СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

**НЕСУЩИЕ**

**И ОГРАЖДАЮЩИЕ**

**КОНСТРУКЦИИ**

**СНиП 3.03.01-87**

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ

КОМИТЕТ СССР

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИОМТП Госстроя СССР (д-р техн. наук *В. Д.* *Топчий;* кан­дидаты техн. наук *Ш.* *Л.* *Мачабели,* *Р. А.* *Каграманов, Б. В.* *Жадановский,* *Ю. Б. Чир**­ков, В. В. Ш**ишкин,* *Н. И. Евдокимов, В.* *П.* *Колодий, Л.* *Н. Карнаухова, И. И. Шаров;* д-р техн. наук *К. И.* *Башлай; А. Г.* *Прозоровский)*; НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн. наук *Б. А. Крылов;* кандидаты техн. наук *О.* *С. Иванова,* *Е. Н.* *Мапинский, Р. К.* *Житкевич, Б. П. Гор**ячев, А. В.* *Лагойда, Н. К.* *Розенталь, Н.* *ф.* *Шестеркина. А.* *М.* *Фридман;* д-р техн. наук *В. В. Жуков);* ВНИПИПромстальконструкцией Минмонтажспецстроя СССР (*Б.* *Я.* *Мойжес, Б. Б.* *Рубанович),* ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР (д-р техн. наук *Л*. *М.* *Ковальчук;* кандидаты техн. наук *В. А.* *Камейко, И. П. Преоб**­раженска**я; Л. М. Ломова)**;* ЦНИИПроектстальконструкцией Госстроя СССР (*Б.* *Н.* *Малинин;* канд. техн. наук *В. Г. Кравченко)**;* ВНИИМонтажспецстроем Минмонтажспецстроя СССР *(Г. А. Ритчик);* ЦНИИЭП жилища Госкомархитектуры (С. *Б.* *Виленский)* с участием Донецкого Промстройниипроекта, Красноярского Промстройниипроекта Госстроя СССР; Горьковского инженерно-строительного института им. Чкалова Государственного комитета СССР по народному образованию; ВНИИГ им. Веденеева и Оргэнергостроя Минэнерго СССР; ЦНИИС Минтрансстроя СССР; института Аэропроект Министерства гражданской авиации СССР; НИИМосстроя Мосгорисполкома.

ВНЕСЕНЫ ЦНИИОМТП Госстроя СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Управлением стандартизации и технических норм в строительстве Госстроя СССР *(А. И.* *Гопышев, В. В.* *Баконин, Д. И. Прокофьев**).*

С введением в действие СНиП 3.03.01-87 „Несущие и ограждающие конструкции" утрачивают силу:

глава СНиП III-15-76 „Бетонные и железобетонны конструкции монолитные";

СН 383-67 „Указания по производству и приемке работ при сооружении железо­бетонных резервуаров для нефти и нефтепродуктов";

глава СНиП III-16-80, .Бетонные и железобетонные конструкции сборные";

СН 420-71 „Указания по герметизации стыков при монтаже строительных кон­струкций";

глава СНиП III-18-75 „Металлические конструкции" в части монтажа конструк­ций";

пункт 11 „Изменений и дополнений главы СНиП III-18-75 „Металлические кон­струкции", утвержденных постановлением Госстроя СССР от 19 апреля 1978 г. №60;

глава СНиП III-17-78 „Каменные конструкции";

глава СНиП III-19-76 „Деревянные конструкции";

СН 393-78 „Инструкция по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций".

*При пользовании норм**ативным документом с**ледует учитыв**ать утвержденные**из**менения строите**льных норм и прави**л и государственных стандартов, пуб**ликуемы**» в журна**ле „Бю**ллетень стро**ит**ельно**й техники", Сборнике изменении к строите**льным нормам и правилам" Госстроя СССР и информационном ук**азате**ле Государственны**е ст**андарты СССР" Госстандарта СССР.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Государств****енный** | **Строит****ельны****е**  **нормы и правила** | **СНиП 3.03.01-87** |
| **строит****ельный комит****ет СССР (Госстрой СССР)** | **Несущи****е и огражд****ающи****е конструкции** | **В****зам****ен**  **СНиП III-15-76;**  **СН 383-67;**  **СНиП III-16-80;**  **СН 420-71;**  **СНиП III-18-75;**  **СНиП III-17-78;**  **СНиП III-19-76;**  **СН 393-78** |

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Настоящие нормы и правила распространяются на производство и приемку работ, выполняемых при строительстве и реконструкции пред­приятий, зданий и сооружений, во всех отраслях народного хозяйства:

при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого, особо тяжелого, на пористых заполнителях, жаростойкого и щелочестойкого бетона, при производстве работ по торкретированию и подводному бетонированию;

при изготовлении сборных бетонных и железобетонных конструкций в условиях строительной площадки;

при монтаже сборных железобетонных, стальных, деревянных конст­рукций и конструкций из легких эффективных материалов;

при сварке монтажных соединений строительных стальных и железо­бетонных конструкций, соединений арматуры и закладных изделий моно­литных железобетонных конструкций;

при производстве работ по возведению каменных и армокаменных конструкций из керамического и силикатного кирпича, керамических, силикатных, природных и бетонных камней, кирпичных и керамических панелей и блоков, бетонных блоков.

Требования настоящих правил надлежит учитывать при проектировании конструкций зданий и сооружений.

**1.2.** Указанные в п. 1.1 работы надлежит выполнять в соответствии с проектом, а также соблюдать требования соответствующих стандартов,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Внес****ены ЦНИИОМТП Госстроя СССР** | **Утв****ержд****ены**  **постановл****ени****ем Государственного строит****ельного комитет****а СССР**  **от 4 д****екабр****я 1987 г. № 280** | **Срок**  **в****ведения**  **в д****ействи****е**  **1 июля 1988 г.** |

строительных норм и правил по организации строительного производства и технике безопасности в строительстве, правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ, а также требования органов государственного надзора.

**1.3.** При возведении специальных сооружений — автомобильныхдорогмостов, труб, тоннелей, метрополитенов, аэродромов, гидротехнических мелиоративных и других сооружений, а также при возведении зданий и со­оружений на вечномерзлых и просадочных грунтах, подрабатываемых тер­риториях и в сейсмических районах надлежит дополнительно руководство­ваться требованиями соответствующих нормативно-технических доку­ментов.

**1.4.** Работы по возведению зданий и сооружений следует производить по утвержденному проекту производства работ (ППР), в котором наряду с об­щими требованиями СНиП 3.01.01-85 должны быть предусмотрены: после­довательность установки конструкций; мероприятия, обеспечивающие тре­буемую точность установки; пространственную неизменяемость конструк­ций в процессе их укрупнительной сборки и установки в проектное положе­ние; устойчивость конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения; степень укрупнения конструкций и безопасные условия труда.

Совмещенный монтаж конструкций и оборудования следует произво­дить по ППР, содержащему порядок совмещения работ, взаимоувязанные схемы монтажных ярусов и зон, графики подъемов конструкций и обору­дования.

В необходимых случаях в составе ППР должны быть разработаны допол­нительные технические требования, направленные на повышение строитель­ной технологичности возводимых конструкций, которые должны быть в установленном порядке согласованы с организацией — разработчиком проекта и внесены в исполнительные рабочие чертежи.

**1.5.** Данные о производстве строительно-монтажных работ следует еже­дневно вносить в журналы работ по монтажу строительных конструкций (обязательное приложение 1), сварочных работ (обязательное приложе­ние 2), антикоррозионной защиты сварных соединений (обязательное приложение 3), замоноличивания монтажных стыков и узлов (обязатель­ное приложение 4) , выполнения монтажных соединений на болтах с контро­лируемым натяжением (обязательное приложение 5) , а также фиксировать по ходу монтажа конструкций их положение на геодезических исполнитель­ных схемах.

**1.6.** Конструкции, изделия и материалы, применяемые привозведениибетонных, железобетонных, стальных, деревянных и каменных конструк­ций, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, техни­ческих условий и рабочих чертежей.

**1.7.** Перевозку и временное складирование конструкций (изделий) в зо­не монтажа следует выполнять в соответствии с требованиями государственных стандартов на эти конструкции (изделия), а для нестандартизиро­ванных конструкций (изделий) соблюдать требования:

конструкции должны находиться, как правило, в положении, соответст­вующем проектному (балки, фермы, плиты, панели стен и т.п.), а при не­возможности выполнения этого условия — в положении, удобном для транспортирования и передачи в монтаж (колонны, лестничные марши и т. п.) при условии обеспечения их прочности;

конструкции должны опираться на инвентарные подкладки и прокладки прямоугольного сечения, располагаемые в местах, указанных в проекте; толщина прокладок должна быть не менее 30 мм и не менее чем на 20 мм превышать высоту строповочных петель и других выступающих частей конструкций; при многоярусной погрузке и складировании однотипных конструкций подкладки и прокладки должны располагаться на одной вер­тикали по линии подъемных устройств (петель, отверстий) либо в других местах, указанных в рабочих чертежах;

конструкции должны быть надежно закреплены для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, взаимных ударов друг о друга или о конструкции транспортных средств; крепления должны обеспечивать возможность выгрузки каждого элемента с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных;

офактуренные поверхности необходимо защищать от повреждения и загрязнения;

выпуски арматуры и выступающие детали должны быть предохранены от повреждения; заводская маркировка должна быть доступной для ос­мотра;

мелкие детали для монтажных соединений следует прикреплять к отпра­вочным элементам или отправлять одновременно с конструкциями в таре, снабженной бирками с указанием марок деталей и их числа; эти детали сле­дует хранить под навесом;

крепежные изделия следует хранить в закрытом помещении, рассортиро­ванными по видам и маркам, болты и гайки по классам прочности и диаметрам, а высокопрочные болты, гайки и шайбы — и по партиям.

**1.8.** Конструкции при складировании следует сортировать по маркам и укладывать с учетом очередности монтажа.

**1.9.** Запрещается перемещение любых конструкций волоком.

**1.10.** Для обеспечения сохранности деревянных конструкций при тран­спортировании и хранении следует применять инвентарные устройства (ло­жементы, хомуты, контейнеры, мягкие стропы) с установкой в местах опирания и соприкосновения конструкций с металлическими деталями мягких прокладок и подкладок, а также предохранять их от воздействия солнечной радиации, попеременного увлажнения и высушивания.

**1.11.** Сборные конструкции следует устанавливать, как правило, с тран­спортных средств или стендов укрупнения.

**1.12.** Перед подъемом каждого монтажного элемента необходимо про­верить:

соответствие его проектной марке;

состояние закладных изделий и установочных рисок, отсутствие грязи, снега, наледи, повреждений отделки, грунтовки и окраски;

наличие на рабочем месте необходимых соединительных деталей и вспо­могательных материалов;

правильность и надежность закрепления грузозахватных устройств;

а также оснастить в соответствии с ППР средствами подмащивания, лестницами и ограждениями.

**1.13.** Строповку монтируемых элементов надлежит производить в ме­стах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к ме­сту установки в положении, близком к проектному. При необходимости изменения мест строповки они должны быть согласованы с организацией — разработчиком рабочих чертежей.

Запрещается строповка конструкций в произвольных местах, а также за выпуски арматуры.

Схемы строповки укрупненных плоских и пространственных блоков должны обеспечивать при подъеме их прочность, устойчивость и неизменяе­мость геометрических размеров и форм.

**1.14.** Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения, как правило, с применением оттяжек. При подъ­еме вертикально расположенных конструкций используют одну оттяжку, горизонтальных элементов и блоков — не менее двух.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20—30 см, затем, после проверки надежности строповки, производить даль­нейший подъем.

**1.****15.** При установке монтажных элементов должны быть обеспечены:

устойчивость и неизменяемость их положении на всех стадиях монтажа; безопасность производства работ;

точность их положения с помощью постоянного геодезического контроля;

прочность монтажных соединений.

**1.16.** Конструкции следует устанавливать в проектное положение по при­нятым ориентирам (рискам, штырям, упорам, граням и т. п.) .

Конструкции, имеющие специальные закладные или другие фиксирую­щие устройства, надлежит устанавливать по этим устройствам.

**1.17.** Устанавливаемые монтажные элементы до расстроповки должны быть надежно закреплены.

**1.****18.** До окончания выверки и надежного (временного или проектного) закрепления установленного элемента не допускается опирать на него вы­шележащие конструкции, если такое опирание не предусмотрено ППР.

**1.19.** При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований пре­дельные отклонения совмещения ориентиров (граней или рисок) при уста­новке сборных элементов, а также отклонения от проектного положения законченных монтажом (возведением) конструкций не должны превышать значений, приведенных в соответствующих разделах настоящих норм и правил.

Отклонения на установку монтажных элементов, положение которых может измениться в процессе их постоянного закрепления и нагружения последующими конструкциями, должны назначаться в ППР с таким ра­счетом, чтобы они не превышали предельных значений после завершения всех монтажных работ. В случае отсутствия в ППР специальных указаний величина отклонения элементов при установке не должна превышать 0,4 предельного отклонения на приемку.

**1.20.** Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других грузоподъемных приспособлений допускается только в случаях, предусмотренных ППР и согласованных при необходимости с организацией, выполнившей рабочие чертежи конструкций.

**1.21.** Монтаж конструкций зданий (сооружений) следует начинать, как правило, с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жест­кости и т. п.

Монтаж конструкций зданий и сооружений большой протяженности или высоты следует производить пространственно-устойчивыми секциями (пролеты, ярусы, этажи, температурные блоки и т. д.)

**1.22.** Производственный контроль качества строительно-монтажных работ надлежит осуществлять в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

При приемочном контроле должна быть представлена следующая доку­ментация:

исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием — изготовителем конструкций, а также мон­тажной организацией, согласованными с проектными организациями — раз­работчиками чертежей, и документы об их согласовании;

заводские технические паспорта на стальные, железобетонные и деревян­ные конструкции;

документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве строительно-монтажных работ;

акты освидетельствования скрытых работ;

акты промежуточной приемки ответственных конструкций;

исполнительные геодезические схемы положения конструкций;

журналы работ;

документы о контроле качества сварных соединений;

акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены дополни­тельными правилами настоящих норм и правил или рабочими чертежами);

другие документы, указанные в дополнительных правилах или рабочих чертежах.

**1.23.** Допускается в проектах при соответствующем обосновании назна­чать требования к точности параметров, объемам и методам контроля, отличающиеся от предусмотренных настоящими правилами. При этом точ­ность геометрических параметров конструкций следует назначать на основе расчета точности по ГОСТ 21780-83.

