Министерство строительства СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ

(ВРД 66-66-83)

Москва 1986

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ:

Центральной строительной лабораторией треста Оргтехстрой Главволговятскстроя

Главный инженер треста Г.М.Шатунов

Начальник ЦСЛ Я.Г.Лайнер

Исполнители Л.В.Денисенко, С.П.Сазицкая

ГИСИ им.В.П.Чкалова

Зав.кафедрой стройматериалов, канд.техн.наук Г.Л.Баженов

Доцент кафедры стройматериалов, канд.техн.наук Б.С.Исаев

Проектно-технологическим институтом по совершенствованию организации, технологии и механизации строительства, экономики и АСУ

Директор института А.С.Туркин

Исполнитель А.В.Козохина

СОГЛАСОВАНЫ:

с Главным техническим управлением Минстроя СССР

Зам.начальника управления В.М.Рычев

с ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко

Зам.директора по научной части С.В.Поляков

УТВЕРЖДЕНЫ зам.начальника Главстройконструкции Минстроя СССР

Министерство строительства СССР

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ

ВРД 66-66-83

(Взамен ВСН 66-267-77)

Срок действия установлен с 01.01.84
до 01.01.89

Москва 1986

УДК 666.972.16

Рекомендации предназначены для работников строительных организаций Министерства строительства СССР и содержат основные требования по применению противоморозных химических добавок в строительном растворе при температуре ниже 0°С, а также технологию централизованного приготовления такого раствора и методы контроля качества растворной смеси и готового раствора.

В Рекомендациях использованы материалы исследований, проведенных Центральной строительной лабораторией треста Оргтехстрой Главволговятскстроя и кафедрой стройматериалов ГИСИ им.В.Л.Чкалова, нормативные документы ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, НИИЖБ, НИИМосстроя и опыт промышленного внедрения растворов с противоморозными добавками в подразделениях Главволговятскстроя.

Замечания просим направлять по адресу: 603005, г.Горький ул.Свердлова, 15, Оргтехстрой.

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ

ВРД 66-66-83

(Взамен ВСН 66-267-77)

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Рекомендации распространяются на приготовление и применение в зимних условиях строительного раствора для кирпичной кладки, заделки стыков крупнопанельных зданий и устройства цементных стяжек.

I.2. Время начала и окончания зимних работ зависит от температуры наружного воздуха. Условия работы считаются зимними, если среднесуточная температура ниже 5°С, а минимальная суточная температура ниже 0°С.

I.3. Рекомендации предусматривают применение безобогревного метода монтажа конструкций в районах со среднесуточной температурой до -20°С и изменением текущих температур до -30°С.

I.4. Количество добавок (в процентах от массы цемента в пересчете на сухое вещество) определяется в зависимости от среднесуточной температуры воздуха (по данным прогноза Гидрометцентра СССР).

I.5. В качестве противоморозных добавок следует применять нитрит натрия, нитрат натрия, поташ совместно с ЛСТ (лигносульфонаты технические), нитрит-нитрат натрия (раствор нитрата натрия в нитрите натрия в соотношении по массе I:I), "СИГМАН" (щелока нитрит-нитратные).

I.6. Марка строительного раствора с противоморозными добавками должна быть не ниже М50 (5 МПа).

I.7. Марку строительного раствора с противоморозными добавками следует принимать равной проектной (летней) марке раствора, если кладка или монтаж конструкций будет выполняться при среднесуточной температуре наружного воздуха не ниже -20°С, и на одну марку выше проектной, если кладка или монтаж будет выполняться при температуре ниже -20°С.

I.8. Строительный раствор с противоморозными добавками запрещается применять:

в зданиях и сооружениях, эксплуатируемых в условиях повышенной (более 60%) влажности (бани, прачечные, влажные цехи) или повышенной (более 40°С) температуры (дымовые и вентиляционные трубы, горячие цехи), а также в условиях воздействия агрессивных сред (химические цехи);

при возведении конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды и под водой или не имеющих специальной защитной гидроизоляции;

при непосредственном контакте растворов, имеющих добавки нитрита натрия, нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия или "СИГМАН", с заклад-

ными частями из алюминия или защищенными покрытиями из алюминия, а также при контакте растворов, имеющих добавки поташа, с закладными частями из алюминия и цинка или защищенными покрытиями из них;

при использовании заполнителей, содержащих реакционноспособный кремнезем (опал, халцедон, обсидиан, цеолит и др.);

для кладки конструкций из силикатных материалов, эксплуатируемых в условиях переменного водонасыщения-высыхания (цоколи, фундаменты), а также для облицовки стен сухих зданий из силикатного кирпича и блоков из бетона класса М100 (10 МПа).

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2.1. Для приготовления строительного раствора с противоморозными добавками следует применять цементы с активностью не ниже М300 (30 МПа), с содержанием в цементном клинкере трехкальциевого силиката (C_3S) более 45% и трехкальциевого алюмината (C_3A) не более 8%. Классификация самых распространенных цементов по среднему содержанию в их клинкере C_3S и C_3A приведена в приложении 1.

Применение портландцементов с меньшим содержанием C_3S, а также шлакопортландцементов и пуццолановых портландцементов допускается, если к строительному раствору не предъявляются требования интенсивного нарастания прочности на морозе. Рекомендуется применять цементы с пониженным количеством гипса (1-2% от массы клинкера в пересчете на SO_3), так как большее количество гипса приводит к уменьшению прочности раствора с противоморозными добавками.

Цементы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10178-76.

Запрещается применение:

глиноземистого цемента и цемента, изготовленного на его основе;

пуццоланового и всех разновидностей шлакопортландцементов при температуре -20°С.

2.2. Песок для строительного раствора должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736-77.

2.3. Вода должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79 и не содержать вредных примесей, влияющих на нормальное схватывание и твердение строительного раствора.

2.4. Противоморозные добавки должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов или других действующих нормативных документов:

нитрат натрия технический (натрий азотнокислый)	ГОСТ 828-77 Е
нитрит натрия кристаллический технический (натрий азотистокислый)	ГОСТ 19906-74*
нитрит натрия в растворе	ТУ 38-10274-85 (приложение 2)
калий углекислый (поташ) технический	ГОСТ 10690-73*
лигносульфонаты технические	ОСТ 13-183-83
"СИГМАН"	ТУ 113-03-01-82

3. ВЫБОР ВИДА И КОЛИЧЕСТВА ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК

3.I. Состав строительного раствора необходимо подбирать в соответствии с требованиями СН 290-74 и корректировать с учетом применяемых материалов и пластифицирующего действия добавок. Рекомендации по подбору состава раствора с добавками приведены в приложениях 8-I0.

3.2. Количество противоморозных добавок следует назначать в зависимости от средней температуры наружного воздуха, определяемой по п.I.4 настоящих Рекомендаций, в процентах от массы цемента в пересчете на сухое вещество (табл.I).

Таблица I

Температура твердения раствора, °С	Количество безводной соли, % от массы цемента в пересчете на сухое вещество				
	Нитрит натрия	Поташ	Нитрат натрия	Нитрат-нитрат натрия	"СИГМАН"
До -5	5	5	5	2,5+2,5	5
От -6 до -I0	7	7	7	3,5+3,5	7
От -II до -I5	I0	I0	I0	5+5	I0
От -I6 до -20	I0	I0	I0	5+5	I0
От -2I до -25	-	I2	-	-	-
От -26 до -30	-	I2	-	-	-

3.3. Количество поташа в растворах, применяемых для кладки стен и облицовки из силикатного кирпича и блоков из бетона М50 (I0 МПа) и выше, не должно превышать I0% от массы цемента.

3.4. В строительных растворах количество поташа не должно превышать I2%, а нитрита натрия и нитрата натрия - I0% от массы цемента.

3.5. При приготовлении строительного раствора с добавкой поташа уменьшается его удобоукладываемость из-за быстрого схватывания.

