должно быть незамороженным температурой не ниже 10 °С.

9.12.5 Конструкции из кирпича, камней правильной формы и крупных блоков в зимних условиях допускается возводить следующими способами:

с противоморозными добавками на растворах не ниже марки М50;

на обыкновенных без противоморозных добавок растворах с последующим своевременным упрочнением кладки прогревом;

способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах не ниже марки М10 при условии обеспечения достаточной несущей способности конструкций в период оттаивания (при нулевой прочности раствора).

9.13 Кладка с противоморозными добавками

9.13.1 При приготовлении растворов с противоморозными добавками следует руководствоваться приложением У, устанавливающим область применения и расход добавок, а также ожидаемую прочность в зависимости от сроков твердения растворов на морозе.

При применении поташа следует добавлять глиняное тесто - не более 40% массы цемента.

9.14 Кладка на растворах без противоморозных добавок с последующим упрочнением конструкций прогревом

9.14.1 При возведении зданий на растворах без противоморозных добавок с последующим упрочнением конструкций искусственным обогревом порядок производства работ следует предусматривать в рабочих чертежах.

Таблица 9.4

Расчетная температура воздуха, °С		Толщина стен в кирпичах								
		2			2,5			3		
		Глубина оттаивания при длительности отогрева, сут								
наружного	внутреннего	5	10	15	5	10	15	5	10	15
-5	15	<u>50</u>	<u>60</u>	<u>70</u>	<u>45</u>	<u>60</u>	<u>60</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>55</u>
		40	60	60	45	55	70	30	45	50
-5	25	<u>70</u>	<u>80</u>	<u>80</u>	<u>55</u>	<u>70</u>	<u>75</u>	<u>50</u>	<u>65</u>	<u>75</u>
		50	70	80	45	60	70	40	55	65
-15	25	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>40</u>	<u>45</u>	<u>55</u>	<u>40</u>	<u>45</u>	<u>50</u>
		40	50	50	30	40	45	30	45	45
-15	35	<u>60</u>	<u>60</u>	<u>60</u>	<u>55</u>	<u>60</u>	<u>60</u>	<u>45</u>	<u>60</u>	<u>60</u>
		60	60	60	45	55	55	30	45	45
-25	35	<u>45</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>45</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>40</u>	<u>45</u>	<u>45</u>
		40	40	40	40	40	45	30	40	45
-25	50	<u>55</u>	<u>60</u>	<u>60</u>	<u>55</u>	<u>60</u>	<u>60</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>50</u>
		50	50	50	45	55	55	45	50	50

Примечания

1 Над чертой - глубина оттаивания кладки (% толщины стены) из сухого керамического кирпича, под чертой - то же, из силикатного или влажного керамического кирпича.

2 При определении глубины оттаивания мерзлой кладки стен, отогреваемых с одной стороны, расчетная величина весовой влажности кладки принята: 6% - для кладки из сухого керамического кирпича, 10% - для кладки из силикатного или керамического влажного (осенней заготовки) кирпича.

9.14.2 Кладку способом прогрева конструкций необходимо выполнять с соблюдением следующих требований:

утепленная часть сооружения должна оборудоваться вентиляцией, обеспечивающей влажность воздуха в период прогрева не более 70%;

нагрузку прогретой кладки допускается только после контрольных испытаний и установления требуемой прочности раствора отогретой кладки по [ГОСТ 5802](#);

температура внутри прогреваемой части здания в наиболее охлажденных местах - у

наружных стен на высоте 0,5 м от пола - должна быть не ниже 10 °С.

9.14.3 Глубина оттаивания кладки в конструкциях при обогреве их теплым воздухом с одной стороны принимается по таблице 9.4; продолжительность оттаивания кладки с начальной температурой минус 5 °С при двухстороннем отоплении - по таблице 9.5, при обогреве с четырех сторон (столбов) - по таблице 9.5 с уменьшением данных в 1,5 раза; прочность растворов, твердеющих при различных температурах - по таблице 9.6.

