ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР

# ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

## ПО БЕЗОБОГРЕВНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ШВОВ И СТЫКОВ В КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

**ВСН 26-76**

**Госгражданстрой**

МОСКВА — 1977

gost.e-ecolog.ru

*Издание официальное*

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР

# ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

## ПО БЕЗОБОГРЕВНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ШВОВ И СТЫКОВ В КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

ВСН 26-76

Госгражданстрой

*Утверждена*
*приказом Государственного комитета*
*по гражданскому строительству и архитектуре*
*при Госстрое СССР*
*от 4 ноября 1976 г. № 233*

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1977

УДК 69.057.43«324» (083.96)

«**Временная** инструкция по безобогревному выполнению швов и стыков в крупнопанельных жилых зданиях» разработана СибЗНИИЭП Госгражданстроя.

Временная инструкция содержит основные положения по применению бетонов и растворов с противоморозными добавками для выполнения швов и стыков крупнопанельных зданий повышенной этажности в зимнее время в районах с низкими отрицательными температурами воздуха.

Временная инструкция предназначена для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

Редакторы: инж. Ю. С. Самошкин (Госгражданстрой), канд. техн. наук В. Д. Смелик (СибЗНИИЭП).

В $\frac{30213\text{-}536}{047(01)\text{-}77}$ Инструкт.-нормат., II вып. — 104—77

© Стройиздат, 1977

| Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР | Ведомственные строительные нормы | ВСН 26-76 |
|---|---|---|
| | Временная инструкция по безобогревному выполнению швов и стыков крупнопанельных жилых зданий | Госгражданстрой |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1.** Настоящая Временная инструкция распространяется на работы по выполнению швов и стыков при зимнем монтаже крупнопанельных жилых зданий высотой до 12 этажей с несущими внутренними или несущими внутренними и наружными стенами с платформенным решением основного несущего стыка.

**1.2.** Временная инструкция предусматривает применение безобогревного метода выполнения швов и стыков в течение всего зимнего периода в районах со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца до минус 20°С при изменении текущих температур до минус 50 °С.

**1.3.** Твердение бетона и раствора в швах и стыках крупнопанельных зданий следует обеспечивать введением противоморозных добавок поташа и нитрита натрия. В качестве пластификатора в бетоны и растворы с поташом необходимо использовать сульфитно-дрожжевую бражку (СДБ).

**1.4.** Выбор той или иной противоморозной добавки необходимо производить в зависимости от конкретных условий строительства: ожидаемой температуры воздуха, требуемой прочности бетона и раствора, темпов строительства, используя номограммы на рис. 1 и 2 (см. разд. 3).

| Внесены СибЗНИИЭП Госгражданстроя | Утверждены приказом Государственного комитета по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР 4 ноября 1976 г. № 233 | Срок введения в действие — 1 июля 1977 г. |
|---|---|---|

Замоноличивание швов и стыков крупнопанельных зданий при всем диапазоне температур для районов, отмеченных в п. 1.2 настоящей Инструкции, следует выполнять с использованием добавки поташа. Использование нитрита натрия допускается, если текущая температура в первые 10 сут после укладки бетона и раствора не ожидается ниже минус 25 °С.

**1.5.** Количество противоморозной добавки с учетом обеспечения твердения в ранние сроки и получения высокой прочности в позднем возрасте следует назначать для осенне-зимнего периода независимо от текущей температуры 10% веса цемента, а для весеннего периода — согласно табл. 1.

Таблица 1

| Противоморозная добавка | Количество противоморозной добавки, %, при текущей температуре наружного воздуха | | | |
|---|---|---|---|---|
| | до минус 5 °С | до минус 15 °С | до минус 25 °С | ниже минус 25 °С |
| Поташ | 5 | 7 | 10 | 10 |
| Нитрит натрия | 5 | 10 | 10 | — |

**1.6.** Введение сульфитно-дрожжевой бражки (СДБ) необходимо назначать для бетона и раствора с 5% поташа в количестве 1—2%, для бетона и раствора с 10% поташа в количестве 1—1,5%. Точное значение устанавливается строительной лабораторией путем выполнения пробных замесов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

**2.1.** Приготовление бетона и раствора следует выполнять на портландцементе и быстротвердеющем портландцементе активностью не ниже 400 кгс/см$^2$ с содержанием $C_3A$ не более 8%. Цементы должны удовлетворять требованиям государственных стандартов на портландцемент, шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент и их разновидности.

**2.2.** Щебень, используемый для приготовления бетона, должен удовлетворять требованиям ГОСТ 10268—70*.

**2.3.** Керамзит, используемый в качестве крупного заполнителя, должен соответствовать требованиям ГОСТ 9758—68.

**2.4.** Песок, используемый для приготовления бетона и раствора, должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736—67*.

**2.5.** Вода не должна содержать вредных примесей, отрицательно влияющих на нормальное схватывание и твердение бетона и раствора, и удовлетворять требованиям ГОСТ 2874—73.

**2.6.** Поташ ($K_2CO_3$) должен удовлетворять требованиям ГОСТ 10690—73, а нитрит натрия — требованиям ГОСТ 19906—74.

**2.7.** Сульфитно-дрожжевая бражка (СДБ) должна удовлетворять требованиям Указаний по применению бетонов с добавкой концентратов сульфитно-дрожжевой бражки.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К БЕТОНУ И РАСТВОРУ. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

**3.1.** Горизонтальные и вертикальные швы между сборными элементами следует заполнять цементно-песчаным раствором. Горизонтальные и вертикальные стыки, являющиеся конструктивными элементами, после соединения металлических связей необходимо заполнять цементно-песчаным раствором, мелкозернистым тяжелым бетоном, легким бетоном на искусственных пористых заполнителях. Вид бетона, а также марка бетона и раствора должны быть указаны в проекте.

