

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

СНИП 3.03.01-87

(в ред. [Постановления](#) Госстроя РФ от 22.05.2003 N 42)

**ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ
ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ВОЗДУХА**

2.53. Настоящие правила выполняются в период производства бетонных работ при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С.

2.54. Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой не ниже требуемой по расчету. Допускается применение неотогретых сухих заполнителей, не содержащих наледи на зернах и смерзшихся комьев. При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

2.55. Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету.

2.56. Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключать возможность замерзания смеси в зоне контакта с основанием. При выдерживании бетона в конструкции методом термоса, при предварительном разогреве бетонной смеси, а также при применении бетона с противоморозными добавками допускается укладывать смесь на неотогретое непучинистое основание или старый бетон, если по расчету в зоне контакта на протяжении расчетного периода выдерживания бетона не произойдет его замерзания. При температуре воздуха ниже минус 10 °С бетонирование густоармированных конструкций с арматурой диаметром больше 24 мм, арматурой из жестких прокатных профилей или с крупными металлическими закладными частями следует выполнять с предварительным отогревом металла до положительной температуры или местным вибрированием смеси в приарматурной и опалубочной зонах, за исключением случаев укладки предварительно разогретых бетонных смесей (при температуре смеси выше 45 °С). Продолжительность вибрирования бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

2.57. При бетонировании элементов каркасных и рамных конструкций в сооружениях с жестким сопряжением узлов (опор) необходимость устройства разрывов в пролетах в зависимости от температуры тепловой обработки, с учетом возникающих температурных напряжений, следует согласовывать с проектной организацией. Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования.

Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

2.58. Перед укладкой бетонной (растворной) смеси поверхности полостей стыков сборных железобетонных элементов должны быть очищены от снега и наледи.

КонсультантПлюс: примечание.

Взамен СНиП II-18-76 Постановлением Госстроя СССР от 21.12.1988 N 252 с 1 января 1990

года введен в действие [СНиП 2.02.04-88](#).

2.59. Бетонирование конструкций на вечномерзлых грунтах следует производить в соответствии со СНиП II-18-76.

Ускорение твердения бетона при бетонировании монолитных буронабивных свай и замоноличивании буроопускных следует достигать путем введения в бетонную смесь комплексных противоморозных добавок, не снижающих прочность смерзания бетона с вечномерзлым грунтом.

2.60. Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить в соответствии с рекомендуемым [Приложением 9](#).

2.61. Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2 - 4 ч при температуре 15 - 20 °С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

2.62. Требования к производству работ при отрицательных температурах воздуха установлены в табл. 6.

Таблица 6

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Прочность бетона монолитных и сборно-монолитных конструкций к моменту замерзания: для бетона без противоморозных добавок: конструкций, эксплуатирующихся внутри зданий, фундаментов под оборудование, не подвергающихся динамическим воздействиям, подземных конструкций конструкций, подвергающихся атмосферным воздействиям в процессе эксплуатации, для класса: В7,5 - В10 В12,5 - В25 В30 и выше конструкций, подвергающихся по окончании выдерживания переменному замораживанию и оттаиванию в водонасыщенном состоянии или расположенных в зоне сезонного оттаивания вечномерзлых грунтов при условии введения в бетон воздухововлекающих или газообразующих ПАВ в преднапряженных конструкциях для бетона с противоморозными добавками	Не менее 5 МПа Не менее, % проектной прочности: 50 40 30 70 80	Измерительный по ГОСТ 18105-86 , журнал работ
	К моменту охлаждения бетона до температуры, на которую рас-	