**2. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ**

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БЕТОНОВ**

**2.1.** Выбор цементов для приготовления бетонных смесей следует про­изводить в соответствии с настоящими правилами (рекомендуемое при­ложение 6) и ГОСТ 2346479. Приемку цементов следует производить по ГОСТ 22236—85, транспортирование и хранение цементов — по ГОСТ 2223785 и СНиП 3.09.01-85.

**2.2.** Заполнители для бетонов применяются фракционированными и мы­тыми. Запрещается применять природную смесь песка и гравия без рассева на фракции (обязательное приложение 7). При выборе заполнителей для бетонов следует применять преимущественно материалы из местного сырья. Для получения требуемых технологических свойств бетонных смесей и эк­сплуатационных свойств бетонов следует применять химические добавки или их комплексы в соответствии с обязательным приложением 7 и реко­мендуемым приложением 8.

**БЕТОННЫЕ СМЕСИ**

**2.3.** Дозирование компонентов бетонных смесей следует производить по массе. Допускается дозирование по объему воды добавок, вводимых в бетонную смесь в виде водных растворов. Соотношение компонентов опре­деляется для каждой партии цемента и заполнителей, при приготовлении бетона требуемой прочности и подвижности. Дозировку компонентов следует корректировать в процессе приготовления бетонной смеси с учетом данных контроля показателей свойств цемента, влажности, гранулометрии заполнителей и контроля прочности.

**2.4.** Порядок загрузки компонентов, продолжительность перемешивания бетонной смеси должны быть установлены для конкретных материалов и условий применяемого бетоносмесительного оборудования путем оценки подвижности, однородности и прочности бетона в конкретном замесе. При введении отрезков волокнистых материалов (фибр) следует предусматри­вать такой способ их введения, чтобы они не образовывали комков и неод­нородностей.

При приготовлении бетонной смеси по раздельной технологии надлежит соблюдать следующий порядок:

в работающий скоростной смеситель дозируется вода, часть песка, тонко-молотый минеральный наполнитель (в случае его применения) и цемент, где все перемешивается;

полученную смесь подают в бетоносмеситель, предварительно загружен­ный оставшейся частью заполнителей и воды, и еще раз все перемешивают.

**2.5.** Транспортирование и подачу бетонных смесей следует осуществлять специализированными средствами, обеспечивающими сохранение заданных свойств бетонной смеси. Запрещается добавлять воду на месте укладки бе­тонной смеси для увеличения ее подвижности.

**2.6.** Состав бетонной смеси, приготовление, правила приемки, методы контроля и транспортирование должны соответствовать ГОСТ 7473—85.

**2.7.** Требования к составу, приготовлению и транспортированию бетон­ных смесей приведены в табл. 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Число фракций крупного заполнителя при круп­ности зерен, мм:  до 40  св. 40  **2.** Наибольшая крупность заполнителей для:  железобетонных кон­струкций  плит  тонкостенных конст­рукций  при перекачивании бетононасосом:  в том числе зерен наибольшего раз­мера лещадной и игловатой форм  при перекачивании по бетоноводам содержание песка крупностью менее, мм:  0,14  0,3 | Не менее двух  Не менее трех  Не более 2/3 наименьше­го расстояния между стержнями арматуры  Не более 1/2 толщины плиты  Не более 1/31/2 тол­щины изделия  Не более 0,33 внутрен­него диаметра трубопровода  Не более 15% по массе  5 7 %  15 20 % | Измерительный по ГОСТ 1026082, журнал работ  То же  Измерительный по ГОСТ 873685, журнал работ |

**УКЛАДКА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ**

**2.8.** Перед бетонированием скальные основания, горизонтальные и на­клонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть про­мыты водой и просушены струей воздуха.

**2.9.** Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последую­щего производства работ (подготовленные основания конструкций, арма­тура, закладные изделия и др.), а также правильность установки и закреп­ления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

**2.10.** Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последова­тельным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

**2.11.** При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибрато­ров на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 — 10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полутор­ного радиуса их действия, поверхностных вибраторов — должен обеспечи­вать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

**2.12.** Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложен­ной бетонной смеси должен быть на 50 — 70 мм ниже верха щитов опалубки.

**2.13.** Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонируемых колонн и балок, поверхности плит и стен. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допуска­ется устраивать при бетонировании:

колонн — на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок и подкра­новых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн;

балок больших размеров, монолитно соединенных с плитами — на 20 — 30 мм ниже отметки нижней поверхности плиты, а при наличии в плите вутов — на отметке низа вута плиты;

плоских плит в любом месте параллельно меньшей стороне плиты;

ребристых перекрытий — в направлении, параллельном второстепенным балкам;

отдельных балок в пределах средней трети пролета балок, в направле­нии, параллельном главным балкам (прогонам) в пределах двух средних четвертей пролета прогонов и плит;

массивов, арок, сводов, резервуаров, бункеров, гидротехнических сооружений, мостов и других сложных инженерных сооружений и конструкций — в местах, указанных в проектах.

**2.14.** Требования к укладке и уплотнению бетонных смесей даны в табл. 2.

Таблица2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке от цементной плен­ки:  водной и воздушной струей  механической металли­ческой щеткой  гидропескоструйной или механической фрезой  **2.** Высота свободного сбрасы­вания бетонной смеси в опа­лубку конструкций:  колонн  перекрытий  стен  неармированных конст­рукций  слабоармированных под­земных конструкций в сухих и связных грунтах  густоармированных  **3.** Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:  при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально располо­женными вибраторами  при уплотнении смеси подвесными вибратора­ми, расположенными под углом к вертикали (до 30°)  при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами  при уплотнении смеси поверхностными вибра­торами в конструкциях:  неармированных  с одиночной армату­рой  с двойной „ | Не менее, МПа:  0,3  1,5  5,0    Не более, м:    5,0  1,0  4,5  6,0  4,5  3,0  На 5—10 см меньше длины рабочей части вибратора  Не более вертикальной проекции длины рабо­чей части вибратора  Не более 1,25 длины рабочей части вибра­тора  Не более, см:  40  25  12 | Измерительный по ГОСТ 1018078,  ГОСТ 1810586,  ГОСТ 22690.077, журнал работ  Измерительный, 2 ра­за в смену, журнал работ  Измерительный, 2 ра­за в смену, журнал работ |

**ВЫДЕРЖИВАНИЕ И УХОД ЗА БЕТОНОМ**

**2.15.** В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попа­дания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддержи­вать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечиваю­щих нарастание его прочности.

**2.16.** Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

**2.17.** Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бето­ном прочности не менее 1,5 МПа.

**ИСПЫТАНИЕ БЕТОНА ПРИ ПРИЕМКЕ КОНСТРУКЦИЙ**

**2.18.** Прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, а также другие показатели, установленные проектом, следует определять согласно требованиям действующих государственных стандартов.

**БЕТОНЫ НА ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ**

**2.19.** Бетоны должны удовлетворять требованиям ГОСТ 2582083.

**2.20.** Материалы для бетонов следует выбирать в соответствии с обяза­тельным приложением 7, а химические добавки — с рекомендуемым при­ложением 8.

**2.21.** Подбор состава бетона следует производить в соответствии с ГОСТ 2700686.

**2.22.** Бетонные смеси, их приготовление, доставка, укладка и уход за бе­тоном должны отвечать требованиям ГОСТ 7473—85.

**2.23.** Основные показатели качества бетонной смеси и бетона должны контролироваться а соответствии с табл. 3.

Таблица3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Расслоение, не более  **2.** Прочность бетона (в мо­мент распалубки кон­струкций), не ниже:  теплоизоляционного конструкционно-теплоизоляционного армированного  предварительно  напряженного | 6%  0,5 МПа  1,5 МПа  3,5 Мпа, но не ме­нее 50 % проект­ной прочности  14,0 Мпа, но неме­нее 70 % проект­ной прочности | Измерительный по  ГОСТ 10181.481, 2 раза в смену, журнал работ  Измерительный по  ГОСТ 1018078 и  ГОСТ 1810586, не менее одного раза на весь объем распалубки, журнал работ |

**КИСЛОТОСТОЙКИЕ И** **ЩЕЛОЧЕСТОЙКИЕ БЕТОНЫ**

**2.24.** Кислотостойкие и щелочестойкие бетоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 25192—82. Составы кислотостойких бетонов и требо­вания к материалам приведены в табл. 4

Таблица 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Материал** | **Количество** | **Требования к материалам** |
| **1.** Вяжущее — жидкое стекло:  натриевое  калиевое  **2.** Инициатор твердения — кремнефтористый нат­рий:  в том числе для бетона:  кислотостойкого (КБ)    кислотоводостойкого (КВБ)  **3.** Тонкомолотые напол­нители — андезитовая, диабазовая или базаль­товая мука  **4.** Мелкий заполнитель — кварцевый песок  **5.** Крупный заполнитель-щебень из андезита, бештаунита, кварца, кварцита, фельзита, гранита, кислотостой­кой керамики | Не менее 280 кг/м3 (9-11 % по массе)  От 25 до 40 кг/м3(1,3-2% по массе)  8—10% массы нат­риевого жидкого стекла  18-20% массы натриевого жид­кого стекла или 15% массы калие­вого жидкого стекла  В 1,3-1,5 раза больше расхода жидкого стекла (12-16%)  В 2 раза больше расхода жидкого стекла (24-26%)  В 4 раза больше расхода жидкого стекла (48-50%) | 1,381,42 (удельная масса) с кремнеземистым мо-цулем 2,5-2,8  1,26—1,36 (удельная мас­са) с кремнеземистым модулем 2,5—3,5  Содержание чистого веще­ства не менее 93 %, влаж­ность не более 2 %, тон­кость помола, соответст­вующая остатку не более 5 % на сите № 008    Кислотостойкость не ни­же 96 %, тонкость помола, соответствующая остатку не более 10% на сите № 0315, влажность не бо­лее 2 %  Кислотостойкость не ни­же 96 %, влажность не более 1 %. Предел проч­ности пород, из которых получается песок и ще­бень, должен быть не ни­же 60 МПа. Запрещается применение заполнителей из карбонатных пород (известняков, доломи­тов), заполнители не должны содержать метал­лических включений |

**2.25.** Приготовление бетонных смесей на жидком стекле следует осуще­ствлять в следующем порядке. Предварительно в закрытом смесителе в сухом виде перемешивают просеянные через сито № 03 инициатор тверде­ния, наполнитель и другие порошкообразные компоненты. Жидкое стекло перемешивают с модифицирующими добавками. Вначале в смеситель за­гружают щебень всех фракций и песок, затем — смесь порошкообразных материалов и перемешивают в течение 1 мин, затем добавляют жидкое стек­ло и перемешивают 1—2 мин. В гравитационных смесителях время переме­шивания сухих материалов увеличивают до 2 мин, а после загрузки всех компонентов — до 3 мин. Добавление в готовую смесь жидкого стекла или воды не допускается. Жизнеспособность бетонной смеси — не более 50 мин при 20 С, с повышением температуры она уменьшается. Требования к под­вижности бетонных смесей приведены в табл. 5.

**2.26.** Транспортирование, укладку и уплотнение бетонной смеси следует производить при температуре воздуха не ниже 10 С в сроки, не превыша­ющие ее жизнеспособности. Укладку надлежит вести непрерывно. При устройстве рабочего шва поверхность затвердевшего кислотоупорного бетона насекается, обеспыливается и грунтуется жидким стеклом.

**2.27.** Влажность поверхности бетона или кирпича, защищаемых кислото­упорным бетоном, должна быть не более 5 % по массе, на глубине до 10 мм.

**2.28.** Поверхность железобетонных конструкций из бетона на портланд­цементе перед укладкой на них кислотостойкого бетона должна быть под­готовлена в соответствии с указаниями проекта или обработана горячим раствором кремнефтористого магния (3—5 %-ный раствор с температурой 60°С) или щавелевой кислоты (510 %-ный раствор) или прогрунтована полиизоцианатом или 50 %-ным раствором полиизоцианата в ацетоне.

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| Подвижность бетонных смесей в зависимости от области применения кислотостойкого бетона для:  полов, неармированных конструкций, футеровки емкостей, аппаратов  конструкций с редким армированием толщиной свыше 10 мм  густоармированных тонкостенных конструкций | Осадка конуса 01 см, жесткость 3050 с  Осадка конуса 35 см, жесткость 2025 с  Осадка конуса 68 см, жесткость 510 с | Измерительный по  ГОСТ 10181.181, журнал работ |

**2.29.** Бетонную смесь на жидком стекле следует уплотнять вибрировани­ем каждого слоя толщиной не более 200 мм в течение 1—2 мин.

**2.30.** Твердение бетона в течение 28 сут должно происходить при темпе­ратуре не ниже 15 °С. Допускается просушивание с помощью воздушных калориферов при температуре 6080 С в течение суток. Скорость подъема температуры — не более 20—30 С/ч.

**2.31.** Кислотонепроницаемость кислотостойкого бетона обеспечивается введением в состав бетона полимерных добавок 3—5 % массы жидкого стекла: фурилового спирта, фурфурола, фуритола, ацетоноформальдегидной смолы АЦФ-3М, тетрафурфурилового эфира ортокремневой кислоты ТФС, компаунда из фурилового спирта с фенолформальдегидной смолой ФРВ-1 или ФРВ-4.

**2.32.** Водостойкость кислотостойкого бетона обеспечивается введением в состав бетона тонкомолотых добавок, содержащих активный кремнезем (диатомит, трепел, аэросил, кремень, халцедон и др.), 510% массы жид­кого стекла или полимерных добавок до 10—12 % массы жидкого стекла: полиизоцианата, карбамидной смолы КФЖ или КФМТ, кремнийорганической гидрофобизирующей жидкости ГКЖ-10 или ГКЖ-11, эмульсии пара­фина.

**2.33.** Защитные свойства кислотостойкого бетона по отношению к сталь­ной арматуре обеспечиваются введением в состав бетона ингибиторов кор­розии 0,1-0,3% массы жидкого стекла: окись свинца, комплексная добав­ка катапина и сульфонола, фенилантранилата натрия.

**2.34.** Распалубка конструкций и последующая обработка бетона допус­каются при достижении бетоном 70 % проектной прочности.

**2.35.** Повышение химической стойкости конструкций из кислотостойкого бетона обеспечивается двукратной обработкой поверхности раство­ром серной кислоты 2540 %-ной концентрации.

**2.36.** Материалы для щелочестойких бетонов, контактирующих с раст­ворами щелочей при температуре до 50 °С, должны удовлетворять требова­ниям ГОСТ 1017885. Не допускается применение цементов с активными минеральными добавками. Содержание гранулированных или электротермофосфорных шлаков должно быть не менее 10 и не более 20 %. Содержа­ние минерала С3А в портландцементе и шлакопортландцементе не должно превышать 8 %. Применение глиноземистого вяжущего запрещено.