**3.2.** Монтаж конструкций верхних пяти этажей 9—12-этажных жилых домов в зимних условиях следует выполнять, если прочность бетона и раствора в горизонтальных и вертикальных стыках к моменту возведения шестого и последующих этажей достигает требуемых значений. Требуемая прочность бетона в вертикальных стыках, расположенных ниже монтируемых на пять этажей, должна составлять не менее 5 МПа. Требуемая минимальная прочность бетона или раствора горизонтальных швов и стыков на уровне перекрытий всех этажей, кроме верхних пяти, должна рассчитываться для каждого конкретного проекта дома с учетом характеристики климатического района строительства и конструктивных особенностей дома. Расчет требуемой прочности бетона и раствора должен выполняться проектной орга-

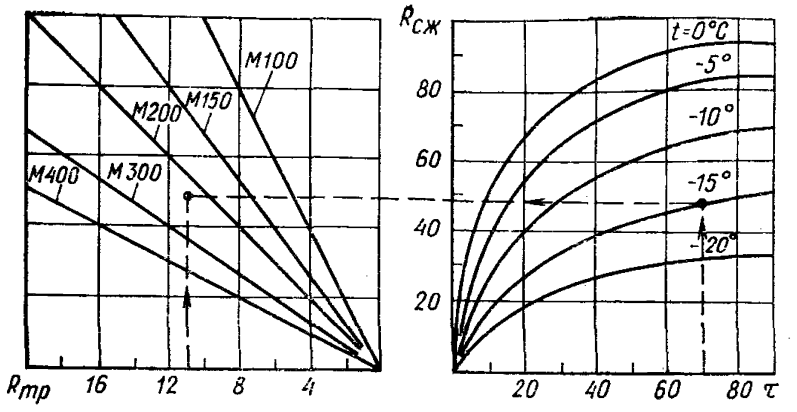



Рис. 1. Номограмма для определения марки бетона и раствора с добавкой поташа

$t$ — средняя температура воздуха, °С; $R_{сж}$ — гарантируемая относительная прочность бетона и раствора при сжатии, % $R_{28}$; $R_{тр}$ — минимальная требуемая прочность бетона и раствора, МПа; $\tau$ — время твердения бетона и раствора, сут.

низацией, осуществляющей разработку или привязку проекта. Методика расчета требуемой минимальной прочности бетона или раствора в горизонтальных швах и стыках приведена в прил. 1 к настоящей Инструкции.

**3.3.** Марка бетона и раствора для несущих горизонтальных и вертикальных швов и стыков должна уточняться по номограммам, представленным на рис. 1 и 2.

Номограммы увязывают темпы возведения здания (рост нагрузок) со скоростью твердения бетона и раствора в шве и стыке.

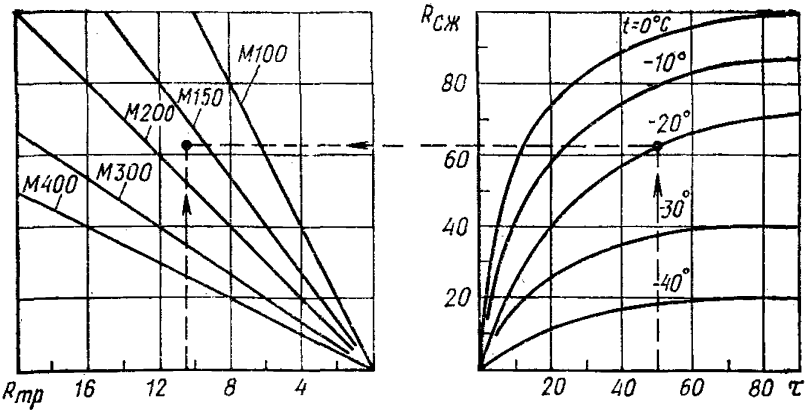



Рис. 2. Номограмма для определения марки бетона и раствора с добавкой нитрита-натрия (обозначения те же, что и на рис. 1)

Порядок определения марки следующий: проводится прямая от шкалы «сутки» до пересечения с нужной кривой $R_{сж}$. Найденная точка переносится параллельно шкале «сутки» до пересечения с отрезком $R_{тр}$ заданного значения. Местоположение точки определяет марку по наибольшему значению.

**3.4.** Марку бетона и раствора для горизонтальных и вертикальных швов и стыков пяти верхних этажей следует назначать в соответствии с проектной маркой с учетом возможных потерь прочности при твердении на морозе:

$$R = R_{п} n,$$

где $R_{п}$ — прочность бетона по проекту, МПа;

$n$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности в зависимости от температуры.

Значение коэффициента $n$ следует принимать согласно табл. 2.

Таблица 2

| Минимальная температура воздуха в первые 10 дней твердения, °С | Коэффициент $n$ | |
|---|---|---|
| | тяжелый бетон и раствор | легкий бетон |
| До минус 20 | 1,2 | 1,1 |
| Ниже минус 20 | 1,3 | 1,1 |

**3.5.** Приготовление бетона и раствора необходимо производить в приобъектных условиях в инвентарных смесителях. Емкость смесителя должна выбираться в зависимости от объема работ с таким расчетом, чтобы раствор (бетон) одного замеса был уложен в течение 1 ч при использовании поташа и 3 ч при использовании нитрита натрия.

Бетон и раствор с нитритом натрия допускается готовить централизованно и хранить на объектах в бункерах с подогревом.

**3.6.** Дозирование составляющих (сухой смеси, либо цемента и заполнителей, либо солевых растворов) в приобъектных условиях следует осуществлять по объему, для чего смесительные узлы должны быть оснащены дозаторами.

**3.7.** Приготовление бетона и раствора на объекте необходимо выполнять из сухой смеси. Хранить такую смесь необходимо в контейнерах с герметическим затво-

ром. Продолжительность хранения зависит от первоначальной влажности смеси, надежности герметизации и определяется опытным путем. При отсутствии централизованного приготовления сухих смесей допускается приготовление бетона и раствора непосредственно на объекте, на приобъектных смесительных узлах из раздельно хранящихся цемента и заполнителей. Заполнители в этих случаях не должны содержать смерзшихся комьев.

**3.8.** Бетон и раствор в момент выхода из смесителя должны иметь температуру при введении поташа от 5 до 20 °С, при введении нитрита натрия от 5 до 35 °С. Оптимальная температура смеси в момент выхода из смесителя для обеспечения наибольших сроков сохранения подвижности уточняется путем лабораторных подборов.