	считано количество добавок, не менее 20% проектной прочности	
2. Загрузка конструкций расчетной нагрузкой допускается после достижения бетоном прочности	Не менее 100% проектной	-
3. Температура воды и бетонной смеси на выходе из смесителя, приготовленной:		Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ
на портландцементе, шлакопортландцементе, пуццолановом портландцементе марок ниже М600	Воды не более 70 °С, смеси не более 35 °С	
на быстротвердеющем портландцементе и портландцементе марки М600 и выше	Воды не более 60 °С, смеси не более 30 °С	
на глиноземистом портландцементе	Воды не более 40 °С, смеси не более 25 °С	
4. Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или термообработки:		Измерительный, в местах, определенных ППР, журнал работ
при методе термоса	Устанавливается расчетом, но не ниже 5 °С	
с противоморозными добавками	Не менее чем на 5 °С выше температуры замерзания раствора затворения	
при тепловой обработке	Не ниже 0 °С	
5. Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на:	Определяется расчетом, но не выше, °С:	При термообработке - через каждые 2 ч в период подъема температуры или в первые сутки. В последующие трое суток и без термообработки - не реже 2 раз в смену. В остальное время выдерживания - один раз в сутки
портландцементе	80	Измерительный, через каждые 2 ч, журнал работ
шлакопортландцементе	90	
6. Скорость подъема температуры при тепловой обработке бетона:		
для конструкций с модулем поверхности:	Не более, °С/ч:	
до 4	5	
от 5 до 10	10	
св. 10	15	
для стыков	20	
7. Скорость остывания бетона по окончании тепловой обработки для конструкций с модулем поверхности:		Измерительный, журнал работ
до 4	Определяется расчетом	
от 5 до 10	Не более 5 °С/ч	
св. 10	Не более 10 °С/ч	
8. Разность температур наружных слоев бетона и воздуха при распалубке с коэффициентом армирования до 1%, до 3% и более 3%		То же

должна быть соответствен- но для конструкций с модулем поверхности: от 2 до 5	Не более 20, 30, 40 °С
св. 5	Не более 30, 40, 50 °С

ВОЗВЕДЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

7.57. 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 устанавливает предварительно 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.

7.58. 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.

7.59. 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.

7.60. 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.

7.61. 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 10 при условии обеспечения достаточной несущей способности конструкций в период оттаивания (при нулевой прочности раствора).

Кладка с противоморозными добавками

7.62. При приготовлении растворов с противоморозными добавками следует руководствоваться справочным [Приложением 16](#), 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.

Кладка на растворах без противоморозных добавок
с последующим упрочнением конструкций прогревом

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

7.64. 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;

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.

7.65. Глубина оттаивания кладки в конструкциях при обогреве их теплым воздухом с одной стороны принимается по табл. 30; продолжительность оттаивания кладки с начальной температурой минус 5 °С при двухстороннем отогревании - по табл. 31, при обогреве с четырех сторон (столбов) - по табл. 31 с уменьшением данных в 1,5 раза; прочность растворов, твердеющих при различных температурах, - по табл. 32.

Таблица 30

Расчетная температура воздуха, °С		Толщина стен в кирпичах								
		2			2,5			3		
на- руж- ного	внут- рен- него	Глубина оттаивания при длительности отогрева, сут								
		5	10	15	5	10	15	5	10	15
-5	15	50	60	70	45	60	60	40	50	55
		--	--	--	--	--	--	--	--	--
-5	25	40	60	60	45	55	70	30	45	50
		70	80	80	55	70	75	50	65	75
-5	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		50	70	80	45	60	70	40	55	65
-15	25	50	50	50	40	45	55	40	45	50
		--	--	--	--	--	--	--	--	--
-15	35	40	50	50	30	40	45	30	45	45
		60	60	60	55	60	60	45	60	60
-15	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		60	60	60	45	55	55	30	45	45
-25	35	45	50	50	45	50	50	40	45	45
		--	--	--	--	--	--	--	--	--
-25	50	40	40	40	40	40	45	30	40	45
		55	60	60	55	60	60	50	50	50
-25	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		50	50	50	45	55	55	45	50	50
-35	50	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		--	--	--	--	--	--	--	--	--
-35	50	30	30	30	30	30	30	25	30	30
		50	50	50	45	45	45	40	45	45
-35	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		40	40	40	40	45	45	40	45	45

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.

Таблица 31

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 32

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 табл. 32, 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.

Кладка способом замораживания

7.66. 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.

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

температура раствора в момент его укладки должна соответствовать температуре, указанной в табл. 33;

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 33

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	св. 6	до 6	св. 6
До минус 10	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).

Использование замерзшего или отогретого горячей водой раствора не допускается.

7.68. Перед наступлением оттепели до начала оттаивания кладки следует выполнять по всем этажам здания все предусмотренные проектом производства работ 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).

Контроль качества работ

7.69. 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 добавки в растворе,

температуру раствора в момент укладки и другие данные, влияющие на процесс твердения раствора.