**2.37.** Мелкий заполнитель (песок) для щелочестойкого бетона, эксплуа­тируемого при температуре до 30 °С, следует применять в соответствии с требованиями ГОСТ 1026880, выше 30 °С следует применять дробле­ный из щелочестойких пород известняка, доломита, магнезита и т. п. Крупный заполнитель (щебень) для щелочестойких бетонов, эксплуати­руемых при температуре до 30 °С, следует применять из плотных изверженных пород гранита, диабаза, базальта и др.

**2.38.** Щебень для щелочестойких бетонов, эксплуатируемых при темпе­ратуре выше 30 °С, следует применять из плотных карбонатных осадочных или метаморфических пород известняка, доломита, магнезита и т. п. Водонасыщение щебня должно быть не более 5 %.

**ЖАРОСТОЙКИЕ БЕТОНЫ**

**2.39.** Материалы для приготовления обычного бетона, эксплуатируемого при температуре до 200 °С, и жаростойкого бетона следует применять в соответствии с рекомендуемым приложением 6 и обязательным приложе­нием 7.

**2.40.** Дозирование материалов, приготовление и транспортирование бе­тонных смесей должно удовлетворять требованиям ГОСТ 747385 и ГОСТ 2091082.

**2.41.** Увеличение подвижности бетонных смесей для обычных бетонов, эксплуатируемых при температуре до 200 °С, допускается за счет применения пластификаторов и суперпластификаторов.

**2.42.** Применение химических ускорителей твердения в бетонах, эксплуа­тируемых при температуре выше 150 С, не допускается.

**2.43.** Бетонные смеси следует укладывать при температуре не ниже 15 С, и процесс этот должен быть непрерывным. Перерывы допускаются в местах устройства рабочих или температурных швов, предусмотренных проектом.

**2.44.** Твердение бетонов на цементном вяжущем должно происходить в условиях, обеспечивающих влажное состояние поверхности бетона.

Твердение бетонов на жидком стекле должно происходить в условиях воздушно-сухой среды. При твердении этих бетонов должна быть обеспече­на хорошая вентиляция воздуха для удаления паров воды.

**2.45.** Сушку и разогрев жаростойкого бетона следует производить согласно ППР.

**БЕТОН****Ы ОСОБО ТЯЖЕЛЫЕ И ДЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ**

**2.46.** Производство работ с применением особо тяжелых бетонов и бето­нов для радиационной защиты надлежит осуществлять по обычной техноло­гии. В случаях, когда обычные способы бетонирования неприменимыиз-зарасслоения смеси, сложной конфигурации сооружения, насыщенности арма­турой, закладными деталями и коммуникационными проходками, следует применять метод раздельного бетонирования (способ восходящего раст­вора или способ втапливания крупного заполнителя в раствор). Выбор ме­тода бетонирования должен определяться ППР.

**2.47.** Материалы, применяемые для бетонов радиационной защиты, должны соответствовать требованиям проекта.

Содержание в бетоне материалов, имеющих высокую степень поглоще­ния радиационного излучения (бор, водород, кадмий, литий и др.), должно соответствовать проекту. Не допускается применение в бетонах добавок солей (хлористого кальция, поваренной соли), вызывающих коррозию ар­матуры при облучении гамма-квантами и нейтронами.

**2.48.** Требования к гранулометрическому составу, физико-механическим характеристикам минеральных, рудных и металлических заполнителей должны соответствовать требованиям, предъявляемым к заполнителям для тяжелого бетона. Металлические заполнители перед употреблением должны быть обезжирены: На металлических заполнителях допускается наличие неотслаивающейся ржавчины.

**2.49.** В паспортах на материалы, применяемые для изготовления бетонов радиационной защиты, должны указываться данные полного химического анализа этих материалов.

**2.50.** Производство работ с применением бетонов на металлических за­полнителях допускается только при положительных температурах окружа­ющего воздуха.

**2.51.** При укладке бетонных смесей запрещается применение ленточных и вибрационных транспортеров, вибробункеров, виброхоботов, сбрасыва­ние особо тяжелой бетонной смеси допускается с высоты не более 1 м.

**2.52.** Испытании бетона следует производить в соответствии с п. 2.18.

**ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ**

**ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ВОЗДУХА**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**2.60.** Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить в соответствии с рекомен­дуемым приложением 9.

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

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

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

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Прочность бетона монолитных и сборно-монолитных конструкций к моменту замерзания:  для бетона без противоморозных до­бавок:  конструкций, эксплуатирующихся внутри зданий, фундаментов под оборудование, не подвергающих­ся динамическим воздействиям, подземных конструкций  конструкций, подвергающихся ат­мосферным воздействиям в про­цессе эксплуатации, для класса:  В7,5В10  В12,5В25  В30 и выше  конструкций, подвергающихся по окончании выдерживания перемен­ному замораживанию и оттаива­нию в водонасыщенном состоянии или расположенных в зоне сезон­ного оттаивания вечномерзлых грунтов при условии введения в бетон воздухововлекающих или газообразующих ПАВ  в преднапряженных конструкци­ях  для бетона с противоморозными добав­ками  **2.** Загружение конструкций расчетной на­грузкой допускается после достижения бетоном прочности  **3.** Температура воды и бетонной смеси на выходе из смесителя, приготовленной:  на портландцементе, шлакопорт-ландцементе, пуццолановом порт­ландцементе марок ниже М600  на быстротвердеющем портландце­менте и портландцементе марки М600 и выше  на глиноземистом портландцементе  **4.** Температура бетонной смеси, уложен­ной в опалубку, к началу выдерживания или термообработки:  при методе термоса  с противоморозными добавками  при тепловой обработке  **5.** Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на:  портландцементе  шлакопортландцементе  **6.** Скорость подъема температуры при тепловой обработке бетона:  для конструкций с модулем поверх­ности:  до 4  от 5 до 10  св. 10  для стыков  **7.** Скорость остывания бетона по оконча­нии тепловой обработки для конструк­ций с модулем поверхности:  до 4  от 5 до 10  св. 10  **8.** Разность температур наружных слоев бетона и воздуха при распалубке с коэф­фициентом армирования до 1 %, до 3 % и более 3 % должна быть соответствен­но для конструкций с модулем поверх­ности:  от 2 до 5  св. 5 | Не менее 5 Мпа  Не менее, % проектной прочности:  50  40  30  70  80  К моменту охлаждения бетона до температуры, на которую рассчитано количество добавок, не менее 20 % проектной прочности  Не менее 100 % проектной  Воды не более  70С,  смеси не более  35 С  Воды не более  60 С,  смеси не более  30 С  Воды не более  40 С,  смеси не более  25 С  Устанавливается расчетом, но не ниже 5 С  Не менее чем на 5 С выше температуры замерзания раствора затворения  Не ниже 0 С  Определяется расчетом, но не выше, С:  80  90  Не более, С/ч:  5  10  15  20  Определяется расчетом  Не более 5 С/ч  Не более 10 С/ч  Не более 20, 30,  40 С  Не более 30, 40,  50 С | Измерительный по  ГОСТ 1810586, журнал работ  Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ  Измерительный, в местах, определенных ППР, журнал работ  При термообработке через каждые 2 ч в период подъема температуры или в первые сутки. В последующие трое суток и без термообработки не реже 2 раз в смену. В остальное время выдерживания один раз в сутки  Измерительный, через каждые 2 ч, журнал работ  Измерительный, журнал работ  То же |

**ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ**

**ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА ВЫШЕ 25 С**

**2.63.** При производстве бетонных работ при температуре воздуха выше 25 °С и относительной влажности менее 50% должны применяться быстро-твердеющие портландцементы, марка которых должна превышать мароч­ную прочность бетона не менее чем в 1,5 раза. Для бетонов класса В22,5 и выше допускается применять цементы, марка которых превышает мароч­ную прочность бетона менее чем в 1,5 раза при условии применения пласти­фицированных портландцементов или введения пластифицирующих до­бавок.

Не допускается применение пуццоланового портландцемента, шлакопортландцемента ниже М400 и глиноземистого цемента для бетонирова­ния надземных конструкций, за исключением случаев, предусмотренных проектом. Цементы не должны обладать ложным схватыванием, иметь тем­пературу выше 50 С, нормальная густота цементного теста недолжна пре­вышать 27 %.

**2.64.** Температура бетонной смеси при бетонировании конструкций с модулем поверхности более 3 не должна превышать 30-35 °С, а для мас­сивных конструкций с модулем поверхности менее 3-20 °С.

**2.65.** При появлении на поверхности уложенного бетона трещин вследст­вие пластической усадки допускается его повторное поверхностное вибри­рование не позднее чем через 0,5—1 ч после окончания его укладки.

**2.66.** Уход за свежеуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

Свежеуложенная бетонная смесь в начальный период ухода должна быть защищена от обезвоживания.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания откры­тых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой от­крытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструк­ций не допускается.

**2.67.** Для интенсификации твердения бетона следует использовать сол­нечную радиацию путем укрытия конструкций рулонным или листовые светопрозрачным влагонепроницаемым материалом, покрытия их пленко­образующими составами или укладывать бетонную смесь с температурой 50-60 °С.

**2.68.** Во избежание возможного возникновения термонапряженного со­стояния в монолитных конструкциях при прямом воздействии солнечных лучей свежеуложенный бетон следует защищать саморазрушающимися полимерными пенами, инвентарными тепловлагоизоляционными покрытия­ми, полимерной пленкой с коэффициентом отражения более 50 % или лю­бым другим теплоизоляционным материалом.

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ БЕТОНИРОВАНИЯ**

**2.69.** Исходя из конкретных инженерно-геологических и производствен­ных условий в соответствии с проектом допускается применение следую­щих специальных методов бетонирования:

вертикально перемещаемой трубы (ВПТ);

восходящего раствора (ВР);

инъекционного;

вибронагнетательного;

укладки бетонной смеси бункерами;

втрамбовывания бетонной смеси;

напорного бетонирования;

укатки бетонных смесей;

цементирования буросмесительным способом.

**2.70.** Метод ВПТ следует применять при возведении заглубленных конст­рукций при их глубине от 1,5 м и более; при этом используют бетон про­ектного класса до В25.

**2.71.** Бетонирование методом ВР с заливкой наброски из крупного кам­ня цементно-песчаным раствором следует применять при укладке под водой бетона на глубине до 20 м для получения прочности бетона, соответствую­щей прочности бутовой кладки.

Метод ВР с заливкой наброски из щебня цементно-песчаным раствором допускается применять на глубинах до 20 м для возведения конструкций из бетона класса до В25.

При глубине бетонирования от 20 до 50 м, а также при ремонтных ра­ботах для усиления конструкций и восстановительного строительства сле­дует применять заливку щебеночного заполнителя цементным раствором без песка.

**2.72.** Инъекционный и вибронагнетательный методы следует применять для бетонирования подземных конструкций преимущественно тонкостен­ных из бетона класса В25 на заполнителе максимальной фракции 10—20 мм.

**2.73.** Метод укладки бетонной смеси бункерами следует применять при бетонировании конструкций из бетона класса В20 на глубине более 20 м.

**2.74.** Бетонирование методом втрамбовывания бетонной смеси следует применять на глубине менее 1,5 м для конструкций больших площадей, бетонируемых до отметки, расположенной выше уровня воды, при классе бетона до В25.

**2.75.** Напорное бетонирование путем непрерывного нагнетания бетонной смеси при избыточном давлении следует применять при возведении подземных конструкций в обводненных грунтах и сложных гидрогеологических условиях при устройстве подводных конструкций на глубине более 10 м и возведении ответственных сильноармированных конструкций, а также при повышенных требованиях к качеству бетона.

**2.76.** Бетонирование путем укатки малоцементной жесткой бетонной смеси следует применять для возведения плоских протяженных конструк­ций из бетона класса до В20. Толщина укатываемого слоя должна прини­маться в пределах 20—50 см.

**2.77.** Для устройства цементно-грунтовых конструкций нулевого цикла при глубине заложения до 0,5 м допускается использование буросмесительной технологии бетонирования путем смешивания расчетного количества цемента, грунта и воды в скважине с помощью бурового оборудования.

**2.78.** При подводном (в том числе под глинистым раствором) бетониро­вании необходимо обеспечивать:

изоляцию бетонной смеси от воды в процессе ее транспортирования под воду и укладки в бетонируемую конструкцию;

плотность опалубки (или другого ограждения);

непрерывность бетонирования в пределах элемента (блока, захватки);

контроль за состоянием опалубки (ограждения) в процессе укладки бетонной смеси (при необходимости силами водолазов либо с помощью установок подводного телевидения).

**2.79.** Сроки распалубливания и загружения подводных бетонных и железобетонных конструкций должны устанавливаться по результатам испытания контрольных образцов, твердевших в условиях, аналогичных условиям твердения бетона в конструкции.

**2.80.** Бетонирование способом ВПТ после аварийного перерыва допу­скается возобновлять только при условии:

достижения бетоном в оболочке прочности 2,02,5 МПа;

удаления с поверхности подводного бетона шлама и слабого бетона;.

обеспечения надежной связи вновь укладываемого бетона с затвердев­шим бетоном (штрабы, анкеры и т. д.).

При бетонировании под глинистым раствором перерывы продолжитель­ностью более срока схватывания бетонной смеси не допускаются; при пре­вышении указанного ограничения конструкцию следует считать бракован­ной и не подлежащей ремонту с применением метода ВПТ.

**2.81.** При подаче бетонной смеси под воду бункерами не допускается свободное сбрасывание смеси через слой воды, а также разравнивание уложенного бетона горизонтальным перемещением бункера.

**2.82.** При бетонировании методом втрамбовывания бетонной смеси с островка необходимо втрамбовывание вновь поступающих порций бетон­ной смеси производить не ближе 200—300 мм от уреза воды, не допуская сплыва смеси поверх откоса в воду.

Надводная поверхность уложенной бетонной смеси на время схватыва­ния и твердения должна быть защищена от размыва и механических пов­реждений.

**2.83.** При устройстве конструкций типа „стена в грунте" бетонирование траншей следует выполнять секциями длиной не более 6 м с применением инвентарных межсекционных разделителей.