Получение бетонной смеси с необходимой температурой осуществляется за счет использования подогретой воды или рабочего раствора соли и лишь при недостаточности тепла — за счет подогрева заполнителей, в первую очередь песка. Температура подогрева составляющих бетона назначается из расчета

$$t_{см} = \frac{0{,}2\,(g_1 t_1 + g_2 t_2 + g_3 t_3)\, g_4 t_4}{0{,}2\,(g_1 + g_2 + g_3) + g_4} - 5,$$

где $t_{см}$ — температура бетонной смеси после перемешивания, °С;

$g_1, g_2, g_3, g_4$ — количество цемента (кг), песка (кг), щебня (гравия) (кг) и рабочего раствора соли (л) в 1 м³ бетонной смеси соответственно;

$t_1, t_2, t_3, t_4$ — температура цемента, песка щебня (гравия) и рабочего раствора соли в момент загрузки в бетономешалку соответственно, °С.

**3.9.** Подвижность бетона и раствора в момент укладки в швы и стыки должна составлять 6—9 см.

**3.10.** Пластифицирующие и противоморозные добавки вводятся в бетон (раствор) в виде водных растворов рабочей концентрации. Рабочая концентрация растворов солей устанавливается строительной лабораторией. Расчет рабочей концентрации растворов и их расход на замес приведен в прил. 2 к настоящей Инструкции.

**3.11.** Растворы добавок рабочей концентрации готовятся в заводских условиях в емкостях путем растворения твердых, пастообразных или жидких продуктов. Для повышения скорости растворения воду следует подогревать до 40—70 °С и перемешивать растворы. Твердые продукты необходимо предварительно дробить. Растворы рабочей концентрации на объекте хранятся в емко-

стях с электронагревательными устройствами, снабженными термореле для регулирования температуры подогрева.

**3.12.** Подготовка швов и стыков к замоноличиванию производится согласно требованиям главы СНиП по правилам производства и приемки работ на бетонные и железобетонные конструкции сборные.

**3.13.** Особое внимание необходимо обращать на недопустимость превышения проектной толщины горизонтальных швов. Если превышение более 1 см, то монтаж верхних этажей должен разрешаться специальной комиссией. Устанавливать панели на слой замерзшего или схватившегося раствора запрещается. При обнаружении в швах бетона, не способного к дальнейшему твердению (что может произойти в случае применения частично схватившегося и разведенного водой бетона), необходимо произвести ремонт швов с заменой бракованных участков.

**3.14.** Использование бетонов и растворов с противоморозной добавкой поташа требует мер по сохранности от коррозии оцинкованных и алюминиевых закладных деталей, а с добавкой нитрита натрия — алюминиевых. Защитные мероприятия назначаются в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию защиты строительных конструкций от коррозии.

**3.15.** Операцию по укладке в швы и стыки бетона и раствора надлежит выполнять с использованием бетоно- и растворонасосов, пневмонагнетателей, вибробункеров вибробачков, инъекторов и т. д.

## 4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА. ПРИЕМКА РАБОТ

**4.1.** Общее руководство при выполнении швов и стыков должны осуществлять прораб и сменный мастер согласно требованиям главы СНиП по правилам производства и приемки работ на бетонные и железобетонные конструкции сборные и настоящей Инструкции.

**4.2.** Контроль приготовления раствора соли, пластификатора, проверка качества сухой смеси, состава и подвижности раствора, качества заделки швов раствором и т. д. должны возлагаться на работников строительной лаборатории и отдела технического контроля.

**4.3.** В условиях строительной площадки должен вестись журнал производства работ по выполнению швов и стыков безобогревным способом, в котором необходи-

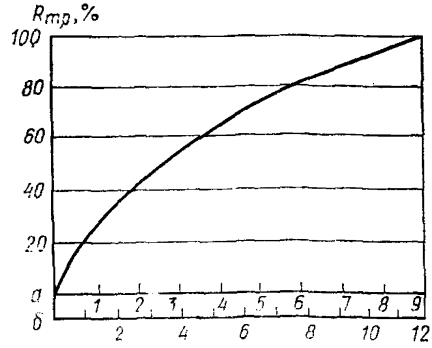



Рис. 3. График контроля прочности раствора и бетона в горизонтальных несущих стыках 9- и 12-этажных крупнопанельных жилых домов

*а* — для 9-этажных домов; *б* — для 12-этажных домов

мо отмечать температуру наружного воздуха, состав сухой смеси, марку цемента, прочность раствора, а также другие показатели. Форма журнала и правила его заполнения приведены в прил. 3 настоящей Инструкции.

**4.4.** Прочность раствора, укладываемого в горизонтальные швы и стыки крупнопанельного дома, контролируется путем испытания кубов размером 7×7×7 см. Прочность тяжелого бетона, укладываемого в вертикальные и горизонтальные стыки крупнопанельного дома, контролируется путем испытания кубов размером 10×10×10 см, а прочность керамзитобетона, укладываемого в вертикальные стыки, — кубов размером 15×15×15 см. Три контрольных куба раствора и бетона испытываются в возрасте 14 сут, три — в возрасте одного месяца, три — в момент окончания монтажа и три — через 28 сут с момента оттаивания после максимального срока хранения на морозе. В каждую смену, когда ведется бетонирование стыков и замоноличивание швов, изготавливается по 12 кубов при монтаже технического подполья и всех этажей, кроме верхних пяти, и по 6 кубов — для верхних пяти этажей.

**4.5.** Невыполнение условия п. 3.2 настоящей Инструкции требует принятия мер по интенсификации твердения бетона и раствора путем обогрева.

**4.6.** Прогнозирование и оперативный контроль достаточной прочности раствора и бетона необходимо выполнять, используя график на рис. 3, путем нанесения на них результатов испытаний контрольных образцов. Если результаты испытаний располагаются выше указанной на графике кривой, то сохраняется запланированный темп монтажа. В противном случае темп корректируется

в соответствии с фактической прочностью раствора или принимаются меры для ускорения твердения. Данным графиком надлежит пользоваться для контроля прочности бетона и раствора в горизонтальных стыках всех этажей, кроме верхних пяти. Методика привязки графика к конкретному объекту приведена в прил. 4 к настоящей Инструкции. По результатам испытаний оформляется акт-заключение о соответствии фактической и расчетной прочности бетона и раствора в несущих швах и стыках согласно прил. 5 к настоящей Инструкции. Без надлежащего оформления акта-заключения вести монтаж шестого и последующих этажей запрещается.

