



ОРДЕНА ЛЕНИНА ГЛАВМОССТРОЙ при МОСГОРИСПОЛКОМЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ИСТРУКЦИЯ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ ДОБАВОК В ЦЕМЕНТНЫХ РАСТВОРАХ
ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В
ЗИМНИХ И ЛЕТНИХ УСЛОВИЯХ**

ВСН-159-81

"Инструкция по применению добавок в цементных растворах при возведении жилых и общественных зданий в зимних и летних условиях" разработана лабораторией сборного домостроения НИИМосстроя (к.т.н. Ю.Б. Волковым и инженером З.И. Глухой при участии инженеров Г.А. Федотьевой и Т.Е. Рябчинской); лабораторией методов ускорения твердения бетона НИИЖБ Госстроя СССР (д.т.н. проф. С.А. Мироновым, к.т.н. О.С. Ивановой, инженером С.И. Пчелкиным) и отделением прочности каменных и полносборных зданий ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко (к.т.н. В.А. Камейко, к.т.н. И.Т. Котов, к.т.н. В.А. Овчарова, к.т.н. И.А. Токмакова, к.т.н. М.Ф. Цитрон).

Инструкция регламентирует применение в цементно-песчаных растворах химических добавок (нитрита натрия; нитрита-нитрата натрия и СИГМАН в сочетании с СДБ и - самостоятельно), характеризующихся способностью пластифицировать растворную смесь, ускорять твердение раствора при положительной температуре за счет повышения ионной силы жидкой фазы и понижать температуру замерзания ее, что позволяет раствору сохранять подвижность и приобретать определенную прочность в швах и стыках при отрицательной температуре. В условиях обжата пластичного раствора с добавками под действием все возрастающих нагрузок происходит интенсивное нарастание прочности стыков и кладки, что повышает качество строительства.

Инструкция согласовала с МГОКД, ДСК-1, ГОРСЭС г. Москвы и Технической инспекцией профсоюзов строительства и промышленности строительных материалов.

Инструкция разработана в соответствии с главами СНиП 1-1-74 III-15-76 III-16-80 в развитие "Временной инструкции по безогревному выполнению швов и стыков в крупнопанельных жилых зданиях" ВСН-26-80 Госгражданстроя с учетом положений «Руководства по возведению каменных из полносборных конструкций зданий повышенной, этажности в зимних условиях», М., Стройиздат, 1978 г.

<p>Ордена Ленина Главное управление по жилищному и гражданскому строительству в г. Москве</p> <p>_____</p> <p>Главмосстрой при Мосгорисполкоме</p> <p>_____</p> <p>Техническое управление</p>	<p>Ведомственные строительные нормы</p> <p>Инструкция по применению добавок в цементных растворах при возведении жилых и общественных зданий в зимних и летних, условиях</p>	<p>ВСН-159-81 Главмосстроя взамен ВСН-159-79</p>
---	--	--

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. "Инструкция" регламентирует применение раствора с добавками в зимних и летних условиях при возведении зданий жилого и общественного назначения повышенной этажности и распространяется на различные конструктивные схемы, в том числе с несущими, поперечными стенами и перекрытиями. Стены и перекрытия должны иметь между собой стыки платформенного типа; при этом монтаж панелей, несущих поперечных стен и перекрытий - должен выполняться на пластичных цементных растворах М100 и выше таким образом, чтобы он подвергался немедленному обжатию.

В зимнее время растворы с противоморозными добавками должны поставляться при любой отрицательной температуре для сохранения их технологических свойств, а условия ограничения монтажа зданий и выполнения, кладочных работ должны соответствовать требованиям главы СНиП по техники безопасности в строительстве.

<p>Внесены НИИМосстроем НИИЖБ Госстроя СССР</p>	<p>Утверждены Техническим управлением 26 октября 1981 г.</p>	<p>Срок введения 26 декабря 1981 г.</p>
---	--	---

Монтаж конструкций каждого последующего этажа и производство кладки должны разрешаться авторским надзором только после того как раствор станет необходимой прочности, регламентируемой проектом для конструкций нижерасположенного этажа. Надлежащий оперативный контроль над прочностью

раствора должен обеспечить темп монтажа или кладки конструкций, установленный проектом производства, работ.