При наличии в траншее глинистого раствора бетонирование секции производится не позднее чем через 6 ч после заливки раствора в траншею;

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Подвижность бетонных смесей при методе бетонирования:  ВПТ без вибрации  ВПТ с вибрацией  напорном  укладки бункерами  втрамбовывании  **2.** Растворы при бетонировании методом ВР:  подвижность  водоотделение  **3.** Заглубление трубопровода в бетонную смесь при методе бетонирования:  всех подводных, кроме напорного  напорном | 16 20 см  6 10  14 24  1 5  5 7  12 15 см по эталонному конусу  Не более 2,5 %  Не менее 0,8 м и не более 2 м  Не менее 0,8 м. Максимальное заглубление принимается в зависимости от величины давления нагнетательного оборудования | Измерительный по  ГОСТ 10181.181 (попартионно), журнал работ  То же, по  ГОСТ 580286  (попартионно), журнал работ  Измерительный, постоянный |

в противном случае следует заменить глинистый раствор с одновременной выработкой шлама, осевшего на дно траншеи.

Арматурный каркас перед погружением в глинистый раствор следует смачивать водой. Продолжительность погружения от момента опускания арматурного каркаса в глинистый раствор до момента начала бетонирова­ния секции не должна превышать 4 ч.

Расстояние от бетонолитной трубы до межсекционного разделителя сле­дует принимать не более 1,5 м при толщине стены до 40 см и не более 3 м при толщине стены более 40 см.

**2.84.** Требования к бетонным смесям при их укладке специальными ме­тодами приведены в табл. 7.

**ПРОРЕЗКА ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ,**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БОРОЗД, ПРОЕМОВ, ОТВЕРСТИЙ**

**И ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**2.85.** Инструмент для механической обработки следует выбирать в за­висимости от физико-механических свойств обрабатываемого бетона и железобетона с учетом требований, предъявляемых к качеству обработки действующим ГОСТом на алмазный инструмент, и рекомендуемого при­ложения 10.

**2.86.** Охлаждение инструмента следует предусматривать водой под давлением 0,15—0,2 МПа, для снижения энергоемкости обработки — раст­ворами поверхностно-активных веществ концентрации 0,01—1 %.

**2.87.** Требования к режимам механической обработки бетона и железо­бетона приведены в табл. 8.

Таблица 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Прочность бетона и же­лезобетона при обра­ботке  **2.** Окружная скорость ре­жущего инструмента при обработке бетона и железобетона, м/с:  резанием  сверлением  фрезерованием  шлифованием  **3.** Расход охлаждающей жидкости на 1 см2 пло­щади режущей поверх­ности инструмента, м3/с. при:  резании  сверлении  фрезеровании  шлифовании | Не менее 50 % проектной  40 80  1 7  35 80  25 45  0,5 1,2  0,3 0,8  1 1,5  1 2,0 | Измерительный по  ГОСТ 1810586  Измерительный, 2 раза в смену  Измерительный, 2 раза в смену |

**ЦЕМЕНТАЦИЯ ШВОВ.**

**РАБОТЫ ПО ТОРКРЕТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ**

**НАБРЫЗГ-БЕТОНА**

**2.88.** Для цементации усадочных, температурных, деформационных и конструкционных швов следует применять портландцемент не ниже М400. При цементации швов с раскрытием менее 0,5 мм используют пластифици­рованные цементные растворы. До начала работ по цементации производит­ся промывка и гидравлическое опробование шва для определения его пропускной способности и герметичности карты (шва).

**2.89.** Температура поверхности шва при цементации бетонного массива должна быть положительной. Для цементации швов при отрицательной тем­пературе следует применять растворы с противоморозными добавками. Цементацию следует выполнять до поднятия уровня воды перед гидротех­ническим сооружением после затухания основной части температурно-усадочных деформаций.

**2.90.** Качество цементирования швов проверяется: обследованием бето­на посредством бурения контрольных скважин и гидравлического опробо­вания их и кернов, взятых из мест пересечения швов; замером фильтрации воды через швы; ультразвуковыми испытаниями.

**2.91.** Заполнители для торкретирования и устройства набрызг-бетона должны отвечать требованиям ГОСТ 10268—80.

Крупность заполнителей не должна превышать половины толщины каж­дого торкретируемого слоя и половины размера ячейки арматурных сеток.

**2.92.** Поверхность для торкретирования должна быть очищена, продута сжатым воздухом и промыта струей воды под давлением. Не допускается наплывов по высоте более 1/2 толщины торкретируемого слоя. Устанав­ливаемая арматура должна быть зачищена и закреплена от смещения и ко­лебаний.

**2.93.** Торкретирование производится в один или несколько слоев толщи­ной 3—5 мм по неармированной или армированной поверхности согласно проекту.

**2.94.** При возведении ответственных конструкций контрольные образцы следует вырезать из специально заторкретированных плит размером не ме­нее 50х50 см или из конструкций. Для прочих конструкций контроль и оценка качества производятся неразрушающими методами.

**АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ**

**2.95.** Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проек­ту и требованиям соответствующих стандартов. Расчленение пространствен­ных крупногабаритных арматурных изделий, а также замена предусмотрен­ной проектом арматурной стали должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией.

**2.96.** Транспортирование и хранение арматурной стали следует выпол­нять по ГОСТ 756681.

**2.97.** Заготовку стержней мерной длины из стержневой и проволочной арматуры и изготовление ненапрягаемых арматурных изделий следует вы­полнять в соответствии с требованиями СНиП 3.09.01-85, а изготовление не­сущих арматурных каркасов из стержней диаметром более 32 мм прокат­ных профилей — согласно разд. 8.

**2.98.** Изготовление пространственных крупногабаритных арматурных изделий следует производить в сборочных кондукторах.

**2.99.** Заготовку (резку, сварку, образование анкерных устройств), установку и натяжение напрягаемой арматуры следует выполнять по проекту в соответствии со СНиП 3.09.01-85.

**2.100.** Монтаж арматурных конструкций следует производить преимуще­ственно из крупноразмерных блоков или унифицированных сеток завод­ского изготовления с обеспечением фиксации защитного слоя согласно табл. 9.

**2.101.** Установку на арматурных конструкциях пешеходных, транспорт­ных или монтажных устройств следует осуществлять в соответствии с ППР, по согласованию с проектной организацией.

**2.102.** Бессварочные соединения стержней следует производить:

стыковые — внахлестку или обжимными гильзами и винтовыми муфта­ми с обеспечением равнопрочности стыка;

крестообразные — вязкой отожженной проволокой. Допускается приме­нение специальных соединительных элементов (пластмассовых и проволоч­ных фиксаторов).

**2.103.** Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выпол­нять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-85.

**2.104.** При устройстве арматурных конструкций следует соблюдать тре­бования табл. 9.

Таблица 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра, мм** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Отклонение в расстоянии между от­дельно установленными рабочими стержнями для:  колонн и балок  плит и стен фундаментов  массивных конструкций  **2.** Отклонение в расстоянии между ряда­ми арматуры для:  плит и балок толщиной до 1 м  конструкций толщиной более 1 м  **3.** Отклонение от проектной толщины за­щитного слоя бетона не должно превы­шать:  при толщине защитного слоя до 15 мм и линейных размерах попе­речного сечения конструкции, мм:  до 100  от 101 до 200  при толщине защитного слоя от 16 до 20 мм включ. и линейных разме­рах поперечного сечения конструк­ций, мм:  до 100  от 101 до 200  „ 201 „ 300  св. 300  при толщине защитного слоя свыше 20 мм и линейных размерах попереч­ного сечения конструкций, мм:  до 100  от 101 до 200  „ 201 „ 300  св. 300 | 10  20  30  10  20  +4  +5  +4; 3  +8; 3  +10; 3  +15; 5  +4; 5  +8; 5  +10; 5  +15; 5 | Технический осмотр всех элементов, журнал работ  То же |

**ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ**

**2.105.** Типы опалубок следует применять в соответствии с ГОСТ 2347879. Нагрузки на опалубку следует рассчитывать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил (обязательное приложение 11).

**2.106.** Древесные, металлические, пластмассовые и другие материалы для опалубки должны отвечать требованиям ГОСТ 23478—79; деревянные клееные конструкции — ГОСТ 20850—84 или ТУ; фанера ламинирован­ная ТУ 18-649-82; ткани пневматических опалубок утвержденным техническим условиям. Материалы несъемных опалубок должны удовлет­ворять требованиям проекта в зависимости от функционального назначения (облицовка, утеплитель, изоляция, защита от коррозии и т. д.). При исполь­зовании опалубки в качестве облицовки она должна удовлетворять требо­ваниям соответствующих облицовочных поверхностей.

**2.107.** Комплектность определяется заказом потребителя.

**2.108.** Завод — изготовитель опалубки должен производить контроль­ную сборку фрагмента на заводе. Схема фрагмента определяется заказчи­ком по согласованию с заводом-изготовителем.

Испытания элементов опалубки и собранных фрагментов на прочность и деформацию проводятся при изготовлении первых комплектов опалуб­ки, а также замене материалов и профилей. Программу испытаний разра­батывают организация — разработчик опалубки, завод-изготовитель и заказчик.

**2.****109.** Установка и приемка опалубки, распалубливание монолитных конструкций, очистка и смазка производятся по ППР.

**2.110.** Допустимая прочность бетона при распалубке приведена в табл. 10. При установке промежуточных опор в пролете перекрытия при частич­ном или последовательном удалении опалубки прочность бетона может быть снижена. В этом случае прочность бетона, свободный пролет перекры­тия, число, место и способ установки опор определяются ППР и согласовы­ваются с проектной организацией. Снятие всех типов опалубки следует производить после предварительного отрыва от бетона.

Таблица 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Величина параметра** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Точность изготовления опалубки:  инвентарной  пневматической  **2.** Уровень дефектности  **3.** Точность установки инвентарной опалубки:  в том числе:  уникальных и специальных со­оружений  малооборачиваемой и (или) не­инвентарной при возведении кон­струкций, к поверхности кото­рых не предъявляются требова­ния точности  для конструкций, готовых под окраску без шпатлевки  для конструкций, готовых под оклейку обоями  **4.** Точность установки и качество по­верхности несъемной опалубки-обли­цовки  **5.** Точность установки несъемной опа­лубки, выполняющей функции внеш­него армирования  **6.** Оборачиваемость опалубки  **7.** Прогиб собранной опалубки:  вертикальных поверхностей  перекрытий  **8.** Минимальная прочность бетона не­загруженных монолитных конструк­ций при распалубке поверхностей:  вертикальных из условия сохране­ния формы  горизонтальных и наклонных при пролете:  до 6 м  св. 6 м  **9.** Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструк­ций, в том числе от вышележащего бетона (бетонной смеси) | По рабочим чертежам и техническим условиям не ниже *H*14; *h*14;  *IT* 14 по ГОСТ2534682  2  и ГОСТ 2534782; для формообразующих элементов — *h*14  По техническим условиям  Не более 1,5% при нормальном уровне контроля  ± *IT* 16 по ГОСТ 2534682  2  и ГОСТ 2534782  Определяется проектом  По согласованию с заказчиком может быть ниже  *IT* 16  2  Перепады поверхностей, в том числе стыковых, не более 2 мм  То же, не более 1 мм  Определяется качеством поверхности облицовки  Определяется проектом  ГОСТ 2347879  1/400 пролета  1/500 пролета  0,20,3 МПа  70 % проектной  80 % проектной  Определяется ППР и согласовывается с проектной организацией | Технический осмотр, ре­гистрационный    Измерительный по ГОСТ1824272    Измерительный, всех эле­ментов, журнал работ  Измерительный, всех элементов, журнал работ  То же  Регистрационный, жур­нал работ  Контролируется при за­водских испытаниях и на строительной пло­щадке    Измерительный по ГОСТ 1018078, ГОСТ 1810586, журнал работ  То же |

**ПРИЕМКА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ИЛИ ЧАСТЕЙ СООРУЖЕНИЙ**

**2.111.** При приемке законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует проверять:

соответствие конструкций рабочим чертежам;

качество бетона по прочности, а в необходимых случаях по морозостойкости, водонепроницаемости и другим показателям, указанным в проекте;

качество применяемых в конструкции материалов, полуфабрикатов и изделий.

**2.112.** Приемку законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует оформлять в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответ­ственных конструкций.

**2.113.** Требования, предъявляемые к законченным бетонным и железо­бетонным конструкциям или частям сооружений, приведены в табл. 11.

Таблица 11

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Отклонение линий плоскостей пере­сечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для:  фундаментов  стен и колонн, поддерживающих монолитные покрытия и пере­крытия  стен и колонн, поддерживающих сборные балочные конструкции  стен зданий и сооружений, возво­димых в скользящей опалубке, при отсутствии промежуточных перекрытий  стен зданий и сооружений, возво­димых в скользящей опалубке, при наличии промежуточных пере­крытий  **2.** Отклонение горизонтальных плос­костей на всю длину выверяемого участка  **3.** Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверх­ностей  **4.** Длина или пролет элементов  **5.** Размер поперечного сечения элемен­тов  **6.** Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетон­ных колонн и других сборных эле­ментов  **7.** Уклон опорных поверхностей фунда­ментов при опирании стальных ко­лонн без подливки  **8.** Расположение анкерных болтов:  в плане внутри контура опоры  „ вне  по высоте  **9.** Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей | 20 мм  15 мм  10 мм  1/500 высоты сооружения, но не более  100 мм  1/1000 высоты сооружения, но не более 50 мм  20 мм  5 мм  20 мм  +6 мм;  3 мм  5 мм  0,0007  5 мм  10 мм  +20 мм  3 мм | Измерительный, каждый конструк­тивный элемент, журнал работ  То же  Измерительный, всех стен и линий их пересечения, журнал работ  То же  Измерительный, не менее 5 измере­ний на каждые 50— 100 м, журнал работ  То же  Измерительный, каждый элемент, журнал работ  То же  Измерительный, каждый опорный элемент, исполни­тельная схема  То же, каждый фун­дамент, исполни­тельная схема  То же, каждый фун­даментный болт, ис­полнительная схема  То же, каждый стык, исполнительная схе­ма |

**3. МОНТАЖ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ**

**И БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

**3.1.** Предварительное складирование конструкций на приобъектных складах допускается только при соответствующем обосновании. Приобъект­ный склад должен быть расположен в зоне действия монтажного крана.

**3.2.** Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) много­этажного здания следует производить после проектного закрепления всех монтажных элементов и достижения бетоном (раствором) замоноличенных стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

**3.3.** В случаях, когда прочность и устойчивость конструкций в процессе сборки обеспечиваются сваркой монтажных соединений, допускается, при соответствующем указании в проекте, монтировать конструкции несколь­ких этажей (ярусов) зданий без замоноличивания стыков. При этом в проекте должны быть приведены необходимые указания о порядке монта­жа конструкций, сварке соединений и замоноличивании стыков.

**3.4.** В случаях, когда постоянные связи не обеспечивают устойчивость конструкций в процессе их сборки, необходимо применять временные мон­тажные связи. Конструкция и число связей, а также порядок их установки и снятия должны быть указаны в ППР.