Таблица 9.5

Характеристика кладки	Температура обогревающего воздуха, °С	Продолжительность, сут, оттаивания кладки при толщине стен в кирпичах			
		1,5	2	2,5	
Из красного кирпича на растворе: тяжелом	15	1,5	2,5	4	
	25	1	1,5	2,5	
	легком	15	2,5	4	6
		25	2	3	4
Из силикатного кирпича на растворе: тяжелом	15	2	3,5	5	
	25	1,5	2	3	
	легком	15	3,5	4,5	6,5
		25	2,5	3	4

Таблица 9.6

Возраст раствора, сут	Прочность раствора от марки, %, при температуре твердения, °С										
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1	1	4	6	10	13	18	23	27	32	38	43
2	3	8	12	18	23	30	38	45	54	63	76
3	5	11	18	24	33	47	49	58	66	75	85
5	10	19	28	37	45	54	61	70	78	85	95
7	15	25	37	47	55	64	72	79	87	94	99
10	23	35	48	58	68	75	82	89	95	100	-
14	31	50	71	80	86	92	96	100	-	-	-
21	42	58	74	85	92	96	100	103	-	-	-
28	52	68	83	95	100	104	-	-	-	-	-
Примечания											
1 При применении растворов, изготовленных на шлакопортландцементе и пуццолановом портландцементе, следует учитывать замедление нарастания их прочности при температуре											

твердения ниже 15 °С. Величина относительной прочности этих растворов определяется умножением значений, приведенных в таблице 9.5, на коэффициенты: 0,3 - при температуре твердения 0 °С; 0,7 - при 5 °С; 0,9 - при 9 °С; 1 - при 15 °С и выше.

2 Для промежуточных значений температуры твердения и возраста раствора прочность его определяется интерполяцией.

9.15 Кладка способом замораживания

9.15.1 Способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах в течение зимнего периода разрешается, при соответствующем обосновании расчетом, возводить здания высотой не более четырех этажей и не выше 15 м.

Требования к кладке, выполненной способом замораживания, распространяются также на конструкции из кирпичных блоков, выполненных из керамического кирпича положительной температуры, замороженных до набора кладкой блоков отпускной прочности и неотогретых до их нагружения. Предел прочности при сжатии кладки из таких блоков в стадии оттаивания определяется из расчета прочности раствора, равной 0,5 МПа.

Не допускается выполнение способом замораживания бутовой кладки из рваного бута.

9.15.2 При кладке способом замораживания растворов (без противоморозных добавок) необходимо соблюдать следующие требования:

температура раствора в момент его укладки должна соответствовать температуре, указанной в таблице 9.7;

выполнение работы следует осуществлять одновременно по всей захватке;

во избежание замерзания раствора его следует укладывать не более чем на два смежных кирпича при выполнении версты и не более чем на 6-8 кирпичей при выполнении забутовки;

на рабочем месте каменщика допускается запас раствора не более чем на 30-40 мин. Ящик для раствора необходимо утеплять или подогревать.

Таблица 9.7

Среднесуточная температура наружного воздуха, °С	Положительная температура раствора, °С, на рабочем месте для кладки			
	из кирпича и камней правильной формы		из крупных блоков	
	при скорости ветра, м/с			
	До 6	Свыше 6	До 6	Свыше 6

До минус 20*	5	10	10	15
От минус 11 до минус 20	10	15	10	20
Ниже минус 20	15	20	20	25
Примечание - Для получения необходимой температуры раствора может применяться подогретая (до 80 °С) вода, а также подогретый песок (не выше 60 °С).				

* Текст соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Использование замерзшего или отогретого горячей водой раствора не допускается.

9.15.3 Перед наступлением оттепели до начала оттаивания кладки следует выполнять по всем этажам здания все предусмотренные ППР мероприятия по разгрузке, временному креплению или усилению перенапряженных ее участков (столбов, простенков, опор, ферм и прогонов и т.п.). С перекрытий необходимо удалять случайные, не предусмотренные проектом нагрузки (строительный мусор, строительные материалы).

9.16 Контроль качества работ

9.16.1 Контроль качества работ по возведению каменных зданий в зимних условиях следует осуществлять на всех этапах строительства.

В журнале производства работ помимо обычных записей о составе выполняемых работ следует фиксировать: температуру наружного воздуха, количество добавок в растворе, температуру раствора в момент укладки и другие данные, влияющие на процесс твердения раствора.

9.16.2 Возведение здания может производиться без проверки фактической прочности раствора в кладке до тех пор, пока возведенная часть здания по расчету не вызывает перегрузки нижележащих конструкций в период оттаивания. Дальнейшее возведение здания разрешается производить только после того, как раствор приобретет прочность (подтвержденную данными лабораторных испытаний) не ниже требуемой по расчету, указанной в рабочих чертежах на возведение здания в зимних условиях.