**4.7.** Сдача и приемка домов должны осуществляться в соответствии с техническими условиями на монтаж данной серии крупнопанельных жилых домов.

## 5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

**5.1.** Производство работ требует соблюдения правил техники безопасности согласно требованиям главы СНиП по технике безопасности в строительстве, всех действующих правил охраны труда и техники безопасности, а также выполнения дополнительных требований по технике безопасности при использовании растворов с добавками поташа и нитрита натрия.

**5.2.** Сульфитно-спиртовая барда не взрывоопасна и не пожароопасна. Хранить твердые и порошкообразные концентраты барды необходимо в закрытых проветриваемых помещениях, располагая мешки в один ряд по вертикали завязкой вверх.

**5.3.** Нитрит натрия — ядовитое вещество. Попадание кристаллов и водного раствора нитрита натрия в организм человека приводит к отравлению, опасному для жизни. Нитрит натрия не взрывоопасен, но является окислителем для органических веществ. На всех емкостях, в которых готовится или хранится водный раствор нитрита натрия, должна быть предупредительная надпись: «Яд». Нитрит натрия при длительном воздействии вызывает головную боль, слабость, быструю утомляемость, потерю аппетита, плохой сон, боли в конечностях. Характерны также воспалительные изменения кожи кистей, стоп с пузырьковыми высыпаниями, трещинами, нагноениями.

**5.4.** Поташ вызывает раздражение дыхательных путей, конъюнктивит, желудочно-кишечные заболевания,

изъявления слизистой носа, обращение с ним требует осторожности.

**5.5.** Приготовление строительных бетонов и растворов с противоморозными добавками допускается осуществлять как на заводе, так и в приобъектных условиях. Для подготовки добавок заводы оборудуются складскими помещениями и цехом по приготовлению водных растворов.

**5.6.** Склады для хранения противоморозных добавок размещаются в отдельно стоящих зданиях не ниже II степени огнестойкости (для кристаллического нитрита натрия и поташа) или на отгороженных площадках (для концентрированного жидкого нитрита натрия). При этом должны быть соблюдены следующие условия:

а) хранение кристаллического нитрита натрия и поташа осуществляется в таре завода-изготовителя (ящики, барабаны, бумажные мешки) в запираемом сухом помещении с обособленным выходом наружу. При ручной укладке следует располагать не более трех рядов по вертикали. Вход посторонним лицам в эти помещения должен быть запрещен.

Запрещается курить и вести открытым пламенем (газосварка, газорезка и др.) работы в помещении, где хранится кристаллический нитрит натрия. Не допускается хранение в одном помещении кристаллического нитрита натрия с твердыми и жидкими органическими веществами, имеющими кислую среду, так как при взаимодействии с ними образуются ядовитые газы окиси (NO) и двуокиси ($NO_2$) азота;

б) хранение жидкого нитрита натрия осуществляется в цистернах и емкостях, ключ от которых в каждой смене должен находиться у одного ответственного инженерно-технического работника.

Автоцистерны, баки и другие емкости перед заполнением раствором нитрита натрия необходимо тщательно промывать водой, а если в них ранее хранилась кислота, то пропаривать;

в) лицо, выдающее кристаллический нитрит натрия в цех приготовления водного раствора и водный раствор нитрита натрия на строительные площадки, обязано предупреждать получателя о ядовитых свойствах нитрита натрия, после чего получатель расписывается в журнале выдачи нитрита натрия (прил. 6), который хранится на складе и в цехе.

**5.7.** Приготовление водных растворов противоморозных добавок должно производиться с соблюдением следующих условий:

а) рабочие солевые растворы готовятся только в заводских условиях. В случае приготовления растворов и бетонов на строительных площадках водные растворы добавок должны поставляться в виде готового раствора рабочей концентрации;

б) помещения, в которых производится приготовление растворов с добавками нитрита натрия и поташа, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией. Посторонним вход в эти помещения запрещен;

в) приготовление водных растворов нитрита натрия должно производиться в закрытых, полностью механизированных установках с минимальным числом работающих. Процесс загрузки нитрита натрия должен быть полностью механизирован и герметизирован.

**5.8.** Подачу водного раствора нитрита натрия в расходные емкости и бетоносмесители следует осуществлять по трубопроводам самотеком или с помощью насоса.

На строительных площадках перенос растворов солей вручную допускается в крайнем случае в наполненных не более чем на $^3/_4$ высоты закрывающихся бачках.

**5.9.** Лаборатории, устанавливающие рабочие концентрации растворов химических добавок, должны быть оборудованы вытяжными шкафами.

**5.10.** На заводах, где готовятся рабочие растворы нитрита натрия, необходимо оборудовать бытовые помещения согласно требованиям табл. 4 главы СНиП по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий при отнесении работающих с нитритом натрия к группе III «а». Для работающих на строительной площадке должен оборудоваться вагончик с умывальником и специальными шкафчиками для хранения спецодежды.

**5.11.** Перед допуском к работе рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности при работе с химическими добавками и ознакомиться с требованиями настоящего раздела Инструкции. Знания рабочих должны быть проверены.

**5.12.** К работам по приготовлению водного раствора нитрита натрия и поташа могут допускаться рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и обученные безопасным методам работ с химикатами.

**5.13.** К работе по приготовлению раствора нитрита натрия и поташа нельзя допускать рабочих с повреждением кожного покрова (ссадины, ожоги, царапины, раздражения), поражением век и глаз.

**5.14.** Рабочие, приготавливающие рабочий водный раствор нитрита натрия и поташа, должны работать в комбинезонах и водоотталкивающей ткани, очках, утепленных резиновых сапогах и перчатках.

По окончании работы с нитритом натрия и поташом необходимо снять спецодежду (комбинезон, очки, перчатки и т. д.) и принять душ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Методика расчета прочности раствора в горизонтальных швах и стыках крупнопанельного жилого дома

1. Приводятся краткая характеристика здания и исходные данные: конструктивная схема, характеристика несущих элементов (условия формования, материал, толщина, марка бетона), характеристика горизонтального стыкового соединения.