**3.5.** Марки растворов, применяемых при монтаже конструкций для уст­ройства постели, должны быть указаны в проекте. Подвижность раствора должна составлять 5—7 см по глубине погружения стандартного конуса, за исключением случаев, специально оговоренных в проекте.

**3.6.** Применение раствора, процесс схватывания которого уже начался, а также восстановление его пластичности путем добавления воды не допус­каются.

**3.7.** Предельные отклонения от совмещения ориентиров при установке сборных элементов, а также отклонения законченных монтажных конст­рукций от проектного положения не должны превышать величин, приведен­ных в табл. 12.

Таблица 12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Отклонение от совмещения уста­новочных ориентиров фундамент­ных блоков и стаканов фундамен­тов с рисками разбивочных осей  **2.** Отклонение отметок опорной поверхности дна стаканов фунда­ментов от проектных:  до устройства выравнивающего слоя по дну стакана  после устройства выравниваю­щего слоя по дну стакана  **3.** Отклонение от совмещения ориен­тиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с уста­новочными ориентирами (рис­ками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей):  колонн, панелей и крупных блоков несущих стен, объем­ных блоков  панелей навесных стен  ригелей, прогонов, балок, под­крановых балок, подстропиль­ных ферм, стропильных балок и ферм  **4.** Отклонение осей колонн одно­этажных зданий в верхнем сечении от вертикали при длине колонн, м:  до 4  св. 4 до 8  „ 8  „ 16  „ 16  „ 25  **5.** Отклонение от совмещения ориен­тиров (рисок геометрических осей) в верхнем сечении колонн многоэтажных зданий с рисками разбивочных осей при длине колонн, м:  до 4  св. 4 до 8  „ 8 „ 16  „ 16  „ 25  **6.** Разность отметок верха колонн или их опорных площадок (крон­штейнов, консолей) одноэтажных зданий и сооружений при длине колонн, м:  до 4  св. 4 до 8  „ 8 „ 16  „ 16 „ 25  **7.** Разность отметок верха колонн каждого яруса многоэтажного здания и сооружения, а также верха стеновых панелей каркас­ных зданий в пределах выверяе­мого участка при:  контактной установке  установке по маякам  **8.** Отклонение от совмещения ориен­тиров (рисок геометрических осей, граней) в верхнем сечении установленных элементов (риге­лей, прогонов, балок, подстро­пильных ферм, стропильных ферм и балок) на опоре с установоч­ными ориентирами (рисками гео­метрических осей или граней нижестоящих элементов, рисками разбивочных осей) при высоте элемента на опоре, м:  до 1  св. 1 до 1,6  „ 1,6  „ 2,5  „ 2,5 „ 4  **9.** Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при уста­новке ригелей, прогонов, балок, подкрановых балок, подстропиль­ных ферм, стропильных ферм (балок), плит покрытий и пере­крытий в направлении перекры­ваемого пролета при длине эле­мента, м:  до 4  св. 4 до 8  „ 8 „ 16  „ 16 „ 25  **10.** Расстояние между осями верхних поясов ферм и балок в середине пролета  **11.** Отклонение от вертикали верха плоскостей:  панелей несущих стен и объем­ных блоков  крупных блоков несущих стен  перегородок, навесных стено­вых панелей  **12.** Разность отметок лицевых поверх­ностей двух смежных непредна-пряженных панелей (плит) пере­крытий в шве при длине плит, м:  до 4  св. 4 до 8  „ 8 „ 16  **13.** Разность отметок верхних полок подкрановых балок и рельсов:  на двух соседних колоннах вдоль ряда при расстоянии между колоннами *l*, м:  *l* ≤ 10  *l* 10  в одном поперечном разрезе пролета:  на колоннах  в пролете  **14.** Отклонение по высоте порога дверного проема объемного эле­мента шахты лифта относительно посадочной площадки  **15.** Отклонение от перпендикулярности внутренней поверхности стен ствола шахты лифта относи­тельно горизонтальной плоскости (пола приямка) | 12  20  5  8  10  8  20  25  30  40  12  15  20  25  14  16  20  24  12 + 2*n*  10  6  8  10  12  5  6  8  10  60  10  12  12  8  10  12  10  0,001 *l*, но не более 15  15  20  10  30  (ГОСТ  2284585) | Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема  То же  Измерительный, каждый элемент, журнал работ  Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема  То же  Измерительный, каждый элемент, журнал работ  То же  Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема  То же  Измерительный, каждый элемент, журнал работ  То же  Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема  Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема  Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема |

*Обознач**ени**е, принятое в* *табл. 12: n —* порядковый номер яруса колонн или число установленных по высоте панелей.

Примечание. Глубина опирания горизонтальных элементов на несущие кон­струкции должна быть не менее указанной в проекте.

**УСТАНОВКА БЛОКОВ ФУНДАМЕНТОВ И СТЕН**

**ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЙ**

**3.8.** Установку блоков фундаментов стаканного типа и их элементов в плане следует производить относительно разбивочных осей по двум взаимно перпендикулярным направлениям, совмещая осевые риски фун­даментов с ориентирами, закрепленными на основании, или контролируя правильность установки геодезическими приборами.

**3.9.** Установку блоков ленточных фундаментов и стен подвала следует производить, начиная с установки маячных блоков в углах здания и на пе­ресечении осей. Маячные блоки устанавливают, совмещая их осевые риски с рисками разбивочных осей, по двум взаимно перпендикулярным направлениям. К установке рядовых блоков следует приступать после выверки положения маячных блоков в плане и по высоте.

**3.10.** Фундаментные блоки следует устанавливать на выровненный до проектной отметки слой песка. Предельное отклонение отметки выравни­вающего слоя песка от проектной не должно превышать минус 15 мм.

Установка блоков фундаментов на покрытые водой или снегом основания не допускается.

Стаканы фундаментов и опорные поверхности должны быть защищены от загрязнения.

**3.11.** Установку блоков стен подвала следует выполнять с соблюдением перевязки. Рядовые блоки следует устанавливать, ориентируя низ по обрезу блоков нижнего ряда, верх по разбивочной оси. Блоки наружных стен, устанавливаемые ниже уровня грунта, необходимо выравнивать по внутренней стороне стены, а выше — по наружной. Вертикальные и гори­зонтальные швы между блоками должны быть заполнены раствором и расшиты с двух сторон.

**УСТАНОВКА КОЛОНН И РАМ**

**3.12.** Проектное положение колонн и рам следует выверять по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

**3.****13.** Низ колонн следует выверять, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей или геометрических осей нижеустановленных колонн.

Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепле­ние низа колонны от горизонтального перемещения на период до замоноличивания узла.

**3.14.** Верх колонн многоэтажных зданий следует выверять, совмещая геометрические оси колонн в верхнем сечении с рисками разбивочных осей, а колонн одноэтажных зданий — совмещая геометрические оси колонн в верхнем сечении с геометрическими осями в нижнем сечении.

**3.15.** Выверку низа рам в продольном и поперечном направлениях сле­дует производить путем совмещения рисок геометрических осей с рисками разбивочных осей или осей стоек в верхнем сечении нижестоящей рамы.

Выверку верха рам надлежит производить: из плоскости рам — путем совмещения рисок осей стоек рам в верхнем сечении относительно разби­вочных осей, в плоскости рам — путем соблюдения отметок опорных поверхностей стоек рам.

**3.16.** Применение непредусмотренных проектом прокладок в стыках колонн и стоек рам для выравнивания высотных отметок и приведения их в вертикальное положение без согласования с проектной организацией не допускается.

**3.17.** Ориентиры для выверки верха и низа колонн и рам должны быть указаны в ППР.

**УСТАНОВКА РИГЕЛЕЙ, БА****ЛОК, ФЕРМ,**

**ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ**

**3.18.** Укладку элементов п направлении перекрываемого пролета надле­жит выполнить с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

**3.19.** Установку элементов в поперечном направлении перекрываемого пропета следует выполнять:

ригелей и межколонных (связевых) плит — совмещая риски продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн на опорах;

подкрановых балок — совмещая риски, фиксирующие геометрические оси верхних поясов балок, с разбивочной осью;

подстропильных и стропильных ферм (балок) при опирании на колонны, а также стропильных ферм при опирании на подстропильные фермы — совмещая риски, фиксирующие геометрические оси нижних поясов ферм (балок), с рисками осей колонн в верхнем сечении или с ориентирными рисками в опорном узле подстропильной фермы;

стропильных ферм (балок), опирающихся на стены — совмещая риски, фиксирующие геометрические оси нижних поясов ферм (балок), с рис­ками разбивочных осей на опорах.

Во всех случаях стропильные фермы (балки) следует устанавливать с соблюдением односторонней направленности отклонений от прямолиней­ности их верхних поясов:

плит перекрытий — по разметке, определяющей их проектное положение на опорах и выполняемой после установки в проектное положение конст­рукций, на которые они опираются (балки, ригели, стропильные фермы и т. п.);

плит покрытий по фермам (стропильным балкам) — симметрично отно­сительно центров узлов ферм (закладных изделий) вдоль их верхних поясов.

**3.20.** Ригели, межколонные (связевые) плиты, фермы (стропильные балки), плиты покрытий по фермам (балкам) укладывают насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

**3.21.** Плиты перекрытий необходимо укладывать на слой раствора толщиной не более 20 мм, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва со стороны потолка.

**3.22.** Применение не предусмотренных проектом подкладок для вырав­нивания положения укладываемых элементов по отметкам без согласова­ния с проектной организацией не допускается.

**3.23.** Выверку подкрановых балок по высоте следует производить по наибольшей отметке в пролете или на опоре с применением прокладок из стального листа. В случае применения пакета прокладок они должны быть сварены между собой, пакет приварен к опорной пластине.

**3.24.** Установку ферм и стропильных балок в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали.

**УСТАНОВКА ПАНЕЛЕЙ СТЕН**

**3.25.** Установку панелей наружных и внутренних стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки. Прочность материала, из которого изготовляют маяки, не должна быть выше установленной проектом прочности на сжатие раствора, при­меняемого для устройства постели.

Отклонения отметок маяков относительно монтажного горизонта не должны превышать ± 5 мм. При отсутствии в проекте специальных указаний толщина маяков должна составлять 10—30 мм. Между торцом панели после ее выверки и растворной постелью не должно быть щелей.

**3.26.** Выверку панелей наружных стен однорядной разрезки следует производить:

в плоскости стены — совмещая осевую риску панели в уровне низа с ориентирной риской на перекрытии, вынесенной от разбивочной оси. При наличии в стыках панелей зон компенсации накопленных погрешностей (при стыковании панелей внахлест в местах устройства лоджий, эркеров и других выступающих или западающих частей здания) выверку можно производить по шаблонам, фиксирующим проектный размер шва между панелями;

из плоскости стены — совмещая нижнюю грань панели с установочными рисками на перекрытии, вынесенными от разбивочных осей;

в вертикальной плоскости — выверяя внутреннюю грань панели отно­сительно вертикали.

**3.27.** Установку поясных панелей наружных стен каркасных зданий следует производить:

в плоскости стены — симметрично относительно оси пролета между колоннами путем выравнивания расстояний между торцами панели и рисками осей колонн в уровне установки панели;

из плоскости стены: в уровне низа панели — совмещая нижнюю внутрен­нюю грань устанавливаемой панели с гранью нижестоящей панели; в уровне верха панели — совмещая (с помощью шаблона) грань панели с риской оси или гранью колонны;

**3.28.** Выверку простеночных панелей наружных стен каркасных зданий следует производить:

в плоскости стены — совмещая риску оси низа устанавливаемой панели с ориентирной риской, нанесенной на поясной панели;

из плоскости стены — совмещая внутреннюю грань устанавливаемой панели с гранью нижестоящей панели;

в вертикальной плоскости — выверяя внутреннюю и торцевую грани панели относительно вертикали.

**УСТАНОВКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ БЛОКОВ, ОБЪЕМНЫХ БЛОКОВ**

**ШАХТ ЛИФТОВ И** **САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАБИН**

**3.29.** При установке вентиляционных блоков необходимо следить за совмещением каналов и тщательностью заполнения горизонтальных швов раствором. Выверку вентиляционных блоков следует выполнять, совмещая оси двух взаимно перпендикулярных граней устанавливаемых блоков в уровне нижнего сечения с рисками осей нижестоящего блока. Относи­тельно вертикальной плоскости блоки следует устанавливать, выверяя плоскости двух взаимно перпендикулярных граней. Стыки вентиляцион­ных каналов блоков следует тщательно очищать от раствора и не допус­кать попадания его и других посторонних предметов в каналы.

**3.30.** Объемные блоки шахт лифтов следует монтировать, как правило, с установленными в них кронштейнами для закрепления направляющих кабин и противовесов. Низ объемных блоков необходимо устанавливать по ориентирным рискам, вынесенным на перекрытие от разбивочных осей и соответствующим проектному положению двух взаимно перпендикуляр­ных стен блока (передней и одной из боковых). Относительно вертикаль­ной плоскости блоки следует устанавливать, выверяя грани двух взаимно перпендикулярных стен блока.

**3.31.** Санитарно-технические кабины надлежит устанавливать на про­кладки. Выверку низа и вертикальности кабин следует производить по п. 3.30. При установке кабин канализационный и водопроводный стояки необходимо тщательно совмещать с соответствующими стояками ниже-расположенных кабин. Отверстия в панелях перекрытий для пропуска стояков кабин после установки кабин, монтажа стояков и проведения гидравлических испытаний должны быть тщательно заделаны раствором.

**ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ МЕТОДОМ ПОДЪЕМА ПЕРЕКРЫТИЙ**

**3.32.** Перед подъемом плит перекрытий необходимо проверить наличие проектных зазоров между колоннами и воротниками плит, между плитами и стенами ядер жесткости, а также чистоту предусмотренных проектом отверстий для подъемных тяг.

**3.33.** Подъем плит перекрытий следует производить после достижения бетоном прочности, указанной в проекте.

**3.34.** Применяемое оборудование должно обеспечивать равномерный подъем плит перекрытий относительно всех колонн и ядер жесткости. Отклонение отметок отдельных опорных точек на колоннах в процессе подъема не должно превышать 0,003 пролета и должно быть не более 20 мм, если иные величины не предусмотрены в проекте.

**3.35.** Временное закрепление плит к колоннам и ядрам жесткости сле­дует проверять на каждом этапе подъема.

**3.36.** Конструкции, поднятые до проектной отметки, следует крепить постоянными креплениями; при этом должны быть оформлены акты промежуточной приемки законченных монтажом конструкций.

