**ГОСУДАРСТВЕННЫ****Й КО****МИТЕТ ПО ГРАЖДАНСКО****МУ**

**СТРО****ИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ ССС****Р**

**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

«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).

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

**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 решенным 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 здании 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 | Количество противоморозной добавки, %,  при текущей температуре наружного воздуха | | | |
| добавка | 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 нс ниже 400 кгс/см2 с содержанием С3А 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 (К2СО3) 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. ТР****ЕБОВ****АНИЯ К Б****ЕТОНУ И Р****АСТВО****РУ.**

**ПРОИЗВОДСТВО Р****АБОТ**

**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 организацией, 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.

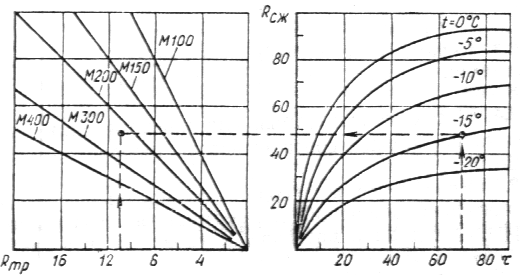


Рис. 1. Номограмма для определения марки бетона и раствора с добавкой поташа

*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, τ — время твердения бетона и рас­твора, сут.

**3.3.** Марка бетона и раствора для несущих горизон­тальных и вертикальных швов и стыков должна уточ­няться но номограммам, представленным на рис. 1 и 2. Номограммы увязывают темны возведения здания (рост нагрузок) со скоростью твердения бетона и раствора в шве и стыке.

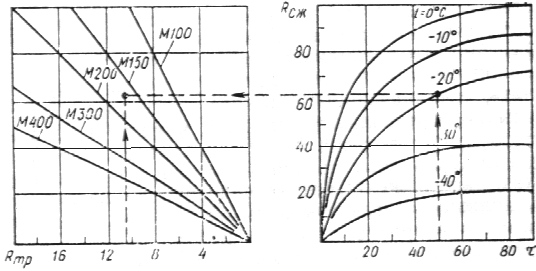


Рис. 2. Номограмма для определения марки бетона и раствора с добавкой

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:



где *R*п *—* прочность бетона по проекту, Мпа;

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

Значение коэффициента *п* следует принимать соглас­но табл. 2.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Минимальная температура воздуха | Коэффициент *n* | |
| в первые 10 дней твердения, С | 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 раствори на объекте не­обходимо выполнять из сухой смеси. Хранить такую смесь необходимо в контейнерах с герметическим затвором. 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



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 емкостях 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.

**3.1****5.** 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 н 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 необходимо 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.

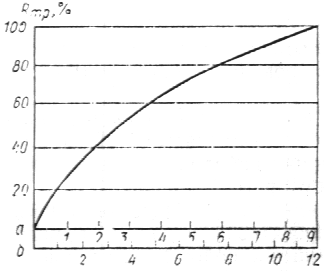


Рис. 3. График контроля прочности раствора и бетона в горизонтальных несущих

стыках 9 и 12-этажных крупнопанельных жилых домов

*а ⎯* для 9-этажных домов, *б* — для 12-этажных домов

**4.4.** Прочность ра­створа, укладывае­мого в горизонтальные швы и сты­ки крупнопанельного дома, контролиру­ется путем испытания кубов размером 7х7х7 см. Прочность тяжелого бетона, укладываемого в вертикальные и горизонтальные стыки крупнопанельного дома, контролируется пу­тем испытания кубов размером 10х10х10 см, а прочность керамзитобетона, укладываемого в вертикальные стыки, — кубов размером 15х15х15 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 уровнями на монтаж данной серии крупнопанельных жилых домов.

**5. Т****ЕХНИКА** **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 (NO2) 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

**М****етодика расч****ета пр****очност****и раствора в горизонтальных шв****ах**

**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 σmax.

**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

 (1)

или в преобразованном к напряжению виде

 (2)

гдеσ = σmax, МПа \*;

*R*пр — расчетное сопротивление бетона панелей;

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

ϕ1 = ϕ*k* — коэффициент, учитывающий влияние гибкости панели.

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

 (3)

ϕ — коэффициент продольного изгиба при центральном сжа­тии, для опорных сечений ϕ = 1;

*m*ш *—* коэффициент условий работы, учитывающий влияние горизонтальных швов и заделку перекрытий, определяемый для платформенного опирания панелей.

 (4)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Здесь и далее: 1 кгс/см2 ~ 9,8104 Па ~ 105Па ~ 0,1 МПа.

при контактном стыке:

 (5)

Выразим значение *m*ш из формулы (2), тогда

**** (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 наиболее 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: σ = σmax = 4,8 Мпа;



отсюда по формуле (5) *m*ш = 0,676.