1.2. Технология монтажа платформенного стыка заключается в установке верхнего элемента на пластичный раствор, уложенный на опорную поверхность нижнего элемента. Горизонтальные стыки панелей перекрытий с внутренними несущими стенами выполняют следующим образом: горизонтальный шов под панелями перекрытий - из раствора толщиной 10 мм (при условии выполнения требований ВСН 31-66 к параметрам раствора по подвижности, водоцементному отношению, качеству песка и пр., аналогично цементно-песчаной пасте); горизонтальный шов над панелями перекрытий - из цементного раствора толщиной 20 мм.

Панели перекрытий соединяют между собой металлическими монтажными связями на сварке в соответствии с проектом. После окончания монтажа панелей перекрытий и устройства монтажных связей, стыки между панелями перекрытий, а также гнезда в перекрытии в местах расположения связей и петель тщательно заделывают цементным раствором.

1.3. В сборных зданиях вертикальные стыки панелей внутренних стен, обеспечивающие прочность и пространственную жесткость здания, замоноличивают цементным раствором той же марки, что и в горизонтальных швах, поэтажно после окончания монтажа панелей стен и перекрытий, и установки монтажных связей.

1.4. При замоноличивании стыков и укладке раствора в швы должны быть обеспечены условия, предусмотренные проектом:

- прочность раствора;
- сохранность стальных связей в стыках и швах против коррозии;
- необходимое сопротивление стыков и швов передаче тепла, прониканию воздуха, пара и влаги;
- удобоукладываемость растворной смеси в любое время года.

1.5. Качество цементного раствора должно отвечать требованиям "Инструкции по приготовлению и применению строительных растворов" ([СН-290-74](#)). Состав строительных растворов по сравнению с приведенным в инструкции должен корректироваться с учетом применяемых материалов. Подвижность раствора для монтажа полносборных зданий должна быть 5 - 7 см по осадке стандартного конуса, для кладки 9 - 13 см. С целью применения на монтаже растворов необходимой подвижности строители должны учитывать его срок годности, а

завод-изготовитель товарного раствора должен в паспорте указать этот срок годности в часах.

В тех случаях, когда срок годности недостаточен, строители должны организовать изготовление раствора на месте монтажа из сухих цементно-песчаных смесей.

1.6. Применение раствора с СДБ, мылонафт и т.п. пластифицирующими добавками обеспечивает его удобоукладываемость на стадии монтажа стеновых панелей и панелей перекрытий, что придает раствору способность полностью заполнять шов после установки панелей в проектное положение.

Применение добавок многопланового действия (нитрит натрия, нитрат натрия, нитрит-нитрат натрия и СИГМАН) в цементном растворе не только пластифицирует смесь, но и позволяет в летнее время за счет гигроскопичности солей удерживать влагу и тем самым обеспечивать нормальную гидратацию цементных частиц в растворе. Замедление испарения водной фракции цементного раствора в ранние сроки твердения уменьшает деструкцию и повышает его прочность. При этом снижение расхода воды при постоянном В/Ц - отношении позволяет снизить расход цемента. Возможность снижения расхода цемента устанавливается опытным путём. В соответствии с Прейскурантом оптовых цен № 06-14-01 на бетон, растворы, бетонные детали и др. изделия для строительства в оптовых ценах учтено применение добавок пластифицирующих и воздухововлекающих, введение которых в состав раствора влечёт за собой снижение расхода цемента, соответствующее стоимости химической добавки. Поскольку применение солей (нитрита натрия и др.) в летнее время улучшает пластичность и ускоряет твердение раствора, то стоимость добавки должна компенсироваться соответствующим снижением расхода цемента.