**СВАРКА И АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ЗАКЛАДНЫХ**

**И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**3.37.** Сварку закладных и соединительных изделий надлежит выполнять в соответствии с разд. 8.

**3.38.** Антикоррозионное покрытие сварных соединений, а также участ­ков закладных деталей и связей надлежит выполнять во всех местах, где при монтаже и сварке нарушено заводское покрытие. Способ антикорро­зионной защиты и толщина наносимого слоя должны быть указаны в проекте.

**3.39.** Непосредственно перед нанесением антикоррозионных покрытий защищаемые поверхности закладных изделий, связей и сварных соедине­ний должны быть очищены от остатков сварочного шлака, брызг металла, жиров и других загрязнений.

**3.40.** В процессе нанесения антикоррозионных покрытий необходимо особо следить за тем, чтобы защитным слоем были покрыты углы и острые грани изделий.

**3.41.** Качество антикоррозионных покрытий надлежит проверять в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85.

**3.42.** Данные о выполненной антикоррозионной защите соединений должны быть оформлены актами освидетельствования скрытых работ.

**ЗАМОНОЛИЧИВАНИЕ СТЫКОВ И ШВОВ**

**3.43.** Замонопичивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки конструкций, приемки соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антикоррозионного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных изделий.

**3.44.** Класс бетона и марка раствора для замоноличивания стыков и швов должны быть указаны в проекте.

**3.45.** Бетонные смеси, применяемые для замоноличивания стыков, должны отвечать требованиям ГОСТ 7473—85.

**3.46.** Для приготовления бетонных смесей следует применять быстро-твердеющие портландцементы или портландцементы М400 и выше. С целью интенсификации твердения бетонной смеси в стыках необходимо применять химические добавки — ускорители твердения. Наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси не должен превышать 1/3 наименьшего размера сечения стыка и 3/4 наименьшего расстояния в свету между стержнями арматуры. Для улучшения удобоукладываемости в смеси следует вводить пластифицирующие добавки в соответствии с разд. 2.

**3.47.** Опалубка для замоноличивания стыков и швов, как правило, должна быть инвентарной и отвечать требованиям ГОСТ 23478—79.

**3.48.** Непосредственно перед замоноличиванием стыков и швов необ­ходимо: проверить правильность и надежность установки опалубки, приме­няемой при замоноличивании; очистить стыкуемые поверхности от мусора и грязи.

**3.49.** При замоноличивании стыков уплотнение бетона (раствора), уход за ним, контроль режима выдерживания, а также контроль качества следует выполнять в соответствии с требованиями разд. 2.

**3.50.** Прочность бетона или раствора в стыках ко времени распалубки должна соответствовать указанной в проекте, а при отсутствии такого указания должна быть не менее 50 % проектной прочности на сжатие.

**3.51.** Фактическую прочность уложенного бетона (раствора) следует контролировать испытанием серии образцов, изготовленных на месте замоноличивания. Для проверки прочности следует изготовлять не менее трех образцов на группу стыков, бетонируемых в течение данной смены.

Испытания образцов необходимо производить по ГОСТ 1018078 и ГОСТ 580286.

**3.52.** Методы предварительного обогрева стыкуемых поверхностей и прогрева замоноличенных стыков и швов, продолжительность и температурно-влажностный режим выдерживания бетона (раствора), способы утепления, сроки и порядок распалубливания и загружения конструкций с учетом особенностей выполнения работ в зимних условиях, а также в жаркую и сухую погоду должны быть указаны в ППР.

**ВОДО-,** **ВОЗДУХО- И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЫКОВ**

**НАРУЖНЫХ СТЕН ПОЛНОСБОРНЫХ ЗДАНИЙ**

**3.53.** Работы по изоляции стыков должны выполнять специально обучен­ные рабочие, имеющие удостоверение на право производства таких работ.

**3.54.** Материалы для изоляции стыков следует применять только из числа указанных в проекте, замена материалов без согласования с проект­ной организацией не допускается.

**3.55.** Транспортирование, хранение и применение изолирующих мате­риалов следует производить в соответствии с требованиями стандартов или технических условий.

Изолирующие материалы после истечения установленного стандартами или техническими условиями срока хранения перед применением подлежат контрольной проверке в лаборатории.

**3.56.** Панели должны поставляться на объекты с огрунтованными поверхностями, образующими стыки. Грунтовка должна образовывать сплош­ную пленку.

**3.57.** Поверхности панелей наружных стен, образующие стыки, перед выполнением работ по устройству водо- и воздухоизоляции должны быть очищены от пыли, грязи, наплывов бетона и просушены.

Поверхностные повреждения бетонных панелей в месте устройства стыков (трещины, раковины, сколы) должны быть отремонтированы с применением полимерцементных составов. Нарушенный грунтовочный слой должен быть восстановлен в построечных условиях.

Нанесение герметизирующих мастик на влажные, заиндевевшие или обледеневшие поверхности стыков не допускается.

**3.58.** Для воздухоизоляции стыков применяются воздухозащитные ленты, закрепляемые на клеях или самоклеящиеся. Соединять воздухозащитные ленты по длине необходимо внахлест с длиной участка нахлеста 100—120 мм. Места соединения лент в колодцах вертикальных стыков должны располагаться на расстоянии не менее 0,3 м от пересечения верти­кальных и горизонтальных стыков. При этом конец нижерасположенной ленты следует наклеивать поверх ленты, устанавливаемой в стыке монти­руемого этажа.

Соединять ленты по высоте до замоноличивания колодцев стыков нижерасположенного этажа не допускается.

**3.59.** Наклеенная воздухозащитная лента должна плотно прилегать к изолируемой поверхности стыков без пузырей, вздутий и складок.

**3.60.** Теплоизоляционные вкладыши следует устанавливать в колодцы вертикальных стыков панелей наружных стен после устройства воздухо­изоляции.

Материалы вкладышей должны иметь влажность, установленную стан­дартами или техническими условиями на эти материалы.

**3.61.** Установленные вкладыши должны плотно прилегать к поверхности колодца по всей высоте стыка и быть закреплены в соответствии с проектом.

В местах стыкования теплоизоляционных вкладышей не должно быть зазоров. При устранении зазоров между вкладышами они должны быть заполнены материалом той же объемной массы.

**3.62.** Уплотняющие прокладки в устьях стыков закрытого и дрениро­ванного типов следует устанавливать насухо (без обмазки клеем). В мес­тах пересечения стыков закрытого типа уплотняющие прокладки в пер­вую очередь следует устанавливать в горизонтальных стыках.

**3.63.** В стыках закрытого типа при сопряжении наружных стеновых панелей внахлест, в горизонтальных стыках дренированного типа (в зоне водоотводящего фартука), в горизонтальных стыках открытого типа, а также в стыках панелей пазогребневой конструкции допускается уста­новка уплотняющих прокладок до монтажа панелей. При этом прокладки должны быть закреплены в проектном положении. В остальных случаях установку уплотняющих прокладок необходимо производить после мон­тажа панелей.

Прибивать уплотняющие прокладки к поверхностям, образующим стыковые сопряжения панелей наружных стен, не допускается.

**3.64.** Уплотняющие прокладки следует устанавливать в стыки без разрывов.

Соединять уплотняющие прокладки по длине необходимо „на ус", располагая место соединения на расстоянии не менее 0,3 м от пересечения вертикального и горизонтального стыков.

Уплотнять стыки двумя скрученными вместе прокладками не допускается.

**3.65.** Обжатие прокладок, установленных в стыках, должно составлять не менее 20% диаметра (ширины) их поперечного сечения.

**3.66.** Изоляцию стыков мастиками следует производить после установки уплотняющих прокладок путем нагнетания мастик в устье стыка электро­герметизаторами, пневматическими, ручными шприцами и другими сред­ствами.

Допускается при выполнении ремонтных работ наносить отверждающиеся мастики шпателями. Разжижение мастик и нанесение их кистями не допускается.

**3.67.** При приготовлении двухкомпонентных отверждающихся мастик не допускается нарушать паспортную дозировку и разукомплектовывать их компоненты, перемешивать компоненты вручную и добавлять в них растворители.

**3.68.** Температура мастик в момент нанесения при положительных температурах наружного воздуха должна быть 15—20 С. В зимние периоды температура, при которой наносят мастику, а также температура мастики в момент нанесения должны соответствовать указанным в техни­ческих условиях завода—изготовителя мастики. При отсутствии в техни­ческих условиях соответствующих указаний температура мастик в момент нанесения должна составлять: для нетвердеющих — 35—40 С, для отвер­ждающихся — 15—20 °С.

**3.69.** Нанесенный слой мастики должен заполнять без пустот все устье стыка до упругой прокладки, не иметь разрывов, наплывов.

Толщина нанесенного слоя мастики должна соответствовать установлен­ной проектом. Предельное отклонение толщины слоя мастики от проектной не должно превышать плюс 2 мм.

Сопротивление нанесенных мастик отрыву от поверхности панели долж­но соответствовать показателям, приведенным в соответствующих стандар­тах или технических условиях на мастику.

**3.70.** Защита нанесенного слоя нетвердеющей мастики должна быть выполнена материалами, указанными в проекте. При отсутствии специаль­ных указаний в проекте для защиты могут быть применены полимерцементные растворы, ПВХ, бутадиенстирольные или кумаронокаучуковые краски.

**3.71.** В стыках открытого типа жесткие водоотбойные экраны следует вводить в вертикальные каналы открытых стыков сверху вниз до упора в водоотводящий фартук.

При применении жестких водоотбойных экранов в виде гофрированных металлических лент их следует устанавливать в вертикальные стыки так, чтобы раскрытие крайних гофр было обращено к фасаду. Экран должен входить в паз свободно. При раскрытии вертикального стыка панелей более 20 мм следует устанавливать две ленты, склепанные по краям.

Гибкие водоотбойные экраны (ленты) устанавливают в вертикальные стыки как снаружи, так и изнутри здания.

**3.72.** Неметаллические водоотводящие фартуки из упругих материалов следует наклеивать на верхние грани стыкуемых панелей на длину не менее 100 мм в обе стороны от оси вертикального стыка.

**3.73.** Изоляцию стыков между оконными (балконными дверными) блоками и четвертями в проемах ограждающих конструкций следует выполнять путем нанесения нетвердеющей мастики на поверхность четверти перед установкой блока либо путем нагнетания мастики в зазор между оконными блоками и ограждающими конструкциями после закреп­ления блока в проектном положении. Места примыкания металлических подоконных сливов к коробке также надлежит изолировать нетвердеющей мастикой.

При изоляции стыков между оконными блоками и ограждающими конструкциями с проемами без четверти перед нанесением мастик следует устанавливать уплотняющую прокладку.

**3.74.** Выполнение работ по изоляции стыков необходимо ежедневно фиксировать в журнале.

На весь комплекс работ по устройству изоляции стыков следует составлять акты освидетельствования скрытых работ в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

**4. МОНТАЖ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**Подготовка конструкций к монтажу**

**4.1.** Конструкции, поставляемые на монтаж, должны соответствовать требованиям п. 1.6.

**4.2.** Исполнительными рабочими чертежами должны быть чертежи КМД. Деформированные конструкции следует выправить. Правка может быть выполнена без нагрева поврежденного элемента (холодная правка) либо с предварительным нагревом (правка в горячем состоянии) термическим или термомеханическим методом. Холодная правка допускается только для плавно деформированных элементов.

Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми должна выдать организация — разработчик проекта.

**4.3.** Холодную правку конструкций следует производить способами, исключающими образование вмятин, выбоин и других повреждений на поверхности проката.

**4.4.** При производстве монтажных работ запрещаются ударные воздей­ствия на сварные конструкции из сталей:

с пределом текучести 390 МПа (40 кгс/мм2) и менее — при температуре ниже минус 25°С;

с пределом текучести свыше 390 МПа (40 кгс/мм2) при температуре ниже 0 С*.*

**Укрупнительная сборка**

**4.5.** При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований пре­дельные отклонения размеров, определяющих собираемость конструк­ций (длина элементов, расстояние между группами монтажных отверстий), при сборке отдельных конструктивных элементов и блоков не должны превышать величин, приведенных в табл. 13 и дополнительных правилах.

Таблица 13

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Интервалы номинальных** | **Предельные отклонения,**  **± мм** | | **Контроль (метод, объем, вид** |
| **размеров, мм** | **линейных размеров** | **равенства диагоналей** | **регистрации)** |
| От 2500 до 4000  Св. 4000 8000  8000 16 000  16 000 25 000  25 000 40 000 | 5  6  8  10  12 | 12  15  20  25  30 | Измерительный, каждый конструктивный элемент и блок,  журнал работ |

**Установка, выверка и закрепл****ение**

**4.6.** Проектное закрепление конструкций (отдельных элементов и бло­ков), установленных в проектное положение, с монтажными соединениями на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точ­ности положения и выверки конструкций, кроме случаев, оговоренных в дополнительных правилах настоящего раздела или в ППР.

Число болтов и пробок для временного крепления конструкций надле­жит определять расчетом; во всех случаях болтами должна быть заполнена 1/3 и пробками 1/10 всех отверстий, но не менее двух.

**4.7.** Конструкции с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа сначала временно, затем по проекту. Способ вре­менного закрепления должен быть указан в проекте.

**4.8.** Соответствие каждого блока проекту и возможность выполнения на нем смежных работ надлежит оформлять актом с участием представителей монтажной организации, собравшей конструкции блока, и организации, принимающей блок для выполнения последующих работ.

**4.9.** Балки путей подвесного транспорта и другие элементы, опирающиеся на конструкции покрытия (мостики для обслуживания светильни­ков, балки и монорельсы для эксплуатационных ремонтов кранов с пло­щадками обслуживания), целесообразно устанавливать при сборке блоков.

**4.10.** Блоки покрытий из конструкций типа „структур" надлежит собирать по специальным инструкциям.

**Монтажны****е соединения на болтах б****ез контролиру****емого натяжения**

**4.11.** При сборке соединений отверстия в деталях конструкций должны быть совмещены и детали зафиксированы от смещения сборочными проб­ками (не менее двух), а пакеты плотно стянуты болтами. В соединениях с двумя отверстиями сборочную пробку устанавливают в одно из них.

**4.12.** В собранном пакете болты заданного в проекте диаметра должны пройти в 100 % отверстий. Допускается прочистка 20 % отверстий сверлом, диаметр которого равен диаметру отверстия, указанному в чертежах. При этом в соединениях с работой болтов на срез и соединенных элементов на смятие допускается чернота (несовпадение отверстий в смежных дета­лях собранного пакета) до 1 мм — в 50 % отверстий, до 1,5 мм в 10 % отверстий.