Для проведения последующего контроля прочности раствора с противоморозными добавками необходимо при возведении конструкций изготавливать образцы-кубы размером 7,07х7,07х7,07 см на отсасывающем воду основании непосредственно на объекте.

При возведении одно-, двухсекционных домов число контрольных образцов на каждом этаже (за исключением трех верхних) должно быть не менее 12. При числе секций более двух должно быть не менее 12 контрольных образцов на каждые две секции. Контрольные образцы-кубы должны быть замаркированы.

Образцы, не менее трех, испытывают после 3-часового оттаивания при температуре не

ниже 20 ± 5 °С.

Контрольные образцы-кубы следует испытывать в сроки, необходимые для поэтажного контроля прочности раствора при возведении конструкций.

Образцы следует хранить в тех же условиях, что и возводимая конструкция, и предохранять от попадания на них воды и снега.

Для определения конечной прочности раствора три контрольных образца необходимо испытывать после их оттаивания в естественных условиях и последующего 28-суточного твердения при температуре наружного воздуха не ниже 50 ± 5 °С.

9.16.3 В дополнение к испытаниям кубов, а также в случае их отсутствия разрешается определять прочность раствора испытанием образцов с гранью 3-4 см, изготовленных из двух пластинок раствора, отобранных из горизонтальных швов.

9.16.4 При возведении зданий способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах с последующим упрочением кладки искусственным прогревом необходимо осуществлять постоянный контроль за температурными условиями твердения раствора с фиксацией их в журнале. Температура воздуха в помещениях при обогреве замеряется регулярно, не реже трех раз в сутки: в 1 ч, 9 ч и 17 ч. Контроль температуры воздуха следует производить не менее чем в 5-6 точках вблизи наружных стен обогреваемого этажа на расстоянии 0,5 м от пола.

Среднесуточная температура воздуха в обогреваемом этаже определяется как среднее арифметическое из частных замеров.

9.16.5 Перед приближением весны и в период длительных оттепелей необходимо усилить контроль за состоянием всех несущих конструкций зданий, возведенных в осенне-зимний период, независимо от их этажности и разработать мероприятия по удалению дополнительных нагрузок, устройству временных креплений и определению условий для дальнейшего продолжения строительных работ.

9.16.6 Во время естественного оттаивания, а также искусственного прогрева конструкций следует организовывать постоянные наблюдения за величиной и равномерностью осадок стен, развитием деформаций наиболее напряженных участков кладки, твердением раствора.

Наблюдение необходимо вести в течение всего периода твердения до набора раствором проектной (или близкой к ней) прочности.

9.16.7 В случае обнаружения признаков перенапряжения кладки в виде деформации, трещин или отклонений от вертикали следует принимать срочные меры по временному или постоянному усилению конструкций.

9.17 Усиление каменных конструкций реконструируемых и поврежденных зданий

9.17.1 Усиление каменных конструкций реконструируемых и поврежденных зданий производится в соответствии с рабочими чертежами, разработанными проектными организациями, в которых указывается последовательность разработки и усиления конструкций.

9.17.2 Перед усилением каменных конструкций следует подготовить поверхность: произвести визуальный осмотр и простукивание кладки молотком, очистить поверхность кладки от грязи и старой штукатурки, удалить частично разрушенную (размороженную) кладку.

9.17.3 Усиление каменных конструкций методом инъекций в зависимости от степени повреждений или требуемого повышения несущей способности конструкций следует выполнять на цементно-песчаных, беспесчаных или цементно-полимерных растворах. Для цементных и цементно-полимерных растворов необходимо применять портландцемент марки М400 или М500 с толщиной помола не менее 2400 см²/г. Цементное тесто должно быть нормальной густоты в пределах 20-25%.

При изготовлении инъекционного раствора необходимо контролировать его вязкость и водоотделение. Вязкость определяют вискозиметром ВЗ-4. Она должна быть для цементных растворов 13-17 с, для эпоксидных - 3-4 мин. Водоотделение, определяемое выдержкой раствора в течение 3 ч, не должно превышать 5% общего объема пробы растворной смеси.

9.17.4 Усиление стен колонн, простенков могут быть выполнены стальными или железобетонными обоймами, а также обоймами из углепластиков по рабочим чертежам.

9.17.5 При усилении каменных стен стальными предварительно напряженными тяжами точное усилие натяжения тяжей следует контролировать при помощи динамометрического ключа или измерением деформаций индикатором часового типа с ценой деления 0,001 мм.