Применение, противоморозных добавок (нитрита натрия, нитрата натрия, нитрита-нитрата натрия и СИГМАН) позволяет возводить здание безобогревным способом без повышения марки раствора на ступень при среднесуточной температуре не ниже -20°C (при более низкой - марку раствора повышают на ступень

1.7. Прочность раствора в стыках железобетонных конструкций ко времени распалубки должна соответствовать указанной в проекте. При отсутствии такого указания в сборных зданиях она должна быть не менее 50 кг/см^2 (ВСН-26-80).

Фактическую прочность раствора определяют испытанием контрольных образцов по [ГОСТ 5802-78](#) и в соответствии с [гл. 3](#) данной инструкции.

1.8. При разработке проекта производства работ (ППР) темп монтажа здания должен быть увязан с нарастанием прочности раствора с добавками для конкретных погодных условий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2.1. В качестве добавок в цементные растворы для монтажа полносборных зданий в зимнее и летнее время могут применяться:

- нитрит натрия в виде водного раствора по ГОСТ 19906-74* и ТУ 38-10274-79 - "Натрий азотистокислый (нитрит натрия) в растворе;

- нитрат натрия в виде порошка белого цвета по ГОСТ 828-77* "Натрий азотнокислый (селитра натриевая)";

- нитрит-нитрат натрия (ННН) в соотношении по массе 1:1, получаемый путем растворения нитрата натрия в жидком нитрите натрия на растворных узлах;

- СИГМАН - нитрит и нитрат натрия в соотношении по массе 2:1, растворенные в воде до концентрации 28 - 34% (маточный раствор азотнотукового завода в г. Березники ТУ 6-03-01-02-79), или нитрат натрия, растворенный в жидком нитрите натрия по массе 2:1;

- ННН + СДБ - комплексная добавка в соотношении по массе 10:1, изготавливаемая на растворных узлах;

- СИГМАН + СДБ - комплексная добавка в соотношении по массе 10:1 (СДБ - ТУ 81-04-225-73).

2.2. Для приготовления растворов с добавками и без них могут применяться портландцементы и шлакопортландцементы (ШПЦ) марки М300 и выше, соответствующие ГОСТ 101-78-76

2.3. Заполнители, а также вода, используемые для приготовления растворов, должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТов.

Для растворов с добавками запрещается применять заполнитель, содержащий в виде включений реакционно-способный кремнезем (опал, халцедон, обсидиан и др.). При приготовлении смеси могут применяться холодные заполнители, но не имеющие включений льда и снега, а также смерзшихся комьев размером более 10 мм.

2.4. Концентрированные водные растворы солей рекомендуется готовить заранее при условии их хранения при температурах не ниже 0°C. Для предотвращения выпадания кристаллов солей водные растворы следует периодически перемешивать с проверкой их соответствия требуемой плотности.

Приготовление водных растворов солей следует производить в металлической или деревянной емкости, а также в специальных установках - солерастворителях.

2.5. Концентрация рабочих растворов солей зависит от принятой технологии изготовления цементных растворов, но ориентировочно может быть принята 10%.

2.6. Количество добавок в цементных растворах назначают в % от массы цемента в зависимости от среднесуточной температуры в период монтажа поданным прогноза на завтра ГИДРОМЕТЕОЦЕНТРА СССР. Замерзание раствора с добавками нитрата натрия, нитрита натрия, ННН и СИГМАН не влечет за собой снижение его прочности при оттаивании, поэтому вопрос продолжения монтажа или производства кладки решается только в зависимости от фактической прочности раствора в стыках или швах (см. [п. 1.1](#)).

2.7. Добавки нитрита натрия, нитрата натрия, нитрита-нитрата натрия и СИГМАН (самостоятельно и в сочетании с СДБ) не допускается применять в железобетонных конструкциях, а также в стыках без напрягаемой арматуры сборно-монолитных и сборных конструкций, имеющих выпуски арматуры или закладные детали с алюминиевыми покрытиями по стали, а также в железобетонных конструкциях, предназначенных для эксплуатации в водных и газовых средах при относительной влажности более 60% при наличии в заполнителе включений реакционно-способного кремнезема и используемых для электрифицированного транспорта и промышленных предприятий, потребляющих постоянный электрический ток.