Для замедления схватывания в растворную смесь с поташом следует вводить водный раствор ЛСТ. Необходимое количество ЛСТ определяется с помощью пробных замесов, но оно не должно превышать I% от массы цемента (считая на сухое вещество) для портландцементов и 2% для шлакопортландцементов. Применяя высокоалюминатные портландцементы, расход ЛСТ можно сократить вследствие замедленного схватывания раствора с добавкой поташа.

Для эффективного замедления схватывания строительного раствора с добавкой поташа необходимо снижать начальную температуру растворной смеси (до 0-5°С) любым способом (предварительное охлаждение песка, охлаждение водного раствора поташа, быстрое охлаждение приготовленной смеси).

4. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА

4.I. Для работ в зимнее время необходимо применять пластичные строительные растворы с подвижностью: 9-I3 см для кладки из обычного кирпича и природного камня; 7-8 см - для кладки из дырчатого кирпича; 5-7 см - для монтажа конструкций.

Сроки схватывания строительного раствора следует определять по ГОСТ 5802-78 с помощью прибора ПГР. Время схватывания раствора исчисляется от начала приготовления растворной смеси до достижения удобоукладываемости, соответствующей осадке конуса, равной 0-I см.

4.2. Применение противоморозных добавок не исключает использования неорганических пластификаторов в виде известкового теста для повышения удобоукладываемости строительного раствора.

Для раствора с добавкой поташа применение извести запрещается.

4.3. Применение поваренного щелока в качестве пластификатора в сочетании с противоморозными добавками не рекомендуется.

4.4. Ориентировочно минимальный набор прочности строительного раствора на портландцементе с активностью не ниже М300 (30 МПа) и с противоморозными добавками, выдерживаемого при отрицательной температуре, должен быть не ниже приведенного в табл.2.

Таблица 2

Противоморозная добавка	Средняя температура воздуха за период твердения, °С	Прочность раствора, % от марочной, при сроках твердения		
		7 суток	28 суток	90 суток
Нитрит натрия	От 0 до -5	I5	50	75
	От -6 до -I0	I0	40	60
	От -II до -I5	5	30	50
	От -I5 до -25	0	I5	25
Поташ	От 0 до -5	25	60	90
	От -6 до -I5	20	50	70
	От -I5 до -30	I0	35	50
Нитрат натрия	От 0 до -5	I5	40	60
	От -6 до -I0	I0	35	50
	От -II до -I5	5	25	40
Нитрит-нитрат натрия	От 0 до -5	I5	45	65
	От -6 до -I0	I0	35	55
	От -II до -I5	5	25	40
"СИГМАН"	От 0 до -5	I5	40	60
	От -6 до -I0	I0	35	50
	От -II до -I5	5	25	40

Примечания: I. Указанные величины должны быть умножены при использовании: быстротвердеющих портландцементов - на коэффициент I,2; низкоактивных портландцементов с НГ=29% - на коэффициент 0,8; шлакопортланд- и пуццолановых цементов - на коэффициент 0,7.

2. При использовании нитрата натрия, нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия и "СИГМАН" не рекомендуется применение шлакопортланд- и пуццолановых цементов.

4.5. В случае значительного замедления твердения строительного раствора с добавками следует применять дополнительный подогрев конструкций до температуры не выше +40°С.

5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНОГО РАСТВОРА ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК

5.1. Централизованное приготовление водного раствора противоморозных добавок должно производиться на растворных узлах или передвижных механизированных установках, где предусматривается механическое перемешивание (или перемешивание с помощью сжатого воздуха) и подогрев воды, а также раствора.

5.2. Для правильного дозирования добавки ее следует вводить в состав растворной смеси в виде водного раствора рабочей концентрации (приложения 3-7).

5.3. В целях экономии производственных площадей водный раствор добавки следует готовить высокой плотности (концентрация по массе – не менее 10%, но не более 33%).

5.4. При использовании комплексных противоморозных добавок следует готовить отдельно концентрированный раствор каждого компонента.

5.5. Для повышения скорости растворения добавок необходимо подогревать воду до определенной температуры: при применении нитрита натрия, нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия, "СИГМАН", жидкого концентрата ЛСТ – до 40°С, твердого концентрата ЛСТ – до 80°С.

5.6. Для обеспечения равномерной концентрации добавок приготовленные рабочие и концентрированные водные растворы необходимо тщательно перемешивать перед употреблением.

Категорически запрещается применение водного раствора, имеющего осадок нерастворившихся солей.

5.7. Приготовленный концентрированный водный раствор добавки, очищенный от грязи, насосами перекачивается в расходные металлические емкости, расположенные над дозаторным отделением. Для предотвращения замерзания емкости должны быть утеплены и снабжены подогревающими устройствами.

Объем расходных емкостей рассчитывается на запас водного раствора, достаточного не менее чем на 4 ч работы.

5.8. Температура растворной смеси с поташом в момент приготовления должна быть не выше 0-5°С и не менее чем на 3-5°С выше температуры ее замерзания. Температура растворной смеси с добавками нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия и "СИГМАН" должна быть не выше 20-25°С.

5.9. Неорганические пластификаторы следует готовить в виде теста или молока.

Плотность известкового теста должна составлять 1400 кг/м^3. Применяя известковое тесто или молоко с плотностью, отличающейся от вышеуказанной, их количество (по объему) следует определять умножением объема известкового теста на соответствующий коэффициент (приложение II).

5.15. ЛСТ необходимо вводить в растворную смесь в виде водного раствора 15-25%-ной концентрации (приложение 7).

6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

6.1. Централизованное приготовление строительного раствора с противоморозными добавками должно осуществляться на механизированных растворных узлах, а при малых объемах работ – на механизированных передвижных установках.

6.2. Срок использования растворной смеси должен назначаться исходя из условия сохранения смесью удобоукладываемости до конца переработки.

6.3. Растворы с добавкой поташа следует приготовлять централизованно лишь в том случае, если в течение транспортирования и укладки не уменьшается удобоукладываемость раствора. При этом необходимо учитывать возможность ложного (тиксотропного) загустения раствора, которое устраняется при энергичном перемешивании, в отличие от истинного схватывания, когда подвижность раствора не восстанавливается.

6.4. Время сохранения удобоукладываемости растворной смеси с добавкой поташа должно быть не менее 1 ч.

Если длительность транспортирования растворной смеси с добавкой поташа приводит к уменьшению удобоукладываемости раствора, на растворных узлах рекомендуется приготовлять сухую растворную смесь, влажность которой не должна превышать 0,5%. Смесь должна быть тщательно перемешана и измельчена (чтобы полностью проходить через сито с размером ячейки в свету 2,5 мм), помещена в сухую и герметичную тару и снабжена биркой и паспортом с указанием состава, марки раствора и времени приготовления.

Сухая растворная смесь должна поставляться в контейнерах на строительный объект и затворяться водой с добавкой поташа непосредственно в передвижных смесителях.

6.5. Приготовление строительного раствора с противоморозными добавками можно осуществлять как в теплых, так и в холодных помещениях. Температура воздуха на растворном узле не должна опускаться ниже -5°С.

Строительный раствор с противоморозными добавками можно готовить на подогретом или холодном песке, но при этом не допускается наличие смерзшихся комков.

Раствор с добавкой поташа следует готовить на холодных заполнителях. При необходимости отогрева смерзшегося песка перед приготовлением раствора следует охладить нагретый песок до температуры не выше 5–10°С и готовить строительный раствор на охлажденном (от 0 до 5°С) водном растворе поташа.

6.6. Температура воды должна быть не выше 60°С. При использовании водного раствора поташа вода для приготовления строительного раствора не должна подогреваться.

6.7. Дозировка основных частей строительного раствора должна корректироваться при изменении вида, плотности и активност цемента, влажности и плотности песка, вида пластифицирующих добавок.

Дозировка производится по массе с помощью весовых дозаторов. Точность дозировки рабочего раствора противоморозных добавок при введении их в растворосмеситель необходимо обеспечивать также весовыми дозаторами. Точность дозирования цемента, воды и водных растворов противоморозных добавок должна составлять ±2%, а песка ±3%.