При установке тяжей в зимнее время в неотапливаемых помещениях необходимо летом подтянуть тяжи с учетом перепада температур.

9.17.6 Замену простенков и столбов новой кладкой следует начинать с постановки временных креплений и демонтажа оконных заполнений в соответствии с рабочими чертежами и ППР. Новую кладку простенка необходимо выполнять тщательно, с плотным осаживанием кирпича для получения тонкого шва.

Новую кладку следует не доводить до старой на 3-4 см. Зазор должен тщательно зачеканиваться жестким раствором марки не ниже М100. Временное крепление допускается снимать после достижения новой кладкой не менее 70% проектной прочности.

9.17.7 При усилении каменной кладки контролю подлежат:

- качество подготовки поверхности каменной кладки;
- соответствие конструкций усиления проекту;
- качество сварки крепежных деталей после напряжения элементов конструкций;
- наличие и качество антикоррозионной защиты конструкций усиления.

9.18 Приемка каменных конструкций

9.18.1 Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания поверхностей.

9.18.2 На элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительного-монтажных работ, в том числе:

- места опирания ферм, прогонов, балок, плит перекрытий на стены, столбы и пилястры и их заделка в кладке;

- закрепление в кладке сборных железобетонных изделий: карнизов, балконов и других консольных конструкций;

- закладные детали и их антикоррозионная защита;

- уложенная в каменные конструкции арматура;

- осадочные деформационные швы, антисейсмические швы;

- гидропароизоляция кладки.

На эти работы составляются акты скрытых работ, подписанные представителями заказчика, проектной и подрядной строительной организацией, удостоверяющими их соответствие проекту и нормативной документации.

9.18.3 При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;

- правильность устройства деформационных швов;

правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;

качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича;

качество фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;

геометрические размеры и положение конструкций.

9.18.4 При приемке каменных конструкций, выполняемых в сейсмических районах, дополнительно контролируется устройство:

антисейсмического армированного пояса в уровне верха фундаментов; поэтажных антисейсмических поясов;

армирования кладки в местах пересечения наружных и внутренних стен, крепления стен и перегородок к капитальным стенам, каркасу и перекрытиям;

усиления каменных стен включениями в кладку монолитных и сборных железобетонных элементов;

анкерования элементов, выступающих выше чердачного перекрытия, а также прочность сцепления раствора со стеновым каменным материалом.

9.18.5 Отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных не должны превышать указанных в таблице 9.8.

Таблица 9.8

Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм					Контроль (метод, вид регистрации)
	стен	столбов	фундамента	стен	столбов	
	из кирпича, керамических и природных камней правильной формы, крупных блоков		из бута и бутобетона			
Толщина конструкции	±15	±10	±30	±20	±20	Измерительный, журнал работ
Отметки опорных поверхностей	-10	-10	-25	-15	-15	То же
Ширина простенков	-15	-	-	-20	-	"

Ширина проемов	+15	-	-	+20	-	"
Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20	-	-	20	-	"
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10 (10)	10	20	15	10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали:						
на один этаж	10 (5)	10	-	20	15	То же
на здание высотой более двух этажей	30 (30)	30	30	30	30	"
Толщина швов кладки:						Измерительный, журнал работ
горизонтальных	-2; +3	-2; +3	-	-	-	
вертикальных	-2; +2	-2; +2	-	-	-	
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15 (15)	-	30	20	-	Технический осмотр, геодезическая исполнительная схема
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при наложении рейки длиной 2 м	10	5	-	15	15	Технический осмотр, журнал работ
Размеры сечения вентиляционных каналов	±5	-	-	-	-	Измерительный, журнал работ
Примечание - В скобках приведены размеры допускаемых отклонений для конструкций из вибрированных кирпичных, керамических и каменных блоков и панелей.						

10 Сварка монтажных соединений строительных конструкций

10.1 Общие положения

10.1.1 Руководство сварочными работами на монтаже и на приобъектном участке и ведение "Журнала сварочных работ" (ЖСР) приложения Б, должно осуществлять лицо, имеющее документ о специальном сварочном образовании или квалификационное свидетельство

повышения квалификации по сварке, оформленное соответствующим приказом по объекту и записью в ЖСР, входящим в комплект исполнительной документации.