2. На основании проектных данных для наиболее невыгодного сочетания нагрузок определяются напряжения в опорных сечениях панелей (зонах, примыкающих к горизонтальным швам). Выбирается наиболее нагруженное стыковое соединение, определяется расчетное напряжение в опорной зоне панели $\sigma_{max}$.

3. Требуемая величина прочности раствора в горизонтальном шве стыкового соединения определяется по прочности опорного сечения в зоне, примыкающей к горизонтальным швам, в соответствии с Указаниями по проектированию конструкций крупнопанельных жилых домов по формуле

$$N_{пр} \leqslant \varphi_1 R_{пр} F \psi m_ш, \tag{1}$$

или в преобразованном к напряжению виде

$$\sigma \leqslant \varphi_1 R_{пр} \psi m_ш, \tag{2}$$

где $\sigma = \sigma_{max}$, МПа *;

$R_{пр}$ — *расчетное сопротивление бетона панелей*;

$\psi$ — коэффициент, учитывающий эксцентриситет приложения вертикальной нагрузки и принимаемый в зависимости от относительного эксцентриситета и материала панели;

$\varphi_1 = \varphi k$ — коэффициент, учитывающий влияние гибкости панели.

Здесь $k$ — коэффициент, учитывающий влияние внецентренно приложенной нагрузки, определяется по формуле

$$k = 1 - \frac{e_0}{h}\left(0{,}06\,\frac{l_0}{h_э} - 0{,}2\right); \tag{3}$$

$\varphi$ — коэффициент продольного изгиба при центральном сжатии, для опорных сечений $\varphi = 1$;

$m_ш$ — коэффициент условий работы, учитывающий влияние горизонтальных швов и заделку перекрытий, определяемый для платформенного опирания панелей.

$$m_ш = 0{,}9\left[\left(1 - \frac{0{,}1}{0{,}25 + \frac{R_2}{R^н_{пр}}}\right)\frac{b_1 + b_2}{b} + 0{,}7\left(1 - \frac{b_1 + b_2}{b}\right)\frac{R_2}{R^н_{пр}}\right] \leqslant 0{,}8; \tag{4}$$

при контактном стыке:

---

* Здесь и далее: 1 кгс/см$^2$ ~ 9,8·10$^4$ Па ~ 10$^5$Па ~ 0,1 МПа.

$$m_{ш} = 1 - \frac{0,1}{0,25 + \frac{R_2}{R^{н}_{пр}}} \leqslant 0,9. \qquad (5)$$

Выразим значение $m_{ш}$ из формулы (2), тогда

$$m_{ш} = \frac{\sigma}{R_{пр}\,\varphi_1\,\psi}. \qquad (6)$$

Значение требуемой прочности раствора в шве, выраженное через $R_2$, рассчитаем в зависимости от типа стыка по формуле (4) или (5), подставив значение $m_{ш}$, полученное из формулы (6).

Пример. Определить требуемую минимальную прочность раствора в горизонтальном шве 12-этажного крупнопанельного дома серии 1-464Д-Э47-1К для наиболе нагруженных внутренних стеновых панелей. Панели внутренних стен кассетного формования выполнены из тяжелого бетона М300, толщина панелей 14 см. Опирание перекрытий платформенное, глубина опирания перекрытия 6 см.

На основании расчета выяснено, что наиболее нагруженным является верхний шов цокольной панели 12 ВСЦ1-5. Расчетные напряжения в шве, подсчитанные при сочетании вертикальной нагрузки от собственного веса конструкций и ветровой нагрузки, приходящейся на стык, равны: $\sigma = \sigma_{max} = 4,8$ МПа;

$$R_{пр} = 0,85\,R_{табл} = 9,8 \text{ МПа};$$

$$\psi = \frac{1}{1 + \frac{2e_0}{h}} = 0,776 \text{ для } e_0 \leqslant 0,45\ y,\ \varphi_1 = k = 0,935,$$

отсюда по формуле (5) $m_{ш} = 0,676$.

Подставляя в формулу (4) значение $m_{ш}$ и принимая

$$b_1 = b_2 = 6 \text{ см}, \quad R^{н}_{пр} = 210 \text{ МПа}$$

для М300, определяем требуемую прочность раствора шва

$$R_2 = 7,5 \text{ МПа}.$$

Таблица 3

| Монтируемый этаж дома | Требуемая прочность раствора на этажах, МПа | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | первом и в техподполье | втором | третьем | четвертом | пятом | шестом | седьмом |
| 6 | 3 | | | | | | |
| 7 | 3 | 3 | | | | | |
| 8 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 9 | 4,5 | 3 | 3 | 3 | | | |
| 10 | 4,5 | 4,5 | 3 | 3 | 3 | | |
| 11 | 7,5 | 4,5 | 4,5 | 3 | 3 | 3 | |
| 12 | 7,5 | 7,5 | 4,5 | 4,5 | 3 | 3 | 3 |

В табл. 3 приводятся значения требуемой минимальной прочности раствора горизонтальных швов, определенные для типового проекта 12-этажного дома серии 1-464Д климатического подрайона IB.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Расчет рабочей концентрации растворов и их расход на замес

*Расчет расхода солевых добавок и пластификаторов при температуре 20°С.*

Количество концентрированного раствора сульфитно-дрожжевой бражки (СДБ) или сульфитно-спиртовой барды (ССБ) на один замес определяется по формуле

$$A = \frac{ДЦ}{cd_1}, \qquad (1)$$

где $A$ — искомое количество концентрированного раствора СДБ, л;
$Ц$ — количество цемента, кг на замес;
$Д$ — количество добавки (по сухому веществу), % веса цемента;
$c$ — концентрация приготовленного раствора добавки, % (по сухому веществу) (табл. 4);
$d_1$ — удельный вес раствора добавки.

Из общего водосодержания бетона $B$ вычитается вода, введенная вместе с СДБ:

$$B_{ост} = B - (Ad - Д_1), \qquad (2)$$

где $Д_1$ — количество добавки (по сухому веществу), кг.

При содержании соли в растворе (бетоне), равном, например, 0,1 $Ц$, и остаточном водосодержании смеси $B_{ост}$ количество соли в кг, отнесенное к 1 л воды, составит $0{,}1\ Ц/B_{ост}$.