Весы и измерительные приборы дозаторов должны подвергаться поверке не реже I раза в 3 месяца органами ведомственного надзора и не реже I раза в год органами Госстандарта СССР.

6.8. При приготовлении раствора с добавкой нитрит-натрия, нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия и "СИГМАН" в растворосмеситель сначала следует загружать песок и водные растворы добавок, затем перемешивать их в течение 90–120 с, после чего засыпать цемент с последующим перемешиванием в течение 120–180 с.

6.9. При приготовлении раствора с добавкой поташа в растворосмеситель сначала следует загружать песок и водные растворы поташа и пластификатора, затем перемешивать их в течение 120–180 с, после чего засыпать цемент с последующим перемешиванием в течение 90–120 с.

6.10. Температура растворной смеси с противоморозными добавками на выходе из растворосмесителя должна быть не ниже –5°С.

6.11. Технологическая схема работы централизованного растворного узла по приготовлению строительного раствора с противоморозными добавками дана в приложении I7.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

7.I. Растворную смесь с противоморозными добавками следует перевозить в неутепленной таре.

Для сохранения необходимой удобоукладываемости растворной смеси с противоморозными добавками температура ее при транспортировании и укладке не должна быть ниже –3°С и выше I5°С, а для растворной смеси с поташом – выше 5°С. Подогрев смеси с добавкой поташа не допускается.

Растворную смесь следует перевозить в автомашинах со специальными кузовами, в том числе и в автомашинах, имеющих установку для перемешивания раствора во время перевозки. Транспортирование растворных смесей в обычных кузовах бортовых автомобилей запрещается.

Выгрузка растворных смесей на землю запрещается.

Смеси, расслоившиеся при перевозке, перед употреблением должны быть перемешаны.

7.2. Растворная смесь на строительных площадках должна храниться в утепленных ящиках с крышками. Запрещается использовать замерзшую и оттаявшую талой водой смесь.

7.3. Запрещается добавлять воду или водные растворы противоморозных добавок в готовую растворную смесь.

7.4. Готовая растворная смесь и сухая растворная смесь при транспортировании и хранении должны быть защищены от попадания снега или воды, загрязнения посторонними примесями, распыления и утечки.

7.5. Приемы возведения каменных и полносборных конструкций на растворах с противоморозными добавками одинаковы в зимних и летних условиях.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

8.1. Качество материалов, применяемых для приготовления строительного раствора с противоморозными добавками, следует контролировать в соответствии с требованиями стандартов.

Содержание трехкальциевого алюмината и гидравлических добавок в цементе следует определять по паспорту, выдаваемому заводом-изготовителем на партию цемента, и по справке о минералогическом составе клинкера, которую завод-изготовитель обязан выслать по запросу потребителя.

8.2. В процессе приготовления строительного раствора необходимо контролировать: правильность дозирования материалов, составляющих раствор, и достаточность их перемешивания; чистоту заполнителей и отсутствие в них наледи и смерзшихся комьев; температуру заполнителей и воды перед загрузкой в растворосмеситель; соответствие количества вводимой добавки ожидаемой температуре воздуха; соответствие температуры и подвижности растворной смеси при выходе из растворосмесителя требованиям проекта производства работ.

8.3. Необходимо особо тщательно контролировать правильность дозирования добавок. Концентрацию исходных и рабочих растворов противоморозных добавок следует контролировать стандартными ареометрами не реже 2 раз в смену. Появление осадка в водном растворе добавок или замерзание раствора недопустимы.

8.4. Температуру исходных материалов и растворной смеси при загрузке в растворосмеситель следует измерять с помощью технических термометров не реже чем через 2 ч.

8.5. Температуру наружного воздуха следует измерять не реже 3 раз в сутки.

8.6. Качество растворов с противоморозными добавками необходимо контролировать в соответствии с требованиями ГОСТ 5802-78.

8.7. Подвижность растворной смеси должна определяться для каждого состава раствора, а также при изменении качества материалов, вида вяжущего, крупности и влажности песка, вида добавок.

При одном и том же качестве материалов подвижность растворной смеси следует определять не менее 3 раз в смену.

8.8. Контроль качества строительного раствора на растворном узле:

8.8.1. Отбор проб для испытания растворной смеси необходимо производить из автомашины (не менее чем из 3 различных мест) с глубины 100-150 мм. Объем средней пробы должен быть не менее 3 л.

8.8.2. Для оценки марочной прочности контрольного раствора должны изготовляться 2 партии (по 6 шт.) образцов-кубов (70,7х70,7х70,7 мм) на отсасывающем основании (влажность не более 2%, водопоглощение не менее 10%).

Образцы должны находиться в нормальных условиях: формы, заполненные растворной смесью, должны выдерживаться до распалубки в камере с температурой 20±3°С и относительной влажностью выше 90%; после распалубки (через 24±2 ч после укладки) образцы должны храниться в вышеуказанных условиях в течение 3 суток, а остальное время до испытания - в помещении с относительной влажностью 65±10% и той же температурой.

Контрольные образцы-кубы необходимо испытывать через 7 и 28 суток согласно ГОСТ 5802-78.

8.8.3. Данные о составе смеси, температуре материалов, смеси и наружного воздуха, качестве введенной добавки, а также результаты испытания прочностных характеристик образцов на растворном узле должны фиксироваться в специальных журналах (приложение 12).

8.9. Контроль качества строительного раствора на строительной площадке:

8.9.1. Отбор проб растворной смеси с противоморозными добавками необходимо производить из доставившей ее автомашины или из рабочего ящика (не менее чем из 3 различных мест с глубины 100-150 мм). Объем средней пробы должен быть не менее 3 л.

8.9.2. Для контроля прочности строительного раствора готовятся контрольные образцы-кубы размером 70,7х70,7х70,7 мм на отсасывающем основании (влажность не более 2%, водопоглощение не менее 10%). После выравнивания поверхности образцов их маркируют и записывают в журнале испытаний (приложение 13) дату изготовления.

8.9.3. Для всех этажей, кроме 5 верхних, следует изготовить по 12 контрольных образцов, для 5 верхних этажей - по 6.

По 3 образца следует хранить в нормальных условиях и испытывать через 28 суток для определения марки раствора.

Остальные образцы необходимо хранить на открытом воздухе в тех же температурно-влажностных условиях, что и конструкции, защищая от пря-

мого воздействия солнечных лучей. Сверху образцы следует накрыть толем или другим материалом, чтобы уберечь от воды или снега.

По 3 образца с первых 5 этажей необходимо испытывать перед началом монтажа следующих этажей. Оставшиеся на этажах образцы следует испытывать по требованию лица, осуществляющего авторский надзор, или по окончании монтажа дома перенести в помещение с нормальными условиями и испытывать через 28 суток дополнительного выдерживания.

8.9.4. Контрольные образцы необходимо испытывать после 3-часового оттаивания при нормальной температуре в сроки, необходимые для поэтапного контроля прочности кладки при ее возведении. Следует проводить испытания также через 28 суток после выдерживания оттаявших кубов при положительной температуре. Одновременно необходимо испытывать не менее 3 образцов.

Перед испытанием на сжатие образцы следует измерять, взвесить на технических весах с точностью до 0,5% и вычислить объемную массу, а результаты всех измерений занести в журнал испытаний (приложение 13).

8.10. Контроль качества строительного раствора методом отбора проб из швов кладки:

8.10.1. При отсутствии готовых образцов-кубов прочность строительного раствора следует определять, отбирая пробы непосредственно из горизонтальных швов кирпичных и полносборных зданий. Пробы должны представлять собой пластинки размером не менее 50х50 мм. В каждой пробе должно быть 4-6 пластинок.

8.10.2. Количество и места отбора проб для проверки прочности раствора в жилых домах и промышленных зданиях и сооружениях следует устанавливать совместно с лицом, осуществляющим авторский надзор, в зависимости от принятых в проектах решений и загруженности конструкций.