10.1.2 Сварочные работы следует производить по рабочим чертежам металлических и железобетонных конструкций марок КМ и КЖ, детализировочным чертежам марок КМД и КЖД, утвержденному проекту производства сварочных работ (ППСР) или специальному разделу по сварке в общем проекте производства работ, технологическим картам (регламентам), входящим в комплект исполнительной документации.

В ППСР должно быть предусмотрено членение конструкций на монтажные элементы, последовательность их сборки и сварки, оснащение монтажно-сборочными приспособлениями и оборудованием, установка и навеска подмостей и лестниц, технологии сборки и сварки, виды и объемы контрольных операций, объемы партий сдаваемой продукции, маркировка, транспортирование и хранение партии и другое, с учетом технологических возможностей монтажной организации на конкретном объекте.

10.1.3 Сварку и прихватку должны выполнять рабочие-сварщики, имеющие профессиональный диплом (удостоверение) сварщика, и квалификационное удостоверение, подтверждающие право производства сварочных работ с указанием способов сварки и типов сварных соединений, выданное в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков" (ПАС) для металлоконструкций и [5] для арматуры, арматурных и закладных изделий железобетонных конструкций. В удостоверениях должна быть отметка о ежегодной переаттестации сварщиков. Сведения должны быть приведены в соответствующих разделах ЖСР приложения Б.

10.1.4 До начала работ каждый сварщик предварительно должен сварить стыковые пробные (допускные) образцы для последующих механических испытаний из того же вида проката (марки стали, диаметра, толщины), тем же способом сварки, в том же пространственном положении и при использовании тех же режимов, материалов и оборудования, что предусмотрено проектом и ППСР. Изготовление пробных образцов должно выполняться в присутствии лица, ответственного за сварочные работы по 10.1.1.

10.1.5 Размеры пластин для пробных образцов стальных конструкций, а также форма и размеры образцов для механических испытаний, изготавливаемых из сваренного пробного образца после внешнего осмотра и измерения стыкового шва должны соответствовать требованиям [ГОСТ 6996](#). Формы и размеры заготовок стержней и пластин для пробных образцов арматуры железобетонных конструкций должны соответствовать [ГОСТ 14098](#), [ГОСТ 10922](#), [5].

10.1.6 После внешнего осмотра и измерений механические испытания необходимо проводить по [ГОСТ 6996](#), [ГОСТ 10922](#) и [6] в объеме, указанном в таблице 10.1. При неудовлетворительных результатах механических испытаний разрешается дополнительная сварка пробных образцов, при повторной ситуации сварщик к выполнению проектных (деловых) сварных соединений не допускается.

Таблица 10.1

Вид испытания	Число образцов, шт.	Нормируемый показатель
Стальные конструкции		
Статическое растяжение	2	Временное сопротивление разрыву - не менее нижнего предела временного сопротивления основного металла, регламентируемого государственными стандартами
Статический изгиб	2	Угол статического изгиба, град, для сталей толщиной, мм: углеродистых до 20 - не менее 100 свыше 20 - не менее 80 низколегированных до 20 - не менее 80 свыше 20 - не менее 60
Ударный изгиб металла шва	3	Ударная вязкость - не менее величины, указанной в технологической документации на монтажную сварку данной конструкции
Арматура железобетонных конструкций		
Растяжение до разрушения	3	Оценка результатов по ГОСТ 10922 , [6]

10.1.7 Свариваемые поверхности конструкций и рабочее место сварщика следует защищать от дождя, снега, ветра. При температуре окружающего воздуха ниже минус 10 °С необходимо иметь вблизи рабочего места сварщика инвентарное помещение для обогрева, при температуре ниже минус 40 °С - оборудовать тепляк.

10.1.8 Колебания напряжения питающей сети электрического тока, к которой подключено сварочное оборудование, не должны превышать $\pm 5\%$ номинального значения. Оборудование для автоматизированной и ручной многопостовой сварки следует питать от отдельного фидера.

10.1.9 Сварочные материалы (покрытые электроды, порошковые проволоки, сварочные проволоки сплошного сечения, плавленые флюсы) должны соответствовать проекту и требованиям [ГОСТ 9467](#), [ГОСТ 26271](#), [ГОСТ 2246](#) и [ГОСТ 9087](#).