Плотность такого солевого раствора, согласно данным табл. 5 и 6, составит $d$. Из этих же таблиц определяем, что в 1 л солевого раствора плотностью $d$ содержится $P$ (кг) сухой соли. При общем расходе соли на замес $0{,}1\ Ц$ количество солевого раствора равно $0{,}1\ Ц/P$.

При расходе соли на замес $0{,}05\ Ц$ количество литров солевого раствора на замес определяется как $0{,}05\ Ц/P$.

При температуре раствора поташа, отличающейся от 20 °С, вводится поправка на плотность.

**Пример.** Определить концентрацию и расход на 1 м³ монтажного раствора водного раствора поташа и расход раствора СДБ при температуре 20 °С, если используется раствор с отношением цемента к песку, как 1 : 1, при расходе цемента 800 кг на 1 м³, водоцементном отношении 0,33 и расходе поташа 10% веса цемента. Расход СДБ составляет 1% веса цемента при удельном весе раствора СДБ 1,043 и концентрации 10%.

Расчет. Расход концентрированного раствора СДБ на замес объема 1 м³ составит:

$$A = \frac{1 \cdot 800}{10 \cdot 1{,}043} = 76{,}8\ л$$

Остаточное водосодержание определяется по формуле:

$$B_{ост} = 800 \cdot 0{,}33 - (76{,}8 \cdot 1{,}043 - 8) = 192 \text{ л}.$$

Количество соли, отнесенное к 1 л воды, равняется:

$$\frac{0{,}1 \cdot 800}{192} = 0{,}416 \text{ кг}.$$

Плотность такого водного раствора поташа по табл. 3 составляет 1,291. В каждом литре такого раствора содержится 0,379 кг безводного поташа. При общем расходе на замес соли 10% веса цемента количество литров солевого раствора составляет:

$$\frac{0{,}1 \cdot 800}{0{,}379} = 211 \text{ л}.$$

Содержание соли в 1 л раствора не зависит от его температуры. Плотность раствора определенной концентрации и количество соли в 1 л изменяются при охлаждении или нагревании раствора, вследствие чего приведенные в табл. 5 и 6 данные действительны только при температуре раствора 20 °С.

*Определение содержания соли в водном растворе при температуре, отличающейся от +20 °С.*

Изменение плотности раствора с изменением температуры подчиняется закономерности:

$$d_t = d_{20} - A\,(t - 20), \qquad (3)$$

где $d_t$ — плотность раствора при требуемой температуре, г/см³;
$d_{20}$ — плотность раствора при 20 °С, г/см³;
$A$ — температурный коэффициент плотности;
$t$ — температура, °С.

Таблица 4

**Содержание сульфитно-дрожжевой бражки в растворах и их плотность**

| Концентрация раствора, % | Плотность раствора при 20 °С, г/см³ | Содержание безводной СДБ, кг | | Концентрация раствора, % | Плотность раствора при 20 °С, г/см³ | Содержание безводной СДБ, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | в 1 л раствора | в 1 кг раствора | | | в 1 л раствора | в 1 кг раствора |
| 1 | 1,004 | 0,01 | 0,01 | 12 | 1,053 | 0,126 | 0,12 |
| 2 | 1,009 | 0,02 | 0,02 | 14 | 1,063 | 0,149 | 0,14 |
| 3 | 1,013 | 0,031 | 0,03 | 16 | 1,073 | 0,171 | 0,16 |
| 4 | 1,017 | 0,041 | 0,04 | 18 | 1,083 | 0,195 | 0,18 |
| 5 | 1,021 | 0,051 | 0,05 | 20 | 1,091 | 0,218 | 0,2 |
| 6 | 1,025 | 0,061 | 0,06 | 25 | 1,117 | 0,279 | 0,25 |
| 7 | 1,029 | 0,072 | 0,07 | 30 | 1,144 | 0,343 | 0,3 |
| 8 | 1,033 | 0,083 | 0,08 | 35 | 1,173 | 0,412 | 0,35 |
| 9 | 1,038 | 0,093 | 0,09 | 40 | 1,202 | 0,48 | 0,4 |
| 10 | 1,043 | 0,104 | 0,1 | 50 | 1,266 | 0,633 | 0,5 |

Содержание соли в 1 л раствора определяют по формуле

$$m_t = \frac{m_{20}\, d_t}{d_{20}}, \qquad (4)$$

где $m_t$ — содержание соли в 1 л раствора при требуемой температуре, кг;

$m_{20}$ — содержание соли в 1 л раствора при 20 °С, кг.

Пример. Требуется определить содержание поташа в 1 л раствора, если плотность его при 0 °С составляет 1,39. По табл. 3 находим, что температурный коэффициент плотности при ее значении

Таблица 5

**Содержание поташа в растворах, их плотность и температура замерзания**

| Плотность раствора при 20 °С, г/см³ | Температурный коэффициент плотности | Содержание безводного $K_2CO_3$, кг | | | Температура замерзания, °С |
|---|---|---|---|---|---|
| | | в 1 л раствора | в 1 кг раствора | на 1 л воды | |
| 1,016 | 0,00024 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | —0,7 |
| 1,035 | 0,00027 | 0,041 | 0,04 | 0,042 | —1,3 |
| 1,053 | 0,0003 | 0,063 | 0,06 | 0,064 | —2 |
| 1,072 | 0,00033 | 0,086 | 0,08 | 0,087 | —2,8 |
| 1,09 | 0,00035 | 0,109 | 0,1 | 0,111 | —3,6 |
| 1,11 | 0,00037 | 0,133 | 0,12 | 0,136 | —4,4 |
| 1,129 | 0,00039 | 0,158 | 0,14 | 0,163 | —5,4 |
| 1,139 | 0,0004 | 0,171 | 0,15 | 0,176 | —5,9 |
| 1,149 | 0,00041 | 0,184 | 0,16 | 0 19 | —6,4 |
| 1,159 | 0,00042 | 0,197 | 0,17 | 0,205 | —7 |
| 1,169 | 0,00043 | 0,21 | 0,18 | 0,22 | —7,6 |
| 1,179 | 0,00043 | 0,224 | 0,19 | 0,235 | —8,2 |
| 1,19 | 0,00044 | 0,238 | 0,2 | 0,25 | —8,9 |
| 1,2 | 0,00045 | 0,252 | 0,21 | 0,266 | —9,6 |
| 1,211 | 0,00046 | 0,266 | 0,22 | 0,282 | —10,3 |
| 1 221 | 0,00046 | 0,281 | 0,23 | 0,299 | —11,2 |
| 1,232 | 0,00047 | 0,296 | 0,24 | 0,316 | —12,1 |
| 1,243 | 0,00048 | 0,311 | 0,25 | 0,333 | —13 |
| 1,254 | 0,00049 | 0,326 | 0,26 | 0,351 | —14,1 |
| 1,265 | 0,00049 | 0,341 | 0,27 | 0,369 | —15,1 |
| 1,276 | 0,0005 | 0,357 | 0,28 | 0,391 | —16,2 |
| 1,287 | 0,0005 | 0,373 | 0,29 | 0,408 | —17,4 |
| 1,298 | 0,00051 | 0,39 | 0,3 | 0,429 | —18,7 |
| 1,321 | 0,00052 | 0,423 | 0,32 | 0,47 | —21,5 |
| 1,344 | 0,00053 | 0,457 | 0,34 | 0,515 | —24,8 |
| 1,367 | 0,00053 | 0,492 | 0,36 | 0,563 | —28,5 |
| 1,39 | 0,00054 | 0,528 | 0,38 | 0,613 | —32,5 |
| 1,414 | 0,00055 | 0,566 | 0,4 | 0,667 | —36,5 |