2.8. Прочность раствора с добавками в платформенных стыках за счет обжата нарастает быстрее, чем в вертикальных стыках. Выдерживание раствора с комплексными добавками после твердения на морозе при положительной температуре увеличивает прочность обжатого раствора на 20 - 25% от R28 по сравнению с не обжатым.

Ожидаемая прочность не обжатого раствора на ШПЦ в % от марки приведена в [табл. 2](#).

Таблица 1

Рекомендуемые количества добавок

Температура воздуха, °С	Количество безводной соли в % от массы цемента				
	Нитрит натрия в	Нитрит + нитрат натрия	Нитрат натрия СИГМАН	СИГМАН + СДБ	Нитрит + нитрат

	водном растворе				натрия + СДБ
до -5...-10	5	2,5+2,5	5	5	2,5+2,5
-11...-15	7	3,5+3,5	7	7	3,5+3,5
-16...-20	10	5+5	10	10	5+5
ниже -20	-	5+5	10	10	5+5
при положительной температуре					0,5+0,5
	1,0	0,5+0,5	1-2	1-2	1+1

Примечания: 1. Прочерк означает нижний температурный предел, при котором раствор с добавкой замерзает до повышения температуры воздуха;

2. При двухкомпонентной добавке доля каждой указана в виде двух слагаемых цифр.

3. При применении добавки электролита + СДБ соотношение по массе 10:1.

Таблица 2

Наращение прочности раствора с добавками

Добавки	Среднесуточная температура, °С	Количество в % от массы цемента	Ожидаемая прочность, % R ₂₈						
			3	7	14	21	28	56	

Нитрит натрия в водном растворе	-5-10	5	20	25	40	35	55	65
	-11-15	7	5	10	25	30	50	55
	-16-20	10	-	5	10	25	40	45
Нитрит-нитрат натрия (ННН)	-5-10	5	25	30	35	60	70	120
	-11-15	7	15	20	30	55	70	80
	-16-20	10	10	15	40	50	70	75
СИГМАН; Нитрат натрия	-5-10	5	25	35	40	60	85	125
	-11-15	7	20	35	40	55	80	90
	-16-20	10	20	30	40	60	80	90
ННН; NaNO ₂ CBUVFY	Выше 5	1	57	65	95	110	125	145
		1	60	65	95	110	123	145
ННН + СДБ 10:1 и СИГМАН + СДБ 10:1 нитрат натрия	- « -	1	50	60	70	95	120	140
		1	45	60	75	100	120	145

Примечания: 1. При применении портландцементов прочность раствора, указанного в табл. 2, принимается с коэффициентом 1,25.

2. Прочность раствора в обжатых стыках определяется по данным табл. 2 с коэффициентом 1,2.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАСТВОРА

3.1. Контроль за качеством раствора должен осуществляться систематически на всех этапах строительства. В журнале производства работ, помимо обычных записей о составе работ, выполняемых по дням, должны фиксироваться: температура наружного воздуха, условия хранения контрольных образцов и другие данные, отражающие влияние прочих факторов на процессы твердения растворов.

3.2. По истечении гарантийного срока хранения добавок необходимо проверить их соответствие всем показателям действующих стандартов или технических условий на добавки.

Контроль за качеством растворов добавок состоит в проверке их плотности. Без соответствующей корректировки не допускается расходование растворов, концентрация которых отличается от заданной, а также их расходование без предварительного тщательного перемешивания.

При проверке плотности растворов необходимо учитывать ее изменение в зависимости от температуры раствора по формуле:

$$\rho_T = \rho_{20} - A (T - 20),$$

где: ρ_T - замеряемая плотность раствора, г/см³;

ρ_{20} - плотность раствора при 20°C, г/см³;

A - температурный коэффициент плотности;

T - температура раствора в момент определения его плотности, °C.