В кирпичных зданиях рекомендуется отбирать с этажа в каждой секции 2-4 пробы. Если пробы отбираются из несущих конструкций, следует обеспечить немедленную заделку мест отбора проб. При отборе проб из подоконных участков кладки следует снять несколько кирпичей одного или двух верхних рядов и отделить раствор для пробы с участка шва, расположенного не ближе 50 мм от внутренней поверхности стены.

В полносборных зданиях пробы следует отбирать из горизонтальных швов между блоками или панелями.

8.10.3. При отборе проб необходимо составить акт, в котором указать: наименование строительной организации и объекта, серию здания, проектную марку раствора, наличие противоморозной добавки и места отбора проб (в осях) по этажам.

8.10.4. Отобранные пробы необходимо замаркировать с указанием этажа, секции, места отбора проб (в осях), упаковать в полиэтиленовую пленку и направить в лабораторию, обеспечив сохранность их при транспортировании. До испытания образцы следует хранить при температуре наружного воздуха.

8.I0.5. Из каждой доставленной пробы следует приготовить не менее 5 образцов в форме куба.

При толщине пробы менее 20 мм сначала вынимают квадратные пластинки со сторонами, превышающими вдвое их толщину. Затем 2 пластинки склеивают в форме куба гипсовым тестом толщиной слоя не более I мм, этим же тестом выровняв верхнюю и нижнюю поверхности куба.

8.I0.6. Приготовленные образцы должны испытываться не позднее чем через 2 ч после полного оттаивания.

8.I0.7. Предел прочности при сжатии каждого образца следует вычислять как частное от деления величины разрушающей нагрузки на рабочую площадь образца; средний предел прочности при сжатии необходимо вычислять как среднее арифметическое результатов испытаний образцов-кубов. Если при испытании образцов, изготовленных из одной пробы, окажутся образцы, имеющие резкое отклонение от средних показателей прочности (более чем на 50%), то показатель с наибольшим отклонением не учитывается.

Для перехода от среднего предела прочности испытанных образцов к пределу прочности образца-куба размером 70,7х70,7х70,7 мм необходимо использовать коэффициент 0,8.

8.I0.8. Если строительный раствор при испытании показал низкую прочность (менее 0,8 МПа), то для определения способности раствора к последующему твердению необходимо провести дополнительные испытания через 3 суток после выдерживания его в помещении при температуре 20°С. Если при этом роста прочности раствора не наблюдается, из тех же мест следует провести повторный отбор проб для контрольных испытаний и при необходимости принять меры по усилению конструкции.

8.II. Наличие противоморозных добавок в строительных растворах необходимо определять по общепринятой методике (приложение I4).

8.I2. Качество строительного раствора с противоморозными добавками для замоноличивания швов и стыков в конструкциях рекомендуется контролировать ультразвуковым методом (приложение I6).

9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

9.I. Приготовление и транспортирование строительного раствора необходимо производить с соблюдением требований СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

9.2. К работе по приготовлению водных растворов противоморозных добавок допускаются рабочие не моложе I8 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и обученные безопасным методам работ с химикатами.

9.3. Перед допуском к работе по приготовлению водных растворов с противоморозными добавками рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности.

9.4. Лица, занятые приготовлением водных растворов противоморозных добавок, должны быть снабжены спецодеждой, резиновыми сапогами, рукавицами, защитными очками и респираторами согласно ГОСТ 12.4.038-78, ГОСТ 12.4.039-78, ГОСТ 12.4.072-79, ГОСТ 12.4.010-75, ГОСТ 12.4.072-79, ГОСТ 12.4.041-78.

Перед использованием средств индивидуальной защиты необходимо проверить их исправность, а также наличие клейма испытаний и годность по сроку проверки.

9.5. Водный раствор противоморозных добавок должен приготовляться с помощью механизированных установок или другого оборудования, исключающего перемешивание вручную, в хорошо проветриваемом помещении.

9.6. Из-за высокой электропроводности растворной смеси с противоморозными добавками особое внимание следует обращать на соответствие технического состояния электроинструмента и механизмов действующим правилам техники безопасности (ГОСТ 12.1.013-78).

9.7. Противоморозные добавки следует хранить в заводской таре с соответствующей маркировкой в специально оборудованном сухом складе на растворном узле.

9.8. Лицо, выдающее противоморозные добавки, должно предупреждать получателя о токсических свойствах добавок, а получатель должен расписываться об этом в специальном журнале, который хранится на складе (приложение 15).

9.9. По окончании работы с противоморозными добавками необходимо снять с себя все средства индивидуальной защиты и тщательно вымыть руки и лицо.

9.10. Противоморозные добавки не должны попадать на кожу и в пищу. При попадании добавок на кожу их следует тщательно смыть сильной струей воды.

9.11. Перед приемом пищи и курением необходимо снять рукавицы, защитные очки и респираторы и тщательно вымыть руки и лицо. Пища должна приниматься в специально отведенных для этого местах.

9.12. Характерными признаками отравления нитритом натрия или нитратом натрия является посинение кончиков пальцев рук и ног и кончика носа, которое возникает через 10-15 мин после попадания солей в организм, а также появление слабости и головокружения и ухудшение зрения.

9.13. При отравлении пострадавшего следует немедленно доставить в ближайшую больницу или вызвать машину "скорая помощь". До прибытия врача пострадавшему следует оказать первую помощь: положить его в хорошо проветриваемое помещение и дать выпить 2-3 стакана чистой воды, желательно комнатной температуры. Если после этого не появится рвота, ее следует вызвать искусственно, нажимая двумя пальцами на корень языка. После освобождения желудка необходимо дать новую порцию воды и снова вызвать рвоту.

Приложение I

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТОВ, ВЫПУСКАЕМЫХ ЗАВОДАМИ СССР, ПО СОДЕРЖАНИЮ В ИХ КЛИНКЕРЕ ТРЕХКАЛЬЦИЕВОГО СИЛИКАТА И ТРЕХКАЛЬЦИЕВОГО АЛЮМИНАТА

Цементный клинкер с содержанием трехкальциевого силиката (C_3S) и трехкальциевого алюмината (C_3A) в количестве:

C_3S – от 50 до 56% и C_3A – более 10% (выпускают заводы: Карагандинский, Курментинский, Невьянский, Норильский, Спасский);

C_3S – более 56% и C_3A – от 7 до 10% (выпускают заводы: Амвросиевский, Араратский, Ачинский, Бахчисарайский, Броценский, Воркутинский, Воскресенский, "Гигант", Душанбинский, Енакиевский, Жигулевский, Здолбуновский, Карагандинский, Каспийский, Катав-Ивановский, Криворожский, Ленинградский, Магнитогорский, Михайловский, Новотроицкий, "Дунаке-Кунда", Рижский, Серебряковский, Теплоозерский, Топкинский, Ульяновский, Усть-Каменогорский, Чернореченский, Чимкентский, Ямницкий, Яшкинский, Семипалатинский, Стерлитамакский);

C_3S – более 50% и C_3A – менее 7% (выпускают заводы: Азербайджанский, Акмянский, Алексеевский, Ангарский, Ангренский, Ахангаранский, Балаклейский, Бекабадский, Белгородский, "Большевик", Брянский, Волковысский, Волховский, Горнозаводский, Днепродзержинский, Кантский, "Коммунар", "Комсомолец", Косогорский, Краматорский, Красноярский, "Красный Октябрь", Кричевский, Кувасайский, Липецкий, Нижнетагильский, Ново-Пашийский, "Октябрь", Первомайский, Пикалевский, Подольский, "Пролетарий", Рыбницкий, Сас-Тюбинский, Сенгилеевский, "Спартак", Сухоложский, Тимлюйский, Щуровский);

C_3S – менее 50% (выпускают заводы: Безменинский, Днепропетровский, Кузнецкий, "Победа Октября", Подгоренский, Поронайский, Славянский, Таузский).