1,39 составляет около 0,00055. Подставляя имеющиеся данные в формулу, находим, что при 20 °С этот раствор имел бы плотность: $d_{20} = 1{,}39 + 0{,}00055\,(0—20\,°C) = 1{,}379$, а раствор с такой плотно-

стью содержит в 1 л 0,511 кг поташа. Тогда в 1 л раствора с плотностью 1,39 при 0 °С содержится поташа:

$$m_0 = \frac{1{,}39 \cdot 0{,}511}{1{,}379} = 0{,}515 \text{ кг}.$$

Таблица 6

**Содержание нитрита натрия в растворах, их плотность и температура замерзания**

| Плотность раствора при 20 °С, г/см³ | Температурный коэффициент плотности | Содержание безводного $NaNO_2$, кг | | | Температура замерзания, °С |
|---|---|---|---|---|---|
| | | в 1 л раствора | в 1 кг раствора | на 1 л воды | |
| 1,011 | 0,00023 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | —0,8 |
| 1,024 | 0,00027 | 0,041 | 0,04 | 0,042 | —1,8 |
| 1,038 | 0,0003 | 0,062 | 0,06 | 0,064 | —2,8 |
| 1,052 | 0,00033 | 0,084 | 0,08 | 0,087 | —3,9 |
| 1,065 | 0,00036 | 0,106 | 0,1 | 0,111 | —4,7 |
| 1,078 | 0,00039 | 0,129 | 0,12 | 0,136 | —5,8 |
| 1,092 | 0,00042 | 0,153 | 0,14 | 0,163 | —6,9 |
| 1,099 | 0,00043 | 0,164 | 0,15 | 0,176 | —7,5 |
| 1,107 | 0,00044 | 0,177 | 0,16 | 0,19 | —8,1 |
| 1,114 | 0,00045 | 0,189 | 0,17 | 0,205 | —8,7 |
| 1,122 | 0,00047 | 0,202 | 0,18 | 0,22 | —9,2 |
| 1,129 | 0,00049 | 0,214 | 0,19 | 0,235 | —10 |
| 1,137 | 0,00051 | 0,227 | 0,2 | 0,25 | —10,8 |
| 1,145 | 0,00053 | 0,24 | 0,21 | 0,266 | —11,7 |
| 1,153 | 0,00055 | 0,254 | 0,22 | 0,282 | —12,5 |
| 1,161 | 0,00056 | 0,267 | 0,23 | 0,299 | —13,9 |
| 1,168 | 0,00058 | 0,28 | 0,24 | 0,316 | —14,4 |
| 1,176 | 0,0006 | 0,293 | 0,25 | 0,333 | —15,7 |
| 1,183 | 0,00061 | 0,308 | 0,26 | 0,351 | —17 |
| 1,191 | 0,00062 | 0,322 | 0,27 | 0,369 | —18,3 |
| 1,193 | 0,00065 | 0,336 | 0,28 | 0,391 | —19,6 |
| 1,206 | — | 0,35 | 0,29 | 0,408 | (—17,8) |
| 1,214 | — | 0,364 | 0,3 | 0,429 | (—16,5) |
| 1,23 | — | 0,394 | 0,32 | 0,47 | (—14) |
| 1,247 | — | 0,424 | 0,34 | 0,515 | (—11,7) |
| 1,264 | — | 0,455 | 0 36 | 0,563 | (—9,5) |
| 1,282 | — | 0,488 | 0,38 | 0,613 | (—7,5) |
| 1,299 | — | 0,52 | 0,4 | 0,667 | (—6) |

Примечание. В скобках указана температура выкристаллизовывания избытка соли до замерзания раствора при эвтектической температуре, равной минус 19,6° для водных растворов нитрита натрия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Правила заполнения журнала производства работ по выполнению швов и стыков безобогревным способом

1. Ответственность за правильное и систематическое ведение журнала, а также за его хранение несут соответствующие производители работ.

При замене на объекте одного производителя работ другим журнал передается по приемо-сдаточному акту с соответствующей записью в самом журнале.

2. Лаборанты, закрепленные за объектом, должны ежедневно делать в журнале соответствующие записи:

дату и место укладки раствора или бетона — в гр. 1, 3;

характеристику сухой смеси — в гр. 4, 5;

минимальную температуру наружного воздуха в течение первой десятидневки после укладки — в гр. 6;

данные по приготовлению бетона и раствора — в гр. 7—12;

данные протоколов испытаний на прочность при сжатии контрольных образцов-кубов — в гр. 13—17;

данные протоколов испытаний на прочность при сжатии образцов пластин — в гр. 18—19.

3. Лица, контролирующие строительство, в том числе руководители строительства и представители заказчика, инженер по технике безопасности имеют право вносить в журнал свои замечания в гр. 21.

Не позднее чем на следующий день после получения замечаний, в журнале должны быть сделаны записи о мерах, принятых в связи с этими замечаниями.