7.70. 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 для возведения здания в зимних условиях.

Для проведения последующего контроля прочности раствора с противоморозными добавками необходимо при возведении конструкций изготавливать образцы - кубы размером 7,07 x 7,07 x 7,07 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.

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 20 +/- 5 °С.

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

7.72. 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, 9 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.

7.73. 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.

7.74. 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.

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

ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ЭКОНОМИЧНОГО МЕТОДА ВЫДЕРЖИВАНИЯ БЕТОНА
ПРИ ЗИМНЕМ БЕТОНИРОВАНИИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Вид конструкций	Минимальная температура воздуха, °С, до	Способ бетонирования
Массивные бетонные и железобетонные фундаменты, блоки и плиты с модулем поверхности до 3 Фундаменты под конструкции зданий и оборудование, массивные стены и т.п. с модулем поверхности 3 - 6	-15	Термос
	-25	Термос с применением ускорителей твердения бетона. Термос с применением противоморозных добавок <*>
	-15	Термос, в том числе с применением противоморозных <*> добавок и ускорителей твердения
	-25	Обогрев в греющей опалубке. Предварительный разогрев бетонной смеси
Колонны, балки, прогоны, элементы рамных конструкций, свайные ростверки, стены, перекрытия с модулем поверхности 6 - 10	-40	Обогрев в греющей опалубке. Периферийный электропрогрев
	-15	Термос с применением противоморозных добавок <*>, обогрев в греющей опалубке нагревательными проводами. Предварительный разогрев бетонной смеси, индукционный нагрев
	-40	Обогрев в греющей опалубке, нагревательными проводами и термоактивными гибкими покрытиями (ТАГП) с применением противоморозных добавок
Полы, перегородки, плиты перекрытий, тонкостенные конструкции с модулем поверхности 10 - 20	-40	То же

<*> Противоморозные добавки, как правило, следует применять в комплексе с пластифицирующими.

ПРОТИВОМОРОЗНЫЕ И ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИЕ
ДОБАВКИ В РАСТВОРЫ, УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ
И ОЖИДАЕМАЯ ПРОЧНОСТЬ РАСТВОРА

Таблица 1

Противоморозные и пластифицирующие добавки в растворы

Добавки	Химическая формула	Условное сокращенное обозначение	Нормативный документ
Армированные и неармированные конструкции			
1. Нитрит натрия	NaNO ₂	НН	ГОСТ 19906-74 ТУ 38-10274-85
2. Поташ	K ₂ SO ₃	П	ГОСТ 10690-73
3. Нитрат натрия	NaNO ₃	ННа	ГОСТ 828-77
4. Нитрит кальция	Ca(NO ₂) ₂	НК	ТУ 6-03-367-79
5. Мочевина	CO(NH ₂) ₂	М	ГОСТ 2081-75
6. Сульфитно-дрожжевая бражка	-	СДБ	ОСТ 81-79-74, ТУ 81-04-225-73
7. Пластификатор адипиновый <*>	-	ПАЩ-1	-
8. Соединение нитрита кальция с мочевиной	-	НКМ	ТУ 6-03-349-73
9. Комплексная пластифицирующая добавка	-	НК + ПАЩ-1	ТУ 6-03-367-79
10. То же	-	НН + ПАЩ-1	ГОСТ 19906-74 ТУ 38-10274-85
Неармированные конструкции			
11. Хлорид натрия	NaCl	ХН	ГОСТ 13-830-84, ТУ 6-12-26-69 и ТУ 6-13-14-77
12. Хлорид кальция	CaCl ₂	ХК	ГОСТ 450-77
13. Нитрит-нитрат-хлорид кальция с мочевиной		ННХК + М	ТУ 6-18-194-76

<*> Выпускается Щелковским химкомбинатом.			