Приложение 2

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ НИТРИТА НАТРИЯ В РАСТВОРЕ
(ТУ 38-I0274-85)

Компоненты	Норма	
	Марка А	Марка Б
Нитрат натрия, г/л, не менее	280	200
Хлорид, г/л, не более	0,6	-
Нитрат натрия, г/л, не более	20	-
Общая щелочность (в пересчете на карбонат натрия), г/л, не более	7	-
Влага, %, не более	I,7	2,5

Приложение 3

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА НИТРИТА НАТРИЯ

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°С, г/см³	Температурный коэффициент плотности	Содержание безводной соли, кг			Температура замерзания раствора, °С
			в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в расчете на 1 л воды	
2	1,011	0,00023	0,020	0,020	0,020	-0,8
4	1,024	0,00027	0,041	0,040	0,042	-1,8
6	1,038	0,00030	0,062	0,060	0,064	-2,8
8	1,052	0,00033	0,084	0,080	0,087	-2,9
10	1,065	0,00036	0,106	0,100	0,111	-4,7
11	1,071	0,00037	0,117	0,110	0,123	-5,9
12	1,078	0,00039	0,129	0,120	0,136	-5,8
14	1,092	0,00042	0,153	0,140	0,163	-6,9
15	1,099	0,00043	0,164	0,150	0,176	-7,5
16	1,107	0,00044	0,177	0,160	0,190	-8,1
17	1,114	0,00045	0,189	0,170	0,205	-8,7
18	1,122	0,00047	0,202	0,180	0,220	-9,2
19	1,129	0,00049	0,214	0,190	0,235	-10,0
20	1,137	0,00051	0,227	0,200	0,250	-10,8
21	1,145	0,00053	0,240	0,210	0,266	-11,7
22	1,153	0,00055	0,254	0,220	0,282	-12,5
23	1,161	0,00056	0,267	0,230	0,299	-13,9
24	1,168	0,00058	0,280	0,240	0,316	-14,4
25	1,176	0,00060	0,293	0,250	0,333	-15,7
26	1,183	0,00061	0,308	0,260	0,351	-17,0
27	1,191	0,00062	0,322	0,270	0,369	-18,3
28	1,198	0,00065	0,336	0,280	0,391	-19,6
29	1,206	-	0,350	0,290	0,408	-17,8
30	1,214	-	0,364	0,300	0,429	-16,5
32	1,230	-	0,394	0,320	0,470	-14,0
34	1,247	-	0,424	0,340	0,515	-11,7
36	1,264	-	0,455	0,360	0,563	-9,5
38	1,282	-	0,488	0,380	0,613	-7,5
40	1,299	-	0,520	0,400	0,667	-6,0

Приложение 4

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА ПОТАША

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°С, г/см³	Температурный коэффициент плотности	Содержание безводной соли, кг			Температура замерзания раствора, °С
			в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в расчете на 1 л воды	
2	I,0I6	0,00024	0,02	0,02	0,02	-0,7
4	I,035	0,00027	0,04I	0,04	0,042	-I,3
6	I,053	0,00030	0,063	0,06	0,064	-2
8	I,072	0,00033	0,086	0,08	0,087	-2,8
I0	I,09	0,00035	0,I09	0,I	0,III	-3,6
I2	I,II	0,00037	0,I33	0,I2	0,I36	-4,4
I4	I,I29	0,00039	0,I58	0,I4	0,I63	-5,4
I5	I,I39	0,0004	0,I7I	0,I5	0,I76	-5,9
I6	I,I49	0,0004I	0,I84	0,I6	0,I90	-6,4
I7	I,I59	0,00042	0,I97	0,I7	0,205	-7
I8	I,I69	0,00043	0,2I	0,I8	0,220	-7,6
I9	I,I79	0,00043	0,224	0,I9	0,235	-8,2
20	I,I9	0,00044	0,238	0,2	0,25	-8,9
2I	I,2	0,00045	0,252	0,2I	0,266	-9,6
22	I,2II	0,00046	0,266	0,22	0,282	-I0,3
23	I,22I	0,00046	0,28I	0,23	0,299	-II,2
24	I,232	0,00047	0,296	0,24	0,3I6	-I2,I
25	I,243	0,00048	0,3II	0,25	0,333	-I3
26	I,254	0,00049	0,326	0,26	0,35I	-I4,I
27	I,265	0,00049	0,34I	0,27	0,369	-I5,I
28	I,276	0,0005	0,357	0,28	0,39I	-I6,2
29	I,287	0,0005	0,373	0,29	0,408	-I7,4
30	I,298	0,0005I	0,39	0,3	0,429	-I8,7
32	I,32I	0,00052	0,423	0,32	0,47	-2I,5
34	I,344	0,00053	0,457	0,34	0,5I5	-24,8
36	I,367	0,00053	0,492	0,36	0,563	-28,5
38	I,39	0,00054	0,528	0,38	0,5I8	-32,5
40	I,4I4	0,00055	0,566	0,4	0,667	-36,5

Приложение 5

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА НИТРАТА НАТРИЯ

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°С, г/см³	Содержание безводной соли, кг			Температура замерзания раствора, °С
		в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в расчете на 1 л воды	
1	1,005	0,010	0,010	0,010	
2	1,011	0,020	0,020	0,020	
4	1,025	0,041	0,040	0,042	-0,3
6	1,039	0,062	0,060	0,064	
8	1,053	0,084	0,084	0,087	
10	1,067	0,107	0,100	0,111	-4,7
12	1,082	0,130	0,120	0,150	
14	1,097	0,154	0,140	0,176	
16	1,112	0,176	0,160	0,205	-7,5
18	1,127	0,203	0,180	0,235	
20	1,143	0,229	0,200	0,266	
23	1,175	0,282	0,240	0,333	
27	1,208	0,338	0,280	0,406	
30	1,225	0,368	0,300	0,460	-17,7
35	1,270	0,445	0,350	0,583	
40	1,318	0,527	0,400	0,728	

Приложение 6

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА "СИГМАН"

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°С, г/см³	Содержание безводной соли, кг		Температура замерзания раствора, °С
		в 1 л раствора	в 1 кг раствора	
1	1,006	0,010	0,010	-0,2
2	1,011	0,020	0,020	-0,9
4	1,023	0,042	0,040	-1,8
6	1,039	0,063	0,060	-2,6
8	1,052	0,086	0,080	-3,4
10	1,068	0,104	0,100	-4,2
12	1,083	0,132	0,120	-6,7
14	1,096	0,149	0,140	-7,3
16	1,118	0,171	0,160	-8,2
18	1,125	0,206	0,180	-9,1
20	1,144	0,228	0,200	-10,0
24	1,176	0,284	0,240	-15,3
28	1,208	0,340	0,280	-17,1

Приложение 7

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА ЛСТ

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°С, г/см³	Содержание безводной соли, кг	
		в 1 л раствора	в 1 кг раствора
8	1,027	0,082	0,08
9	1,03	0,093	0,09
10	1,033	0,103	0,10
11	1,036	0,114	0,11
12	1,039	0,124	0,12
14	1,047	0,146	0,14
16	1,056	0,169	0,16
18	1,065	0,190	0,18
20	1,074	0,215	0,20
25	1,097	0,274	0,25
30	1,117	0,335	0,30
35	1,141	0,399	0,35
40	1,167	0,466	0,40
45	1,195	0,538	0,45
46	1,20	0,552	0,46
47	1,205	0,566	0,47
48	1,21	0,580	0,48
49	1,215	0,595	0,49
50	1,221	0,610	0,50
51	1,228	0,626	0,51
52	1,234	0,640	0,52
53	1,24	0,657	0,53

Приложение 8

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПРОТИВОМОРОЗНОЙ ДОБАВКИ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ТЕМПЕРАТУРЫ

Плотность раствора в зависимости от температуры изменяется согласно формуле

$$d_t = d_{20} - A(t - 20), \qquad (I)$$

где d_t – плотность раствора при требуемой температуре;

d_{20} – плотность раствора при 20°С;

A – температурный коэффициент плотности;

t – требуемая температура, °С.