4. Журнал должен быть пронумерован, прошнурован, скреплен печатью строительной организации, ответственной за строительство объекта, и подписан ее руководителем и начальником производственного отдела. Все записи в журнале работ следует делать чернилами.

После сдачи объекта в эксплуатацию журнал работ передается в архив генерального подрядчика для хранения в установленном порядке.

5. При передаче строительства другой организации передаются также и журнал производства работ по выполнению швов и стыков безобогревным способом, контрольные образцы бетона и раствора, предназначенные для испытания в более поздние сроки, акты испытания контрольных образцов, паспорта на сухую смесь.

# ЖУРНАЛ

## производства работ по выполнению горизонтальных и вертикальных швов безобогревным способом

| Дата | Основные работы | Место укладки раствора или бетона (№ этажа, захватки по чертежу) | Характеристика сухой смеси | | Температура наружного воздуха, °С | Приготовление раствора или бетона | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | состав Ц/П | влажность, % | | количество добавки, % веса цемента | плотность солевого раствора по ареометру, г/см³ | плотность раствора СДБ по ареометру, г/см³ | подвижность раствора по осадке конуса, см | время сохранения раствором или бетоном рабочей подвижности, ч | температура раствора или бетона на выходе из смесителя, °С |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | | | | | |

| Изготовление контрольных образцов | | | | Контроль прочности раствора по СН 290—74 | | | Толщина шва, мм | Замечания по контрольной проверке (марка цемента, качество других исходных материалов, качество монтажа) | Фамилия и инициалы исполнителя и его подпись |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| дата изготовления образцов, число на одну захватку, шт., маркировка | прочность при сжатии МПа, при отрицательной температуре в возрасте суток | | | прочность раствора или бетона через 28 сут с момента оттаивания, МПа | место закладки пластин (№ этажа, захватка по чертежу), маркировка | прочность при сжатии, МПа | | | |
| | 14 | 28 | | | | | | | |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | | | | | | | | | |

Примечание. Состав Ц/П — отношение цемента к песку в сухой смеси.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Методика привязки графика контроля прочности раствора в швах и стыках к конкретному объекту

График контроля прочности раствора в горизонтальных швах применительно к конкретным условиям строительства дан на примере 9-этажного дома серии 1-464Д и приведен на рис. 4. Для удобства работы шкала графика представлена не в процентах, а в натуральных единицах. При переводе шкалы считали, что деление, равное 100%, соответствует наибольшему табличному значению прочности раствора $R_{тр}$, приведенному в прил. 1 настоящей Инструкции, которое составляет 7,5 МПа. Прочие числа на шкале рассчитываются пропорционально процентам. Например, вместо $R_{тр}=50\%$ на шкале нужно поставить $R_{тр}=0{,}5\cdot 75=3{,}75$ МПа.

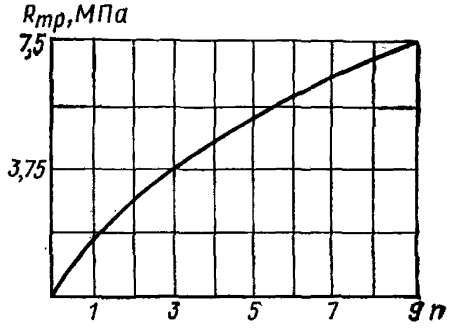



Рис. 4. График контроля прочности раствора в горизонтальных несущих швах 9-этажного крупнопанельного дома

$n$ — число смонтированных этажей под контролируемым швом

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Гор._____ «_____»_____ 197 г.

### АКТ-ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**о соответствии фактической и расчетной прочности бетона и раствора в несущих швах и стыках**

Дом №_____ по ул._____

| Сколько этажей возведено | Требуемая прочность бетона и раствора по этажам, МПа | | Фактическая прочность по этажам, МПа |
|---|---|---|---|
| | этаж | $R_{тр}$ | $R_{факт.}$ |
| | Нуль<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>и т. д. | | |

Запись: продолжать строительство, прекратить, скорректировать ППР, произвести усиление конструкций и т. д. (нужное подчеркнуть или дописать).

Зав. строительной лабораторией
Прораб
Инженер ОТК

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

**Журнал выдачи нитрита натрия**

| Наименование химиката, его состав и концентрация | Количество, кг | Получатель, должность, фамилия | Дата выдачи химиката | О ядовитых свойствах предупрежден. Роспись получателя | Роспись выдающего химикаты |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

## СОДЕРЖАНИЕ


Стр.

**1. Общие положения** . . . . . 5

**2. Требования к материалам** . . . . . 6

**3. Требования к бетону и раствору. Производство работ** . . 7

**4. Контроль качества. Приемка работ** . . . . . 11

**5. Техника безопасности** . . . . . 13

*Приложение 1.* Методика расчета прочности раствора в горизонтальных швах и стыках крупнопанельного жилого дома. . 17

*Приложение 2.* Расчет рабочей концентрации растворов и их расход на замес . . . . . 19

*Приложение 3.* Правила заполнения журнала производства работ по выполнению швов и стыков безобогревным способом. 23

*Приложение 4.* Методика привязки графика контроля прочности раствора в швах и стыках к конкретному объекту . . 25

*Приложение 5.* Акт-заключение о соответствии фактической и расчетной прочности бетона и раствора в несущих швах и стыках . . . . . 26

*Приложение 6.* Журнал выдачи нитрита натрия . . . . 26

**Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР**

ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОБОГРЕВНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ШВОВ И СТЫКОВ В КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

**ВСН 26-76**

**Госгражданстрой**

*Редакция инструктивно-нормативной литературы*
Зав. редакцией *Г. А. Жигачева*
Редактор *Л. Н. Кузьмина*
Мл. редактор *Л. Н. Козлова*
Технический редактор *Ю. Л. Циханкова*
Корректоры *Г. Г. Морозовская, М. Ф. Казакова*

Сдано в набор 28.IV 1977 г. Подписано в печать 21.VI 1977 г. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага типографская № 1 1,68 усл. печ. л. (1,45 уч.-изд. л.) Изд. № XII—7132 Заказ № 767 Тираж 10 000 экз. Цена 10 коп.

*Стройиздат 103006, Москва, Каляевская, 23а*

Московская типография № 32 Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

gost.e-ecolog.ru