Условия применения добавок в растворы

Вид конструкций и условия их эксплуатации	Добавки и их сочетания				
	НКМ	ННХК + М	НН	П	НН + П
1. Конструкции, а также стыки и швы (в том числе в кладке):					
а) без специальной защиты по стали	+	-	+	+	+
б) с цинковыми покрытиями по стали	-	-	+	-	-
в) с алюминиевыми покрытиями по стали	-	-	-	-	-
г) с комбинированными покрытиями (щелочестойкими лакокрасочными или другими щелочестойкими защитными слоями по металлической основе)	+	-	+	+	+
2. Конструкции, предназначенные для эксплуатации:					
а) в неагрессивной газовой среде при относительной влажности воздуха до 60%	+	+	+	+	+
б) в агрессивной газовой среде	+	-	+	+	+
в) в воде и при относительной влажности воздуха более 60%, если заполнитель имеет включения реакционно-способного кремнезема	+	+	-	-	-
г) в зонах действия блуждающих токов постоянного напряжения от посторонних источников	+	-	+	+	+
д) конструкции электрифицированного транспорта, промышленных предприятий, потребляющих постоянный электрический ток	-	-	-	-	-

Примечания. 1. Возможность применения добавок в случаях, перечисленных в [поз. 1](#), необходимо уточнять в соответствии с [поз. 2](#).

2. При применении добавок по [поз. 2б](#) следует учитывать требования [СНиП 2.03.11-85](#) "Защита строительных конструкций от коррозии" в части плотности и толщины защитного слоя бетона и защиты конструкций химически стойкими антикоррозионными покрытиями. В газовой среде, содержащей хлор и хлористый водород, противоморозные добавки допускаются при наличии специального обоснования.

3. Конструкции, периодически увлажняемые водой, конденсатом или технологическими жидкостями при относительной влажности

воздуха менее 60%, приравниваются к эксплуатируемым при относительной влажности воздуха более 60%.

4. Знак "плюс" - добавка допускается, знак "минус" - не допускается.

Таблица 3

**Количество противоморозных химических добавок
к кладочным растворам, % от массы цемента в растворе**

Противоморозные добавки	Среднесуточная температура наружного воздуха, °С	Количество противоморозной добавки, % массы цемента	Ожидаемая прочность раствора, % от марки при твердении на морозе, сут		
			7	28	90
1. Нитрит натрия (НН)	От 0 до -2	2 - 3	15	50	70
	" -3 " -5	4 - 5	10	40	55
	" -6 " -15	8 - 10	5	30	40
2. Поташ (П)	До -5	5	25	60	80
	От -6 до -15	10	20	50	65
3. Нитрит натрия + поташ (НН + П)	" -16 " -30	12	10	35	50
	" 0 " -2	1,5 + 1,5	25	60	80
	" -3 " -5	2,5 + 2,5	20	55	75
	" -6 " -15	5 + 5	15	40	60
4. Комплексная добавка (НКМ)	" -16 " -30	6 + 6	5	35	45
	" 0 " -2	2 - 3	15	50	70
	" -3 " -5	4 - 5	10	30	50
5. Комплексная пластифицирующая добавка (НК + ПАЩ-1), (НН + ПАЩ-1)	" -6 " -20	8 - 10	3	20	30
	" 0 " -5	2	15	50	70
	" -6 " -15	5 - 6	10	30	50
6. Хлорид натрия + хлорид кальция (ХН + ХК)	" 0 " -5	2 + 0,5	30	80	100
	" -6 " -15	4 + 2	15	35	50
7. ННХК + М (готовый продукт + мочевины)	" -3 " -5	5	30	55	85
	" -6 " -15	10	20	40	50
	" -16 " -30	12	5	20	30

Примечания. 1. В таблице приведены величины ожидаемой прочности растворов марки М50 и выше, приготовленных на портландцементях. В случае применения добавки нитрита натрия в виде жидкого продукта ожидаемая прочность растворов принимается с коэффициентом 0,8.

При приготовлении раствора на шлакопортландцементе следует принимать коэффициент 0,8 с добавкой нитрита натрия в виде жидкого продукта - 0,65.

2. В связи с различной скоростью твердения растворов с противоморозными добавками, приготовленных на цементях с разными минералогическими составами, данные табл. 3 об ожидаемой прочности растворов необходимо предварительно уточнять пробными замесами и испытанием образцов раствора.

3. Число противоморозных добавок рекомендуется назначать исходя из среднесуточной температуры на предстоящую декаду по прогнозам метеослужбы.

4. В случае резкого замедления твердения растворов с

противоморозными добавками при температуре ниже рекомендуемой табл. 3 допускается применять дополнительный обогрев конструкций путем установки в помещениях воздухонагревателей или других приборов до температуры не выше 40 °С.