Содержание противоморозной добавки в I л раствора определяется по формуле

$$m_t = \frac{m_{20} \cdot d_t}{d_{20}}, \qquad (2)$$

где m_t – содержание противоморозной добавки в I л раствора при требуемой температуре, кг;

m_{20} – содержание добавки в I л раствора при 20°С, кг.

Пример расчета. Требуется определить содержание поташа в I л раствора при температуре 0°С, если плотность его при 0°С составляет I,39 г/см^3.

По приложению 4 находим, что температурный коэффициент при плотности раствора I,39 г/см^3 составляет 0,00054. Подставляя имеющиеся данные в формулу (I), предварительно преобразовав ее, находим, что при 20°С этот раствор имел бы плотность:

$$d_{20} = I,39 + 0,00054\ (0-20) = I,379.$$

В I л раствора с такой плотностью содержится 0,5II кг поташа. Тогда в I л раствора с плотностью I,39 г/см^3 при 0°С содержится поташа:

$$m_0 = \frac{0,5II \times I,39}{I,379} = 0,5I5 \text{ кг}.$$

Приложение 9

РАСЧЕТ РАСХОДА РАБОЧЕГО И КОНЦЕНТРИРОВАННОГО ВОДНОГО РАСТВОРА НИТРИТА НАТРИЯ

Необходимо рассчитать расход рабочего и концентрированного водного раствора нитрита натрия на приготовление I $м^3$ строительного раствора следующего состава:

цемент, кг	310
песок сухой, кг	1500
песок влажностью 5%, кг . . .	1575
вода, л	290

Для приготовления строительного раствора использован портландцемент активностью М400 (40 МПа) и песок влажностью 5%.

Минимальная температура раствора в первые 10 суток твердения составила $-12^{\circ}C$.

Согласно табл.I (см.п.3.2) при среднесуточной температуре $-12^{\circ}C$ в расчете на I $м^3$ раствора необходимо добавить 3190,08=24,8 кг безводного нитрита натрия.

С учетом 5%-ной влажности песка на 1 $м^3$ раствора требуется 290-1575х0,05 = 290-79 = 201 л воды.

Необходимое количество безводного нитрита натрия в расчете на I л воды составит: 24,8:201 = 0,125 кг.

Согласно приложению 3 плотность раствора, содержащего в I л воды 0,123 кг нитрита натрия, равна 1,071 г/$см^3$. На I раствора с такой плотностью приходится 0,117 кг нитрита натрия.

Далее определяем количество водного раствора рабочей концентрации (плотностью 1,071 г/$см^3$), необходимое на I $м^3$ раствора:

$$201 \text{ л} \times \frac{0,123}{0,117} = 211 \text{ л}.$$

Примечание. Если необходимое на I л воды содержание нитрита натрия не совпадает точно с данными приложения 3, то расчет следует проводить методом интерполяции.

Приложение 10

РАСЧЕТ РАСХОДА РАБОЧЕГО И КОНЦЕНТРИРОВАННОГО ВОДНОГО РАСТВОРА ЛСТ И ПОТАША

Количество концентрированного раствора определяется по формуле

$$P = \frac{Д \cdot Ц}{C \cdot d},$$

где P – искомое количество концентрированного раствора добавки, л;

Ц – количество цемента, кг;

Д – количество добавки, % от массы цемента в пересчете на сухое вещество;

C – концентрация раствора добавки, %;

d – плотность раствора добавки.

Необходимо определить концентрацию и расход водного раствора ЛСТ и поташа на приготовление 1 м³ строительного раствора следующего состава:

цемент, кг	310
песок сухой, кг	1500
песок влажностью 5%, кг . . .	1575
вода, л	290

Для приготовления строительного раствора использованы портландцемент активностью М400 (40 МПа) и песок влажностью 5%.

Минимальная температура раствора в первые 10 суток твердения составила –12°С.

Согласно табл.1 (см.п.3.2) при среднесуточной температуре –12°С в расчете на 1 м³ раствора следует вводить 10% поташа от массы цемента. Расход ЛСТ должен составлять 1% от массы цемента при плотности раствора ЛСТ 1,033 г/см³ и концентрации 10% (приложение 7).

Тогда расход концентрированного раствора ЛСТ на приготовление 1 м³ раствора составит:

$$P = \frac{1 \times 310}{10 \times 1{,}033} = 29{,}04 \text{ л}.$$

Остаточное водосодержание с учетом воды, введенной в водный раствор ЛСТ, и влажности песка составит:

$$В_{ост} = 290-(29{,}04 \times 1{,}033-8)+1575 \times 0{,}05 = 290-(22+79) = 189 \text{ л}.$$

Тогда количество соли в расчете на 1 л воды составит:

$$\frac{0{,}1 \times 310}{189} = 0{,}164 \text{ кг}.$$

Согласно приложению 4 плотность данного водного раствора поташа составит 1,129 г/см³. В 1 л такого раствора содержится 0,158 кг безводного поташа. В расчете на 1 м³ строительного раствора при введении 10% поташа от массы цемента количество водного раствора поташа составит:

$$\frac{0{,}1 \times 310}{0{,}158} = 196{,}8 \text{ л}.$$

Приложение II

ПЛОТНОСТЬ ИЗВЕСТКОВОГО ТЕСТА МОЛОКА И КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРИВЕДЕНИЯ К ИЗВЕСТКОВОМУ ТЕСТУ ПЛОТНОСТЬЮ 1400 кг/м³

Плотность, кг/м³	Влажность в пересчете на сухое вещество, %	Коэффициент приведения к известковому тесту плотностью 1400 кг/м³
1	2	3
1500	71,1	0,8
1490	73,2	0,81
1480	75,9	0,83
1470	76,6	0,85
1460	81	0,87
1450	83,6	0,89
1440	86,6	0,9
1430	98,5	0,93
1420	92,6	0,95
1410	96	0,97
1400	100	1
1390	105	1,02
1380	108	1,05
1370	111	1,08
1360	115	1,11
1350	120	1,14
1340	125	1,17
1330	131	1,21
1320	132	1,25
1310	140	1,29
1300	147	1,33
1290	153	1,38
1280	160	1,43
1270	168	1,48
1260	176	1,54
1250	185	1,6
1240	194	1,67
1230	204	1,74
1220	216	1,82
1210	228	1,9
1200	242	2
1190	259	2,1
1180	276	2,22
1170	295	2,35

Окончание прил.II

I	2	3
II60	316	2,5
II50	340	2,66
II40	367	2,86
II30	399	3,08
II20	436	3,33
III0	475	3,54
II00	527	4

Приложение I2

ЖУРНАЛ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

Дата отбора пробы раствора	Место отбора и маркировка пробы	Марка раствора	Марка и вид цемента	Температура наружного воздуха, °С	Температура исходных материалов, °С	Приготовление раствора					Характеристика строительного раствора		
						Кол-во добавки, % от массы цемента в пересчете на сухое вещество	Плотность раствора (по ареометру)		Подвижность раствора, см	Температура раствора при выходе из смесителя, °С	Состав раствора	Предел прочности при сжатии (МПа) в возрасте	
							противоморозной добавки	ЛСТ				7 суток	28 суток

Приложение I3

ЖУРНАЛ ИСПЫТАНИЙ КОНТРОЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ

Вид образца	Маркировка образца	Дата		Возраст, сутки	Номер образца	Размеры, см	Объем, $см^3$	Масса, г	Объемная масса, $г/см^3$	Площадь, $см^2$	Разрушающая нагрузка, кгс	Предел прочности при сжатии, МПа		Примечание
		изготовления	испытания									образца	средний	

Приложение I4

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК В СТРОИТЕЛЬНОМ РАСТВОРЕ

Качественный метод определения наличия нитрита натрия

Наличие нитрита натрия в несхватившемся и затвердевшем растворе следует определять реактивом А (дифениламин, растворенный в серной кислоте) или реактивом Б (нафтиламин, растворенный в 28%-ной уксусной кислоте).

Для приготовления реактива А в чистую стеклянную посуду необходимо засыпать одну весовую часть дифениламина и залить двумя весовыми частями концентрированной (неразбавленной) технической серной кислоты. Смесь следует перемешивать стеклянной палочкой в течение I0-I5 мин до полного растворения дифениламина.