10.1.10 Производственный контроль качества по [ГОСТ 16037](#) для сварочных работ должен включать по процессу производства:

входной контроль рабочей технологической документации, наличия паспортов (сертификатов) на основной металл, металлоконструкции, арматурные и закладные изделия, основные сварочные и вспомогательные материалы, квалификации сварщиков, состояния оборудования, инструмента и приспособлений, качество сборки и подготовки элементов под сварку;

операционный контроль сборочных и сварочных процессов, технологических операций и качества выполняемых сварных соединений;

приемочный контроль качества с основными контролируемыми признаками: размеров сварного соединения, узла, конструкции, наличие наружных и внутренних дефектов, механические свойства сварных соединений, наличие маркировки и клеймения и правильность ведения документации;

по полноте охвата:

выборочный и/или сплошной;

по применяемым средствам контроля:

измерительный, неразрушающий, разрушающий и визуальный.

Документы должны входить в комплект исполнительной документации и храниться в установленном порядке.

10.1.11 Входной и операционный контроль осуществляется соответствующими службами генподрядчика (субподрядчика) или специалистами привлеченных испытательных лабораторий (ИЛ), аккредитованными в установленном порядке по [ГОСТ ИСО/МЭК 17025](#), а приемочный - только специализированными испытательными лабораториями.

10.1.12 Сварочные материалы (электроды, проволоки, флюсы) необходимо хранить на складах монтажных организаций в заводской таре отдельно по маркам, диаметрам и партиям. Помещение склада должно быть сухим, с температурой воздуха не ниже 15 °С и относительной влажностью не более 50%.

10.1.13 Покрытые электроды, порошковые проволоки и флюсы перед употреблением необходимо прокалить по режимам, указанным в паспортах, на этикетках или бирках заводов-изготовителей сварочных материалов. Сварочную проволоку сплошного сечения следует очищать от ржавчины, жировых и других загрязнений. Прокаленные сварочные материалы должны храниться в специальных пеналах, в условиях исключающих их увлажнение.

10.1.14 Механическое, правильно-отрезное, кислородное, воздушно-дуговое, плазменное и сварочное оборудование должно проходить ежегодную паспортизацию с метрологической поверкой приборов. Сварочное оборудование, баллоны с защитными газами и пускорегулирующую аппаратуру необходимо располагать под навесами или в переносных машзалах.

(Измененная редакция, [Изм. N 1](#)).

10.1.15 Сварщик должен ставить личное клеймо, приведенное в ЖСР, на расстоянии 40-60 мм от границы выполненного им шва сварного соединения: одним сварщиком - в одном месте, при выполнении несколькими сварщиками - в начале и конце шва. Взамен постановки клейм допускается составление исполнительных схем с подписями сварщиков и фиксацией в ЖСР.

10.1.16 В технологических картах к ППСР для снижения остаточных напряжений и их влияния на прочность элементов конструкций, возможности появления горячих трещин и других дефектов должны быть предусмотрены:

определенная последовательность и порядок сборки, выполнения сварки монтажных соединений, наложения прихваток и швов;

обеспечение зазоров и скосов кромок, применение двухсторонних и симметричных угловых швов и др., для ограничения объема и концентрации наплавленного металла;

обеспечение максимальной свободы для температурных деформаций;

соблюдение температурных режимов сварки и остывания швов;

выполнение сварки без перерыва до окончания процесса, при многослойной сварке - после очистки предыдущего слоя от шлака;

выполнение сварки односторонними протяженными швами в соединениях с накладками из арматурных стержней в шахматном порядке; сварку начинать, отступив от краев накладок и нахлестки и в нахлесточных соединениях на расстояние (0,5-1,0) ;

недопущение совмещения кратеров в одном поперечном сечении стыка при многопроходной сварке;

наложение швов поверх прихваток только после зачистки последних;

поочередное наложение швов в диагонально противоположных секторах соединения колонн, в узлах крепления ригелей к колоннам. При длине шва менее 300 мм сварку ведут в одном направлении, более 300 мм - от середины к краям в двух направлениях;

в монолитном железобетоне стыки арматуры независимо от способа соединения, а в сборном железобетоне - по возможности, следует выполнять "вразбежку" с тем, чтобы в

одном сечении железобетонной конструкции располагалось не более 50% стыков, а расстояние по длине (высоте) между началом и окончанием соединения стыков должно быть не менее двойного шага хомутов и составлять более 400 мм;

в узле сопряжения двутавровой колонны с фундаментной плитой выполнение вначале сварки стенки с опорной плитой с одной стороны, затем - с другой, а полки с внутренних сторон сваривают с диагонально противоположных сторон, а затем последовательно - каждую полку с наружной стороны;

мероприятия по термической и термомеханической правке и др.