Подставляя в формулу (4) значение *m*ши принимая



для М300, определяем требуемую прочность раствора шва

*R*2 = 7,5 МПа.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Требуемàя прочность раствора на этажах, МПа | | | | | | |
| Монтируемый этаж дома | 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 IВ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Расч****ет** **рабочей конц****ентрации растворов**

**и их расход на зам****ес**

*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

 (1)

где *А* — искомое количество концентрированного раствора СДБ, л;

*Ц —* количество цемента, кг на замес;

*Д* — количество добавки (по сухому веществу), % веса цемента;

*с* — концентрация приготовленного раствора добавки, % (по су­хому веществу) (табл. 4).

*d*1 — удельный вес раствора добавки.

Из общего водосодержания бетона *В* вычитается вода, введенная вместе с СДБ:

 (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 *В*ост количество соли в кг, отнесенное к 1 л воды, составит 0,1 *Ц/В*ост.

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

При расходе соли на замес 0,05 *Ц* количество литров солевого раствора па замес определяется как 0,05 *Ц/Р.*

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

**Пр****имер.** 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 СДБ1,043 и концентрации 10 %.

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



Остаточное водосодержание определяется по формуле:



Количество соли, отнесенное к 1 л воды, равняется:



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:



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 темпера**туре,* *отличающейся от +20* *С.*

Изменение плотности раствора с изменением температуры подчиняется закономерности:

 (3)

где *dt* *—* плотность раствора при требуемой температуре, г/см3;

*d*20 *—* плотность раствора при 20°С, г/см3;

*А —* температурный коэффициент плотности;

*t ⎯* температура, С

Таблица 4

**Содер****жание** **сульфитно-дрожжевой браж****ки**

**в растворах и их плотность**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Концент­рация | Плотность раствора | Содержание безводной СДБ, кг | | Концент­рация | Плотность раствора | Содержание безводной СДБ, кг | |
| раствора, % | при 20 С, г/см3 | в 1 л  рас­твора | в 1 кг рас­твора | раствора, % | при 20 С, г/см3 | 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

 (4)

где *тt —* 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 темп****ература замер****зания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Плотность | Температурный | Содержание безводного К2СО3, кг | | | Температура |
| раствора  при 20 С, г/см3 | коэффициент плотности | в 1 л раствора | в 1 кг раствора | на 1 л  воды | замерзания,  С |
| 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 °С) = 1,379, а раствор с такой плотностью содержит в 1 л 0,511 кг поташа. Тогда в 1 л раствора с плот­ностью 1,39 при 0 С содержится поташа:



Таблица 6

**Со****держание нитрита** **натрия в раст****ворах,**

**их плотность и температура** **замерзания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Плотность | Температурный | Содержание безводного NaNO2, кг | | |  |
| раствора  при 20 С, г/см3 | коэффициент  плотности | в 1 л раствора | в 1 кг растворе | на 1 л  воды | Температу­ра замер­за­ния, °С |
| 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 заполн****ения журна****ла производства работ**

**по выполне****нию 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 производители работ другим жур­нал передается по приемо-сдаточному акту с соответствующей записью в самом журнале.

**2.** Лаборанты, закрепленные за объектом, должны ежедневно давать 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.** Лида, 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.

**ЖУРНА****Л**

**производства работ по выполнению горизонтальных и в****ертикальных швов** **безобогревным способом**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Характеристика | |  | Приготовление раствора или бетона | | | | | |
|  |  | Место | сухой смеси | |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата | Основные работы | укладки раствора  или бетона  (№ этажа захватки  по чертежу) | состав *Ц/П* | влаж­ность, % | Темпера­тура наружного воздуха. | количе­ство добавки,  % веса  цемента | плотность солевого раствора по ареометру, г/см3 | плотность раствора СДБ по ареометру, г/см3 | подвиж­ность раствора по осадке конуса, см | 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 | 13 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

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

**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 па 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= = 0,575 = 3,75 МПа.

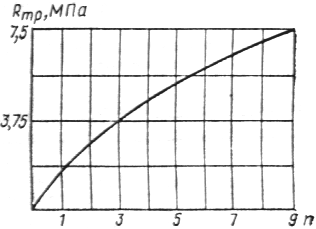


Рис. 4. График контроля прочности раствора в горизонтальных несущих швах

9-этажного крупнопанельного дома

*n* — число смонтированных этажей под контролируемым швом

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Гор.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_197 г.

**АКТ-ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**о соответств****ии факт****ической и расчетной проч****ности бетона**

**и раствора в несущих ш****вах** **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 |  |  |
|  | 1 |  |  |
|  | 2 |  |  |
|  | 3 |  |  |
|  | 4 |  |  |
|  | 5 |  |  |
|  | 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

**Жур****нал вы****дач****и 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 |
|  |  |  |  |  |  |