В случав несоблюдения этого требования с разрешения организации — разработчика проекта отверстия следует рассверлить на ближайший боль­ший диаметр с установкой болта соответствующего диаметра.

В соединениях с работой болтов на растяжение, а также в соединениях, где болты установлены конструктивно, чернота не должна превышать разности диаметров отверстия и болта.

**4.13.** Запрещается применение болтов и гаек, не имеющих клейма пред­приятия-изготовителя и маркировки, обозначающей класс прочности.

**4.14.** Под гайки болтов следует устанавливать не более двух круглых шайб (ГОСТ 1137178).

Допускается установка одной такой же шайбы под головку болта.

В необходимых случаях следует устанавливать косые шайбы (ГОСТ 1090678).

Резьба болтов не должна входить в глубь отверстия более чем наполо­вину толщины крайнего элемента пакета со стороны гайки.

**4.****15.** Решения по предупреждению самоотвинчивания гаек — постановка пружинной шайбы (ГОСТ 6402— 70) или контргайки должны быть ука­заны в рабочих чертежах.

Применение пружинных шайб не допускается при овальных отверстиях, при разности диаметров отверстия и болта более 3 мм, а также при сов­местной установке с круглой шайбой (ГОСТ 11371—78) .

Запрещается стопорение гаек путем забивки резьбы болта или приварки их к стержню болта.

**4.16.** Гайки и контргайки следует закручивать до отказа от середины соединения к его краям.

**4.17.** Головки и гайки болтов, в том числе фундаментных, должны после затяжки плотно (без зазоров) соприкасаться с плоскостями шайб или элементов конструкций, а стержень болта выступать из гайки не менее чем на 3 мм.

**4.****18.** Плотность стяжки собранного пакета надлежит проверять щупом толщиной 0,3 мм, который в пределах зоны, ограниченной шайбой, не должен проходить между собранными деталями на глубину более 20 мм.

**4.19.** Качество затяжки постоянных болтов следует проверять остукиванием их молотком массой 0,4 кг, при этом болты не должны смещаться.

**Монтажные сое****динения на** **высокопрочных болтах**

**с контролируемым натяжением1**

**4.20.** К выполнению соединений на болтах с контролируемым натяже­нием могут быть допущены рабочие, прошедшие специальное обучение, подтвержденное соответствующим удостоверением.

**4.21.** В сдвигоустойчивых соединениях соприкасающиеся поверхности деталей должны быть обработаны способом, предусмотренным в проекте.

С поверхностей, подлежащих, а также не подлежащих обработке сталь­ными щетками, необходимо предварительно удалить масляные загрязнения.

Состояние поверхностей после обработки и перед сборкой следует контролировать и фиксировать в журнале (см. обязательное приложение 5).

До сборки соединений обработанные поверхности необходимо предохра­нять от попадания на них грязи, масла, краски и образования льда. При несоблюдении этого требования или начале сборки соединения по прошест­вии более 3 сут после подготовки поверхностей их обработку следует повторить.

**4.22.** Перепад поверхностей (депланация) стыкуемых деталей свыше 0,5 и до 3 мм должен быть ликвидирован механической обработкой путем образования плавного скоса с уклоном не круче 1:10.

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

1 Далее — на болтах с контролируемым натяжением.

При перепаде свыше 3 мм необходимо устанавливать прокладки тре­буемой толщины, обработанные тем же способом, что и детали соединения. Применение прокладок подлежит согласованию с организацией — разработ­чиком проекта.

**4.23.** Отверстия в деталях при сборке должны быть совмещены и зафик­сированы от смещения пробками. Число пробок определяют расчетом на действие монтажных нагрузок, но их должно быть не менее 10 % при числе отверстий 20 и более и не менее двух — при меньшем числе отверстий.

В собранном пакете, зафиксированном пробками, допускается чернота (несовпадение отверстий), не препятствующая свободной без перекоса постановке болтов. Калибр диаметром на 0,5 мм больше номинального диаметра болта должен пройти в 100 % отверстий каждого соединения.

Допускается прочистка отверстий плотно стянутых пакетов сверлом, диаметр которого равен номинальному диаметру отверстия, при условии, что чернота не превышает разницы номинальных диаметров отверстия и болта.

Применение воды, эмульсий и масла при прочистке отверстий запрещается.

**4.24.** Запрещается применение болтов, не имеющих на головке завод­ской маркировки временного сопротивления, клейма предприятия-изго­товителя, условного обозначения номера плавки, а на болтах климатичес­кого исполнения ХЛ (по ГОСТ 1515069) также и букв „ХЛ".

**4.25.** Перед установкой болты, гайки и шайбы должны быть подготов­лены.

**4.26.** Заданное проектом натяжение болтов следует обеспечивать затяж­кой гайки или вращением головки болта до расчетного момента закручи­вания, либо поворотом гайки на определенный угол, либо другим спо­собом, гарантирующим получение заданного усилия натяжения.

Порядок натяжения должен исключать образование неплотностей в стягиваемых пакетах.

**4.27.** Динамометрические ключи для натяжения и контроля натяжения высокопрочных болтов необходимо тарировать не реже одного раза в смену при отсутствии механических повреждений, а также после каждой замены контрольного прибора или ремонта ключа.

**4.28.** Расчетный момент закручивания *М,* необходимый для натяжения болта, следует определять по формуле

*М = КРd,* H ⋅ м (кгс ⋅ м), (1)

где *К*  среднее значение коэффициента закручивания, установленное для каждой партии болтов в сертификате предприятия-изготови­теля либо определяемое на монтажной площадке с помощью контрольных приборов;

*Р****—*** расчетное натяжение болта, заданное в рабочих чертежах, Н (кгс);

*d —* номинальный диаметр болта, м.

**4.29.** Натяжение болтов по углу поворота гайки следует производить в следующем порядке:

затянуть вручную все болты в соединении до отказа монтажным ключом с длиной рукоятки 0,3 м;

повернуть гайки болтов на угол 180 ± 30.

Указанный метод применим для болтов диаметром 24 мм при толщине пакета до 140 мм и числе деталей в пакете до 7.

**4.30.** Под головку высокопрочного болта и высокопрочную гайку должны быть установлены по одной шайбе по ГОСТ 22355—77. Допуска­ется при разности диаметров отверстия и болта не более 4 мм установка одной шайбы только под элемент (гайку или головку болта), вращение которого обеспечивает натяжение болта.

**4.31.** Гайки, затянутые до расчетного крутящего момента или поворо­том на определенный угол, дополнительно ничем закреплять не следует.

**4.32.** После натяжения всех болтов в соединении старший рабочий-сборщик (бригадир) обязан в предусмотренном месте поставить клеймо (присвоенный ему номер или знак).

**4.33.** Натяжение болтов следует контролировать:

при числе болтов в соединении до 4 — все болты, от 5 до 9 — не менее трех болтов, 10 и более —10% болтов, но не менее трех в каждом сое­динении.

Фактический момент закручивания должен быть не менее расчетного, определенного по формуле (1), и не превышать его более чем на 20%. Отклонение угла поворота гайки допускается в пределах ± 30°.

При обнаружении хотя бы одного болта, не удовлетворяющего этим требованиям, контролю подлежит удвоенное число болтов. В случае обнаружения при повторной проверке одного болта с меньшим значением крутящего момента или с меньшим углом поворота гайки должны быть проконтролированы все болты с доведением момента закручивания или угла поворота гайки каждого до требуемой величины.

Щуп толщиной 0,3 мм не должен входить в зазоры между деталями соединения.

**4.34.** После контроля натяжения и приемки соединения все наружные поверхности стыков, включая головки болтов, гайки и выступающие из них части резьбы болтов должны быть очищены, огрунтованы, окрашены, а щели в местах перепада толщин и зазоры в стыках зашпатлеваны.

**4.35.** Все работы по натяжению и контролю натяжения следует регистрировать в журнале выполнения соединений на болтах с контролируемым натяжением.

**4.36.** Болты во фланцевых соединениях должны быть натянуты на уси­лия, указанные в рабочих чертежах, вращением гайки до расчетного мо­мента закручивания. Контролю натяжения подлежат 100 % болтов.

Фактический момент закручивания должен быть не менее расчетного, определенного по формуле (1), и не превышать его более чем на 10%.

Зазор между соприкасаемыми плоскостями фланцев в местах располо­жения болтов не допускается. Щуп толщиной 0,1 мм недолжен проникать в зону радиусом 40 мм от оси болта.

**Монтажны****е соедин****ения на** **высокопрочных дюбелях**

**4.37.** К руководству работами и выполнению соединений на дюбелях могут быть допущены лица, прошедшие обучение, подтвержденное соот­ветствующим удостоверением.

**4.38.** При производстве работ надлежит соблюдать инструкции по экс­плуатации пороховых монтажных инструментов, регламентирующие поря­док ввода их в эксплуатацию, правила эксплуатации, технического обслу­живания, требования безопасности, хранения, учета и контроля пистолетов и монтажных патронов к ним.

**4.39.** Перед началом работы надлежит выполнить контрольную прист­релку с внешним осмотром и оценкой качества соединения для уточнения мощность выстрела (номера патрона).

**4.40.** Расстояние от оси дюбеля до края опорного элемента должно быть не менее 10 мм в любом направлении.

При необходимости установки рядом двух дюбелей минимальное рас­стояние между ними определяется условием расположения стальных шайб впритык друг к другу.

**4.41.** Установленный дюбель должен плотно прижимать шайбу к закреп­ляемой детали, а закрепляемую деталь — к опорному элементу. При этом цилиндрическая часть стержня дюбеля не должна выступать над поверхно­стью стальной шайбы.

Плотность прижатия проверяют визуально при операционном (100%) и приемочном контроле (выборочно не менее 5 %) дюбелей.

**Монтажны****е сварны****е со****единения**

**4.42.** Монтажные сварные соединения стальных конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями разд. 8.

**Пр****едварительно****е напряж****ени****е конструкций**

**4.43.** Стальные канаты, применяемые в качестве напрягающих элементов, должны быть перед изготовлением элементов вытянуты усилием, равным 0,6 разрывного усилия каната в целом, указанного в соответствующем стандарте, и выдержаны под этой нагрузкой в течение 20 мин.

**4.44.** Предварительное напряжение гибких элементов следует выполнять этапами:

напряжение до 50% проектного с выдержкой в течение 10 мин для осмотра и контрольных замеров;

напряжение до 100% проектного.

Предельные отклонения напряжений на обоих этапах ± 5 %.

В предусмотренных проектом случаях напряжение может быть выпол­нено до проектной величины с большим числом этапов.

**4.45.** Величина усилий и деформаций, а также предельные отклонения конструкций, напрягаемых гибкими элементами, должны соответствовать требованиям дополнительных правил или приведены в проекте.

**4.46.** Контроль напряжения конструкций, выполненного методом пред­варительного выгиба (поддомкрачивание, изменение положения опор и др.), необходимо осуществлять нивелированием положения опор и гео­метрической формы конструкций.

Предельные отклонения должны быть указаны в проекте.

**4.47.** В предварительно напряженных конструкциях запрещается при­варка деталей в местах, не предусмотренных в рабочих чертежах, в том числе сварка около мест примыкания напрягающих элементов (стальных канатов, пучков проволок).

**4.48.** Натяжные приспособления для гибких элементов должны иметь паспорт предприятия-изготовителя с данными об их тарировке.

**4.49.** Величину предварительного напряжения конструкций и результаты ее контроля необходимо регистрировать в журнале монтажных работ.

**Испытание конструкций и сооружений**

**4.50.** Номенклатура конструкций зданий и сооружений, подлежащих испытанию, приведена в дополнительных правилах и может быть уточнена в проекте.

**4.51.** Метод, схему и программу проведения испытания надлежит при­водить в проекте, а порядок проведения — разрабатывать в специальном ППР или разделе этого проекта.

ППР на испытания подлежит согласованию с дирекцией действующего или строящегося предприятия и генподрядчиком.

**4.52.** Персонал, назначенный для проведения испытаний, может быть допущен к работе только после прохождения специального инструктажа.

**4.53.** Испытания конструкций должна проводить комиссия в составе представителей заказчика (председатель), генподрядной и субподрядной монтажной организации, а в случаях, предусмотренных проектом, — и представителя проектной организации. Приказ о назначении комиссии издает заказчик.

**4.54.** Перед испытанием монтажная организация предъявляет комиссии документацию, перечисленную в п. 1.23 и дополнительных правилах, комис­сия производит осмотр конструкций и устанавливает готовность их к испытаниям.

**4.55.** На все время испытаний необходимо установить границу опасной зоны, в пределах которой недопустимо нахождение людей, не связанных с испытанием.

Во время повышения и снижения нагрузок лица, занятые испытанием, а также контрольные приборы, необходимые для проведения испытаний, должны находиться за пределами опасной зоны либо в надежных укрытиях.

**4.56.** Конструкции, находящиеся при испытании под нагрузкой, запре­щается остукивать, а также производить их ремонт и исправление дефектов.

**4.57.** Выявленные в ходе испытания дефекты следует устранить, после чего испытание повторить или продолжить. По результатам испытаний должен быть составлен акт (обязательное приложение 12).

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ**

**ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

Настоящие дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку конструкций одноэтажных зданий (в том числе покрытий типа „структур", крановых эстакад и др.).

**4.58.** Подкрановые балки пролетом 12 м по крайним и средним рядам колонн здания надлежит укрупнить в блоки вместе с тормозными кон­струкциями и крановыми рельсами, если они не поставлены блоками предприятием-изготовителем.

**4.59.** При возведении каркаса зданий необходимо соблюдать следую­щую очередность и правила установки конструкций:

установить первыми в каждом ряду на участке между температурными швами колонны, между которыми расположены вертикальные связи, закрепить их фундаментными болтами, а также расчалками, если они предусмотрены в ППР;

раскрепить первую пару колонн связями и подкрановыми балками (в зданиях без подкрановых балок — связями и распорками);

в случаях, когда такой порядок невыполним, первую пару монтируемых колонн следует раскрепить согласно ППР;

установить после каждой очередной колонны подкрановую балку или распорку, а в связевой панели — предварительно связи;

разрезные подкрановые балки пролетом 12 м надлежит устанавливать блоками, неразрезные — элементами, укрупненными согласно ППР;

начинать установку конструкций покрытия с панели, в которой распо­ложены горизонтальные связи между стропильными фермами, а при их отсутствии очередность установки должна быть указана в ППР;

устанавливать конструкции покрытия, как правило, блоками;

при поэлементном способе временно раскрепить первую пару стропиль­ных ферм расчалками, а в последующем каждую очередную ферму -расчалками или монтажными распорками по ППР;

снимать расчалки и монтажные распорки разрешается только после закрепления и выверки положения стропильных ферм, установки и закреп­ления в связевых панелях вертикальных и горизонтальных связей, в рядо­вых панелях распорок по верхним и нижним поясам стропильных ферм, а при отсутствии связей после крепления стального настила.