3.3. Периодически должна проверяться подвижность растворной смеси с целью корректировки ее состава в зависимости от дальности перевозки.

3.4. Контроль прочности раствора и цементно-песчаной пасты необходимо производить по результатам испытаний контрольных кубов с ребром 7,07 см. Разрешается определять прочность отвердевшего раствора испытанием образцов-кубов с ребром 3 - 4 см, изготовленных из двух пластинок раствора или отдельных пластинок по методике ВСН-104-75 Главмосстроя и дополнению к ним - "Методика оперативного контроля 1978 г."

3.5. Изготовление образцов-кубов с ребром 7,07 см из свежеприготовленных растворов подвижностью 5 см и более производят в формах без поддона по [ГОСТ](#)

[5802-78](#). Собранную и смазанную форму устанавливают на кирпич, предварительно покрытый газетной или другой не проклеенной бумагой, смоченной водой. Кирпич применяется глиняный обыкновенный влажностью не более 2% и водопоглощением 10 - 15% по весу. Затем все три отделения формы заполняют раствором за один прием с некоторым избытком, уплотняют ее в каждом отделении формы 25 ударами стального стержня диаметром 10 - 12 мм, срезают избыток растворной смеси, смоченным водой, ножом вровень с краями формы и заглаживают поверхность. Повторное использование кирпича в качестве отсасывающего воду основания не допускается.

На строительстве использование форм без поддона вызывает затруднения, поэтому следует учитывать снижение прочности кубов, изготовленных в формах с поддоном, на 25 - 30% по сравнению с прочностью кубов, изготовленных по [ГОСТ 5802-78](#).

3.6. В зимних условиях испытание строительных растворов должно выполняться с соблюдением следующих требований:

для контрольных образцов, которые будут храниться в лаборатории, пробы раствора следует брать из смесителя; а изготавливать образцы - в лабораторных условиях;

для характеристики состояния раствора в конструкции отбор проб и изготовление образцов производится на месте его применения, а хранение образцов - в тех же условиях, в которых находится раствор, уложенный в конструкции.

Отбор проб должен производиться таким образом, чтобы образцы для испытаний затвердевших растворов были изготовлены до начала схватывания свежеприготовленного раствора, но не позднее 2 часов после затвердения. Отобранные пробы перед испытанием следует перемешивать, в течение 30 сек.

Для определения прочности, раствора в горизонтальных стыках кубы в стандартных формах первые 14 суток должны выдерживаться с укрытием деревянным коробом или в деревянном ящике с крышкой для утепления. Кубы для определения прочности раствора в вертикальных стыках хранятся без укрытия. Освобождение кубов из форм выполняется согласно [п. 4.7](#).

3.7. Через 24 ± 2 часа после укладки раствора при положительной температуре образцы освобождаются из форм и производят их нумерацию на верхней грани масляной или другой трудно стираемой краской. Образцы, изготовленные из медленно твердеющих или приготовленных с добавками растворов, твердеющих на морозе, могут быть освобождены из форм после достижения прочности 10 - 15 кгс/см², т.е. не ранее 3-х суток.

3.8. Предел прочности при сжатии каждого образца вычисляют, как частное от деления величины разрушающего груза (кгс) на рабочую площадь образца (см²). Предел прочности раствора на сжатие вычисляют как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов-кубов.

3.9. Перед наступлением оттепелей и во время оттаивания, а также искусственного прогрева конструкций должен быть организован постоянный надзор за их состоянием, для чего необходимо:

а) вести наблюдение за величиной, направлением и степенью равномерности осадок стен по указанию авторского надзора проектной организации;

б) следить за развитием деформаций наиболее напряженных участков;

в) установить контроль за твердением раствора с отбором проб из швов и стыков с участием авторского надзора проектной организации.

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

3.10. В случае обнаружения признаков перенапряжения в виде деформаций, трещин и т.п. должны приниматься срочные меры по временному или постоянному усилению конструкций.