Для приготовления реактива Б в чистую стеклянную посуду необходимо залить 250 г воды, влить I00 г 96%-ной уксусной кислоты и засыпать 5 г нафтиламина.

Приготовленные для производственного использования реактивы следует расфасовать в полиэтиленовые бутылочки вместимостью 50-I00 мл. При отсутствии полиэтиленовой посуды можно использовать стеклянные пузырьки с пробкой, не допускающей испарения реактивов.

Реактивы необходимо хранить в темном помещении. Бутылочки и пузырьки с реактивами, используемые в производстве, следует хранить и переносить в специальных футлярах, а не в карманах одежды, так как хлопчатобумажные и другие ткани разъедаются реактивами.

Для определения наличия нитрита натрия на поверхность раствора пипеткой следует нанести I-2 капли реактива, не касаясь образца концом пипетки. Поверхность затвердевшего раствора перед нанесением реактива необходимо очистить на глубину 2-3 мм. По изменению цвета реактива (табл.I) определить наличие нитрита натрия в строительном растворе.

Таблица I

Цвет реактива в зависимости от количества нитрита натрия

Добавка нитрита натрия, % от массы цемента в пересчете на сухое вещество	Цвет реактива на несхватившемся растворе		Цвет реактива на схватившемся растворе	
	Реактив А	Реактив Б	Реактив А	Реактив Б
0	Желтый, переходящий через I-2 мин в зеленый	Бесцветный	Желтый, переходящий в светло-серый	Бледно-розовый
Менее 5	Синий, переходящий через I-2 мин в зеленый	Розовый	-	-
От 5 до I0	Темно-синий	Бордовый	Синий	Бордовый

Определение процентного содержания нитрита натрия

Р е а к т и в ы и р а с т в о р ы: калий марганцевокислый по ГОСТ 20490-75 - титрованный 0,1 н.раствор; натрий серноватистокислый (тиосульфат натрия) по СТ СЭВ 223-75 - титрованный 0,1 н.раствор; кислота серная по ГОСТ 4204-77 - раствор 1:5; калий йодистый по ГОСТ 4232-74; крахмал растворимый по ГОСТ 10163-76 - 0,2%-ный водный раствор; вода дистиллированная.

П о д г о т о в к а п р о б ы. Пробу раствора (около 100 г) тщательно растирают в ступке, затем квартуют несколько раз и усредненную навеску (около 10 г) высушивают при температуре 105°С до постоянной массы.

Затем берут точную навеску на аналитических весах (около 3 г) и приготавливают водную вытяжку. Водная вытяжка дает представление о водорастворимых компонентах анализируемого материала.

Для определения нитритов применяют объемный метод, основанный на окислении NO_2-ионов титрованным раствором перманганата калия. Перманганат калия вводят в избытке, который идет на окисление йодистого калия. Содержание нитритов оценивают по количеству титрованного раствора тиосульфата, израсходованного на титрование йода, выделившегося в результате взаимодействия марганцевокислого калия с йодистым калием.

Х о д а н а л и з а. Точную навеску пробы переносят в мерную колбу вместимостью 500 мл, заливают дистиллированной водой до половины колбы, тщательно перемешивают в течение 20-30 мин, затем доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают.

В коническую колбу с притертой пробкой наливают 50 мл раствора перманганата калия, прибавляют 5 мл раствора серной кислоты и 25 мл отфильтрованного анализируемого раствора.

Колбу закрывают пробкой и оставляют на 15 мин, изредка взбалтывая содержимое. Затем в колбу помещают 2 г йодистого калия, содержимое колбы перемешивают и титруют раствором тиосульфата натрия до слабо-желтого окрашивания. Затем приливают 2 мл раствора крахмала и титруют до обесцвечивания раствора.

Одновременно титруют 25 мл воды, в которую вводят все реактивы в той же последовательности, что и в анализируемый раствор ("глухой" опыт).

Количество NO_2 (%) вычисляют по формуле

$$NO_2 = \frac{(V - V_1)\ 0,0023 \times 500}{V_0\ G} \times 100,$$

где V_0 – объем анализируемого раствора, взятого на титрование, мл;

V – объем 0,1 н.раствора тиосульфата натрия, израсходованного в "глухом" опыте, мл;

V_1 – объем 0,1 н.раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование пробы, мл;

0,0023 – количество ионов, соответствующее 1 мл 0,1 н.раствора тиосульфата натрия, г;

G – навеска анализируемой пробы, г.

Зная процентное содержание NO_2-ионов, можно определить количество введенного в раствор нитрита натрия.

Пример расчета. Предположим, что найденное количество NO_2-ионов составляет 1,5%.

Произведем расчет содержания нитрита натрия (X) в строительном растворе:

молекулярная масса $NaNO_2$ – 69 у.е.;

содержание NO_2 в молекуле – 46 у.е.

Составляем пропорцию: 69 у.е. – 46 у.е.

X – 1,5%

$$X = \frac{69 \times 1,5}{46} = 2,25\%.$$

Следовательно, содержание нитрита натрия в строительном растворе – 2,25%.

Для определения процентного содержания нитрита натрия в строительной смеси необходимо в каждом конкретном случае найти соотношение (К) объемной массы всей смеси и массы цемента. Затем, умножая процентное содержание нитрита натрия в строительной смеси на найденный коэффициент (К), получим процентное содержание нитрита натрия в пересчете на количество цемента.

В нашем примере: 2,25% х К – содержание нитрита натрия в пересчете на количество цемента в строительной смеси.

Определение процентного содержания поташа

Подготовка проб. Пробу раствора (около 100 г) тщательно растирают в ступке, затем квартуют несколько раз и усредненную навеску (около 10 г) высушивают при температуре 105°С до постоянной массы.

Затем на аналитических весах берут точную навеску (около 5 г), заливают с 20-кратным количеством дистиллированной воды, перемешивают в течение 2–30 мин и сутки выдерживают, перемешивая время от времени. Водная вытяжка дает представление о водорастворимых компонентах анализируемого материала.

Принцип метода. Содержание щелочных металлов определяют с помощью пламенного фотометра любой марки. Основой пламенно-фотометрического метода является непосредственное измерение интенсивности спектрального излучения элементов анализируемых растворов, вводимых в пламя как в источник возбуждения. Фотометрические измерения величины излучения элементов, термически возбуждаемых в пламени, позволяют количественно определить их содержание в анализируемых растворах.

Р е а к т и в ы: калий серноки слый, х.ч.; типовой раствор калия (раствор А), содержащий 2 г K_2O в I л (3,7 г K_2O_4) растворяют дистиллированной водой в мерной колбе вместимостью I л).

Х о д а н а л и з а. Сначала с помощью пламенного стеметра фотометрируют серию эталонных растворов с известным содержанием K_2O. Для этого в 5 колб вместимостью I л наливают раствор А (количество указано в табл.2) и добавляют дистиллированную воду до метки. Эти растворы фотометрируют и на основании полученных данных строят калибровочный график: по оси абсцисс откладывают содержание K_2O (мг/л), а по оси ординат – показания стрелки гальванометра.

Таблица 2

Состав эталонных растворов, применяемых при построении калибровочного графика

Номер эталонного раствора	Содержание K_2O, мг/л	Количество раствора А, мл
I	200	I00
2	I50	75
3	I00	50
4	50	25
5	20	I0

Для определения содержания K_2O в анализируемом растворе в стакан вместимостью 50 мл наливают приготовленную пробу (водную вытяжку) и определяют количество окиси калия в соответствии с инструкцией к прибору.

Количество K_2O (%) вычисляют по формуле

$$K_2O = \frac{C \cdot U}{G} \times I0^{-4},$$

где C – количество K_2O, определенное по калибровочному графику, мг/л;

U – общий объем анализируемого раствора, мл;

G – навеска пробы, г.

Зная процентное содержание K_2O, можно определить количество введенного в раствор поташа.