3.11. Для проведения контроля прочности при возведении конструкций необходимо изготавливать из раствора контрольные образцы-кубы с ребром 7,07 см на отсасывающем основании. Количество изготавливаемых контрольных образцов должно быть не менее 9 штук с каждого этажа. Для 9-этажного дома число контрольных образцов для одной секции составит: для 1-го этажа - 36, для 3-го - 30, для 4-го - 27, для 5-го - 24 и т.п.

Проверка прочности раствора по [п. 4.4](#) квалифицированным работником строительной лаборатории позволяет производить проверку прочности раствора по кубам в период весеннего оттаивания, оттепелей; при пуске отопления в здании.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РАСТВОРОВ С ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

4.1. При производстве работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности согласно требованиям главы [СНиП III-4-80](#) "Техника безопасности в строительстве", а также указаний настоящего раздела.

4.2. При проектировании складских зданий и помещений для хранения добавок, а также узлов приготовления, их водных растворов и бетонов с добавками необходимо строго соблюдать требования действующих норм проектирования в части санитарной, взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности.

4.3. Расстояния между зданиями, и сооружениями, в том числе и складами, должны приниматься, в зависимости от установленных категорий производства и степени огнестойкости зданий главы СНиП II-М.1-71 "[Генеральные планы промышленных предприятий](#)". Нормы проектирования".

Категории производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности должны быть установлены по подведомственным предприятиям министерствами и ведомствами СССР и советами министров союзных республик.

4.4. Нитрит натрия ^{X/} в виде жидкого продукта не пожароопасное вещество. Однако дерево, ткани и другие подобные материалы, пропитанные раствором соли и высушенные, становятся пожароопасными и трудно поддаются тушению. Средства тушения - вода, песок, пенное тушение (пенные огнетушители ОП-5- или ОП-7).

^{X/}Здесь и далее - распространяется не только на нитрит, но в равной мере на нитрит-нитрат натрия и СИГМАН.

4.5. Запрещается принимать пищу в помещениях, где хранятся добавки илиготавливаются водные их растворы. Необходимо остерегаться попадания добавок.

4.6. В отделениях приготовления растворов добавок и бетонной смеси необходимо предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, а при необходимости - местные отсосы.

Вентиляция помещений, в которых производятся работы с добавками, должна предусматриваться в соответствии с требованиями главы СНиП II-33-75 "Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха" и [СН 245-71](#) "Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий".

4.7. Перед допуском к работе, рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности при работе, с добавками.

К работе с добавками могут допускаться рабочие, прошедшие медицинское освидетельствование и обученные безопасным методам работы с химикатами. Причем к работе с добавками следует допускать лиц не моложе 18 лет.

Не следует допускать к работе по приготовлению растворов указанных добавок лиц с повреждением кожного покрова (ссадины, ожоги, царапины, раздражения), с поражением глаз и век.

4.8. Рабочие, занятые приготовлением растворов добавок, должны работать в спецодежде из водоотталкивающей ткани, защитных очках, резиновых сапогах и перчатках.

4.9. Нитрит натрия ядовит. При попадании в организм человека (в виде кристаллов или растворов соли) он влечет за собой тяжелые поражения, опасные для жизни.

Поэтому емкости, предназначенные для приготовления, хранения и переноски водных растворов нитрита натрия также для хранения и переноски кристаллического нитрита натрия следует обозначать предупредительной надписью "ЯД".

При отравлении пострадавшего следует немедленно эвакуировать в ближайший пункт медицинской помощи или вызвать скорую помощь. До прибытия врача следует оказать первую медицинскую помощь.

4.10. Нитрит натрия в водных растворах с кислой средой ($\text{pH} < 7$) разлагается с выделением газообразных продуктов, в том числе отравляющих газов NO и NO_2 . Предельно допустимая концентрация окислов азота в пересчете на NO_2 в рабочей зоне составляет 5 мг/м^3 .

К указанному разложению нитрита натрия может привести смешивание водных его растворов с кислотами, а также с кислыми солями, в том числе с СДБ. Поэтому следует исключить всякую возможность смешивания растворов нитрита натрия с СДБ при pH среды менее 8.

4.11. Водные растворы, содержащие добавки, сливать в водоемы санитарно-бытового пользования, а также в канализацию не допускается.

4.12. В связи с повышенной электропроводностью бетонных смесей с уплотняющими и противоморозными добавками, ускорителями твердения бетона и ингибиторами коррозии стали на исправность электроинструмента и электропроводки, следует обращать особое внимание.

4.13. Приготовление водных растворов добавок осуществляется путем растворения СДБ (сульфитно-дрожжевая бражка) в жидком нитрите натрия, нитрите-нитрате натрия и СИГМАНЕ (280 - 320 г/л раствора) в соотношении по массе 1:10. Перечисленные добавки имеют щелочную реакцию ($\text{pH} 8-9$), а pH водных растворов комплексной добавки не ниже 8. СДБ в мешках в виде пасты или в жидком виде растворяются в водных, растворах солей, после чего жидкость

перекачивают в рабочую емкость на растворном узле, откуда через дозатор одновременно с водой затворения подают в растворомешалку. Добавки на всем технологическом тракте подают, механизировано, по команде с пульта автоматического управления.

РН цементного раствора 12,4, после введения добавок щелочность раствора не изменяется и сохраняется не ниже $pH = 12$ при транспортировке и укладке в дело.

4.14. Количество добавки в цементно-песчаном растворе составляет в расчете на сухое вещество не более 40 кг, или 2% от массы раствора. Отгрузка раствора в самосвалы или растворовозы должна осуществляться автоматически с пульта управления.

4.15. Применение добавок должно быть согласовано с районной инспекцией ГорСЭС.

Приложение 1

Содержание нитрата натрия в растворах и их плотность

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см ³	Температурный коэффициент плотности раствора	Содержание безводного $NaNO_3$ в 1 л раствора, кг	Концентрация раствора %	Плотность раствора при 20°C, г/см ³	Температурный коэффициент плотности раствора	Содержание безводного $NaNO_3$ в 1 л раствора, кг
1	1,005	0,00023	0,01	9	1,06	0,00036	0,095
2	1,011	0,00025	0,02	10	1,067	0,00038	0,106
3	1,018	0,00026	0,03	15	1,104	0,00045	0,165
4	1,025	0,00028	0,041	20	1,142	0,00054	0,228
5	1,032	0,0003	0,051	25	1,184	0,00061	0,296
6	1,039	0,00031	0,062	30	1,225	0,00071	0,367

7	1,046	0,00033	0,073	35	1,27	0,00083	0,444
8	1,053	0,00034	0,084				

Приложение 2

Содержание нитрита натрия в растворах

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см ³	Температурный коэффициент плотности	Содержание безводного NaNO ₂ , кг	
			в 1 л раствора	в 1 кг раствора
1	1,005	0,00021	0,010	0,01
2	1,011	0,00023	0,020	0,02
3	1,017	0,00025	0,030	0,03
4	1,024	0,00027	0,041	0,04
5	1,031	0,00028	0,051	0,05
6	1,038	0,00030	0,062	0,06
7	1,045	0,00031	0,073	0,07
8	1,052	0,00033	0,084	0,08
9	1,058	0,00035	0,095	0,09

10	1,065	0,00036	0,106	0,10
15	1,099	0,00043	0,164	0,15
20	1,137	0,00051	0,227	0,20
25	1,176	0,00060	0,293	0,25
30	1,214	0,00070	0,364	0,30
35	1,256	0,00081	0,440	0,35

Приложение 3

Содержание СИГМАН в растворах, их плотность и температура замерзания

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см ³	Содержание безводного СИГМАН, 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

Содержание:

[1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ](#)

[2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ](#)

[3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАСТВОРА](#)

[4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РАСТВОРОВ С ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ](#)