П р и м е р р а с ч е т а. Предположим, что найденное количество K_2O составляет 2%. Находим, какой процент составляет $2K^+$ в молекуле K_2O:

молекулярная масса K_2O – 94 у.е.;

содержание $2K^+$ в молекуле K_2O – 78 у.е.

Составляем пропорцию: 94 у.е. – 78 у.е.

2% – X

$$X = \frac{78 \times 2}{94} = I,66\%.$$

Производим расчет содержания поташа в строительном растворе:
максимальная масса K_2CO_3 – 138 у.е.;
содержание $2K^+$ в молекуле поташа – 78 у.е., или 1,66%.

Составляем пропорцию: 78 у.е. – 1,66%
138 у.е. – X

$$X = \frac{138 \times 1{,}66}{78} = 2{,}9\%.$$

Следовательно, содержание поташа в строительном растворе равно 2,9%.

Для определения процентного содержания поташа в пересчете на количество цемента в строительном растворе необходимо в каждом конкретном случае найти соотношение (К) объемной массы всей смеси к массе цемента.

Затем, умножая процентное содержание поташа в строительном растворе на найденный коэффициент (К), получаем процентное содержание поташа в пересчете на количество цемента.

В нашем примере: 2,9% х К – содержание поташа в пересчете на количество цемента в строительном растворе.

Приложение I5

ЖУРНАЛ ВЫДАЧИ ПРОТИВОМОРОЗНОЙ ДОБАВКИ

№ п/п	Наименование противоморозной добавки	Количество	Получатель (должность, ф.,и.,о)	Дата выдачи добавки	"О токсических свойствах подтверждения" Роспись получателя	Роспись выдавшего добавку

Приложение 16

НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ ДЛЯ ЗАМОНОЛИЧИВАНИЯ ШВОВ И СТЫКОВ

Ультразвуковым методом можно контролировать все швы толщиной не менее 20 мм.

Для контроля необходимо изготовить датчики с пьезоэлементами из керамики ЦТС сечением 21х31 мм, позволяющие работать при отрицательной температуре наружного воздуха. Датчики закрепляются в специальном держателе для поверхностного прозвучивания с постоянной базой 78 мм.

При положительной температуре наружного воздуха поверхность шва необходимо зачистить наждачным камнем для хорошего акустического контакта, на поверхность датчиков нанести слой смазки (вазелин или солидол) и затем, передвигая их по поверхности шва, следует снимать отсчеты времени прохождения ультразвукового импульса через раствор. На одном шве необходимо сделать не менее 10 замеров, из которых отбросить как случайные показатели, отличающиеся от среднего значения более чем на 3 микросекунды.

Производя работы беспрогревным методом при отрицательной температуре наружного воздуха (до -25°С), раствор в шве непосредственно перед замером необходимо предварительно отогреть в течение 420-480 с с помощью "лижущего" пламени паяльной лампы, оттаивая 50-60 см шва за один прием.

Температуру раствора в шве следует контролировать полупроводниковым термометром ЭТП-2А (Урпромстройниипроект). Замеры необходимо производить лишь тогда, когда термометр будет показывать устойчивую положительную температуру (до 5°С).

Приложение I7

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК

Общие предпосылки для конструирования установки

Установка для приготовления водного раствора противоморозных добавок может быть выполнена по двум схемам дозирования - концентрированных растворов или растворов рабочей концентрации.

В первой схеме концентрированный водный раствор добавки, отдозированный в нужном количестве, подается сначала в дозатор воды, а затем вместе с водой затворения - в растворосмеситель. Для растворных узлов, изготовляющих в течение смены несколько марок строительного раствора, применима только эта схема.

Во второй схеме добавка разводится водой, получается раствор требуемой рабочей концентрации, служащий жидкостью затворения, которая дозируется в растворосмеситель. Данная схема может быть рекомендована для растворных узлов, изготовляющих в течение смены одну марку раствора.

Установка должна содержать емкости для растворения добавки, предусматривающие перемешивание водного раствора (механическое, путем воздушного барботирования или непрерывной циркуляции с помощью насоса) до полного растворения добавки.

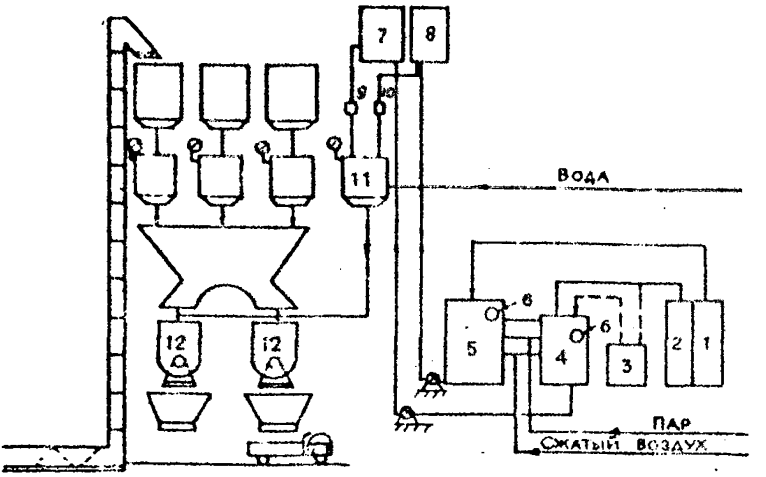
Установка должна предусматривать подогрев воды до требуемой температуры. Подогрев воды может производиться или в скоростном бойлере, из которого горячая вода подается в емкость растворения добавки, где доводится до нужной температуры разбавлением холодной водой, или с помощью паровых (электрических) нагревателей непосредственно в емкости для перемешивания водного раствора добавки.

Приготовленный раствор насосами должен перекачиваться в расходную емкость, из которой производится дозирование водного раствора.

Установка должна предусматривать возможность быстрого и безопасного определения плотности и температуры водного раствора.

Пример технологической схемы установки для приготовления водного раствора поташа и ЛСТ

Принципиальная технологическая схема (см.рис.) приготовления водного раствора противоморозных добавок и введения их в растворную смесь предусматривает растворение добавок, в частности ЛСТ и поташа, в разных емкостях.



Поток со склада I подают в емкость 5, оборудованную системой трубопроводов для перемешивания сжатым воздухом и подогрева воды до нужной температуры (с точностью 2°С) с помощью паровых регистров. Температуру измеряют датчиками 6.

ЛСТ со склада 2 зимой подают сначала в емкость 3 для подогрева добавки, затем в емкость 4, а летом – непосредственно в емкость 4, оборудованную аналогично емкости 5.

В емкостях 4 и 5 добавки разводят до требуемой плотности водного раствора после полного растворения добавок путем добавления воды или добавки.

Водные растворы из емкостей 4 и 5 подают в соответствующие расходные емкости 7 и 8, каждая из которых должна обеспечивать не менее чем 4-часовую бесперебойную работу растворосмесителей.

Из расходных емкостей 7 и 8 растворы повышенной концентрации через жидкостные дозаторы 9 и IO подают в дозатор воды II. Вода в дозатор воды подается из расчета получения в нем водного раствора рабочей концентрации, который затем поступает в растворосмеситель I2.

И З Д А Н И Е

отделения научно-технической информации
Проектно-технологического института по совершенствованию
организации, технологии и механизации строительства,
экономики и АСУ (ПТИОМЭС) Минстроя СССР
(150054, г.Ярославль, ул.Щапова, 20.
Тел.: 23-16-36, 23-20-36, 23-19-63)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ

(ЕРД 66-66-83)

Ответственный редактор С.П.Савицкая
Редактор Г.А.Баранова
Технический редактор Л.Г.Киселева
Корректор Т.К.Березовцева

© ОНТИ ПТИОМЭС Минстроя СССР, 1986

АЯ 05477 от 25.03.86. Формат 60х84/16. Объем 2,25 п.л.
Заказ 120. Тираж 1000. Цена 30 коп.

Редакция ПТИОМЭС, 150054, г.Ярославль, ул.Щапова, 20

gost.e-ecolog.ru