**4.60.** Укладка стального настила допускается только после приемки работ по установке, проектному закреплению всех элементов конструкции на закрываемом настилом участке покрытия и окраски поверхностей к которым примыкает настил.

**4.61.** Листы профилированного настила следует укладывать и осаживать (в местах нахлестки) без повреждения цинкового покрытия и искажения формы. Металлический инструмент надлежит укладывать только на дере­вянные подкладки во избежание нарушения защитного покрытия.

**4.62.** При поэлементном способе монтажа балки путей подвесного транс­порта, а также монтажные балки для подъема мостовых кранов следует устанавливать вслед за конструкциями, к которым они должны быть закреплены, до укладки настила или плит покрытия.

**4.63.** Крановые пути (мостовых и подвесных кранов) каждого пролета необходимо выверять и закреплять по проекту после проектного закрепления несущих конструкций каркаса каждого пролета на всей длине или на участке между температурными швами.

**Требования при приемочном контроле**

**4.****64.** При окончательной приемке смонтированных конструкций должны быть предъявлены документы, указанные в п. 1.23.

**4.65.** Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в табл. 14.

**4.66.** Сварные соединения, качество которых требуется согласно проекту проверять при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 5 % при ручной или механизированной сварке и 2 % при авто­матизированной сварке.

Места обязательного контроля должны быть указаны в проекте. Осталь­ные сварные соединения следует контролировать в объеме, указанном в разд. 8.

Таблица 14

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль**  **(метод, объем,**  **вид регистрации)** |
| *Колонны и опоры*  **1.** Отклонения отметок опорных поверхностей колонны и опор от проектных  **2.** Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн и опор по ряду и в пролете  **3.** Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении  **4.** Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн, мм:  св. 4000 до 8000  „ 8000 „ 16 000  „ 16 000 „ 25 000  „ 25 000  „ 40 000  **5.** Стрела прогиба (кривизна) ко­лонны, опоры и связей по ко­лоннам  **6.** Односторонний зазор между фрезерованными поверхнос­тями в стыках колонн  *Фермы**, риг**ели, балки, прогоны*  **7.** Отметки опорных узлов  **8.** Смещение ферм, балок ригелей с осей на оголовках колонн из плоскости рамы  **9.** Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, и балки ригеля  **10.** Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закреп­ления  **11.** Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относи­тельно друг друга (в плане)  **12.** Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от верти­кали  **13.** Расстояние между прогонами  *Подкрановы**е балки*  **14.** Смещение оси подкрановой балки с продольной разбивочной оси  **1****5.** Смещение опорного ребра балки с оси колонны  **1****6.** Перегиб стенки в сварном стыке (измеряют просвет между шаблоном длиной 200 мм и вогнутой стороной стенки)  *Крановые* *пути*1  а) мостовых кранов  **17.** Расстояние между осями рель­сов одного пролета (по осям колонн, но не реже чем через 6 м)  **18.** Смещение оси рельса с оси подкрановой балки  **19.** Отклонение оси рельса от пря­мой на длине 40 м  **20.** Разность отметок головок рель­сов в одном поперечном раз­резе пролета здания:  на опорах  в пролете  **21.** Разность отметок подкрано­вых рельсов на соседних ко­лоннах (расстояние между колоннами *L*):  при *L*  менее 10 м  при *L* 10 м и более  **22.** Взаимное смещение торцов стыкуемых рельсов в плане и по высоте  **23.** Зазор в стыках рельсов (при температуре 0 °С и длине рельса 12,5 м); при изменении температуры на 10 С допуск на зазор изменяется на 1,5 мм  б) подвесных кранов  **24.** Разность отметок нижнего ездового пояса на смежных опорах (вдоль пути) незави­симо от типа крана (расстояние междуопорами *L* )  **25.** Разность отметок нижних ездо­вых поясов соседних балок в пролетах в одном поперечном сечении двух- и многоопорных подвесных кранов:  на опорах  в пролете  **26.** То же, но со стыковыми зам­ками на опорах и в пролете  **27.** Смещение оси балки с продоль­ной разбивочной оси пути (для талей ручных и электрических не ограничивается)  *Стальной оцинкованный профилированны**й настил*  **28.** Отклонение длины опирания настила на прогоны в местах поперечных стыков  **29.** Отклонение положения центров:  высокопрочных дюбелей, самонарезающих болтов и винтов  комбинированных заклепок:  вдоль настила  поперек настила | 5  3  5  10  12  15  20  0,0013 расстояния между точками закрепления, но  не более 15  0,0007 поперечного размера сечения колонны;  при этом площадь контакта должна составлять не менее  65 % площади поперечного сечения  10  15  0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15  15  0,004 высоты фермы  8  5  5  20  5  10  15  15  15  20  10  0,001 *L* , но не  более 15  2  4  0,0007 *L*  6  10  2  3  0; 5  5  20  5 | Измерительный, каждая колонна и опора, геодезическая исполнительная схема  То же  Измерительный, каждый элемент,  журнал работ  То же  Измерительный, каждый узел,  журнал работ  Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема  Измерительный, каждый элемент,  журнал работ  То же  Измерительный,  на каждой опоре,  журнал работ  То же  Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема  То же  Измерительный, каждый стык,  журнал работ  То же  Измерительный,  на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема  Измерительный, каждая балка, геодезическая исполнительная схема  То же  Измерительный, каждый стык,  журнал работ  То же, выборочный  в объеме 5 %,  журнал работ |

Примечание. Отклонение симметричности установки фермы, балки, ригеля, щита перекрытия и покрытия (при длине площадки опирания 50 мм и более) — 10 мм.

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

1 Согласно „Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", утвержденным Госгортехнадзором при Совете Министров СССР.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ**

**МНОГО****ЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

**4.67.** Настоящие дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку конструкций многоэтажных зданий высотой до 150 м.

**Укрупнительная сборка конструкций**

**4.68.** Предельные отклонения размеров собранных блоков и положения отдельных элементов, входящих в состав блока, не должны превышать ве­личин, приведенных в табл. 13.

**Подъем и установка конструкций**

**4.69.** Конструкции следует устанавливать поярусно. Работы на следую­щем ярусе надлежит начинать только после проектного закрепления всех конструкций нижележащего яруса.

Бетонирование монолитных перекрытий может отставать от установки и проектного закрепления конструкций не более чем на 5 ярусов (10 эта­жей) при условии обеспечения прочности и устойчивости смонтированных конструкций.

**Тр****ебования при приемочном контроле**

**4.70.** Предельные отклонения положения элементов конструкций и бло­ков не должны превышать величин, приведенных в табл. 15.

**4.71.** Сварные соединения, качество которых требуется согласно проекту проверять при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 5 % — при ручной или механизированной сварке и 2 % — при автоматизированной сварке.

Места обязательного контроля должны быть указаны в проекте.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, ука­занном в разд. 8.

Таблица 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль**  **(метод, объем,**  **вид регистрации)** |
| **1.** Отклонение отметок опорной поверх­ности колонн от проектной отметки  **2.** Разность отметок опорных поверхнос­тей соседних колонн  **3.** Смещение осей колонн в нижнем сече­нии с разбивочных осей при опирании на фундамент  **4.** Отклонение от совмещения рисок гео­метрических осей колонн в верхнем сечении с рисками разбивочных осей при длине колонн, мм:  до 4000  св. 4000 до 8000  „ 8000  „ 16 000  „ 16 000 „ 25 000  **5.** Разность отметок верха колонн каж­дого яруса  **6.** Смещение оси ригеля, балки с оси колонны  **7.** Отклонение расстояния между осями ригелей и балок в середине пролета  **8.** Разность отметок верха двух смежных ригелей  **9.** Разность отметок верха ригеля по его концам  **10.** Односторонний зазор между фрезеро­ванными поверхностями в стыке ко­лонн | 5  3  5  12  15  20  25  0,5*n* + 9  8  10  15  0,001*L* , но  не более 15  По табл. 14 | Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительным схема  То же  Измерительный, каждый элемент, геодезическая ис­полнительная схема  То же  Измерительный, каждая колонна, геодезическая ис­полнительная схема  То же  Измерительный, каждый ригель и балка, журнал ра­бот  То же, каждый ри­гель, геодезиче­ская исполнитель­ная схема  То же  Измерительный, стык каждой ко­лонны, журнал работ |

*Обознач**ения, принятые в т**абл**. 15:*

*n —* порядковый номер яруса колонн;

*L* —длина ригеля.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ**

**ТРАНСПОРТЕРНЫХ ГАЛЕРЕЙ**

**4.72.** Настоящий дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку транспортерных галерей всех типов (балочных, решетчатых, оболочечных).

**4.73.** Предельные отклонения размеров собранных блоков не должны превышать величин, приведенных в табл. 13. Эллиптичность цилиндричес­ких оболочек (труб) при наружном диаметре *D* не должна превышать 0,005*D*.

**4.74.** Пролетные строения транспортерных галерей следует поднимать блоками, включающими при возможности ограждающие конструкции и рамы для транспортеров.

**4.75.** Многопролетные транспортерные галереи надлежит устанавливать в направлении от анкерной (неподвижной) опоры к качающейся (под­вижной).

**Требования при приемочном контроле**

**4.76.** Предельные отклонения положения колонн и пролетных строений не должны превышать величин, приведенных в табл. 16.

Таблица 16

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Отклонения отметок опорных поверхностей колонн от проек­тных  **2.** Смещение осей колонн в ниж­нем сечении с разбивочных осей на фундаменте  **3.** Отклонения отметок опорных плит пролетных строений  **4.** Смещение оси пролетного строения с осей колонн:  в плоскости  из плоскости | 5  5  15  20  8 | Инструментальный, каждая колонна, геодезическая исполнительная схема  То же |

**4.77.** Сварные стыковые соединения галерей, качество которых требу­ется согласно проекту проверять на монтаже физическими методами, над­лежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 10% при ручной или механизированной сварке и 5 % при автоматизированной сварке.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, ука­занном в разд. 8.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА**

**РЕЗЕРВУАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**4.78.** Настоящие дополнительные правила распространяются на мон­тажи приемку конструкций:

вертикальных сварных цилиндрических резервуаров для нефти и нефте­продуктов объемом до 50 тыс. м3 с высотой стенки до 18 м;

мокрых газгольдеров объемом до 30 тыс. м3 с вертикальными направ­ляющими;

водонапорных башен с баками объемом до 3600 м3.

**Требования к основаниям и фундаментам**

**4.79.** До начала монтажа конструкций резервуаров и газгольдеров долж­ны быть проверены и приняты:

разбивка осей с обозначением центра основания;

отметки поверхности основания и фундамента, соответствие толщин и технологического состава гидроизоляционного слоя проектным, а также степень его уплотнения;

обеспечение отвода поверхностных вод от основания;

фундамент под шахтную лестницу.

**4.80.** Предельные отклонения фактических размеров оснований и фунда­ментов резервуаров, газгольдеров и водонапорных башен от проектных не должны превышать величин, приведенных в табл. 17.

**Сборка конструкций**

**4.81.** При монтаже днища, состоящего из центральной рулонированной части и окрайков, следует сначала собрать и заварить кольцо окрайков, затем центральную часть днища.

**4.82.** При монтаже резервуаров объемом более 20 тыс. м3 окрайки следует укладывать по радиусу, превышающему проектный на 15 мм (величину усадки кольца окрайков после сварки).

Таблица 17

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Предельные отклонения, мм, для** | | | |  |
| **Параметр** | **резервуаров и газгольдеров объемом, м3** | | | **водона-** | **Контроль (метод, объем, вид** |
|  | **100-700** | **1000-5000** | **10 000-50 000 и всех газ-гольде-ров** | **порных башен** | **регистрации)** |
| 1. Отклонение отметки центра основания при:  плоском основании  с подъемом к цен­тру  с уклоном к центру  2. Отклонение отметок поверхности периметра основания, определяе­мых в зоне расположе­ния окрайков  3. Разность отметок лю­бых несмежных точек основания  4. Отклонение отметок поверхности кольцево­го фундамента  5. Разность отметок лю­бых несмежных точек кольцевого фунда­мента  6. Отклонение ширины кольцевого фундамента (по верху)  7. Отклонение наружного диаметра кольцевого фундамента  8. Отклонение толщины гидроизоляционного слоя на бетонном коль­це в месте расположе­ния стенки резервуаров  9. Отклонение расстояний между разбивочными осями фундаментов под ветви опор:  смежными  любыми другими  10. Разность отметок опор­ных поверхностей ко­лонн  11. Отклонение центра опо­ры в верхнем сечении относительно центра *в* уровне фундаментов при высоте опоры, м:  до 25  св. 25  12. Отклонение отметок опорного контура во­донапорного бака от го­ризонтали до заполне­ния водой:  смежных точек на расстоянии до 6 м  любых других точек | 0; +20  0; +40  0; 40  10  20 | 0; +30  0; +50  0; 50  15  25 | 0; +50  0; +60  0; 60  8  15  +50; 0  +60; 40  5 | 3  5  По  табл. 15  25  0,001 высоты,  но не более 50  5  10 | Измерительный, каждый резервуар и газгольдер, геодезическая исполни­тельная схема  Измерительный (через каждые 6 м, но не менее чем в 8 точках), каждый резервуар, геодезичес­кая исполнительная схема  Измерительный, каждый резервуар, геодезическая исполнительная схема  Измерительный (через ' каждые 6 м, но не менее чем в 8 точках), каждый резервуар и газгольдер, геодезическая исполни­тельная схема  Измерительный, каждый резервуар и газгольдер, геодезическая исполни­тельная схема  То же  Инструментальный, каж­дая водонапорная башня, геодезическая исполни­тельная схема  То же |

**4.83.** По окончании сборки кольца окрайков необходимо проверить:

отсутствие изломов в стыках окрайков, прогибов и выпуклостей;

горизонтальность кольца окрайков.

**4.84.** По окончании сборки и сварки днища необходимо зафиксировать центр резервуара приваркой шайбы и нанести на днище разбивочные оси резервуара.

**4.85.** При монтаже рулонированных стенок следует обеспечить их устой­чивость, а также не допускать деформирования днища и нижней кромки полотнища стенок.

**4.86.** Развертывание рулонов высотой 18 м следует производить участ­ками длиной не более 2 м; высотой менее 18 м — участками длиной не более 3 м.

На всех этапах развертывания рулона необходимо исключить возмож­ность самопроизвольного перемещения витков рулона под действием сил упругости.

**4.87.** Вертикальность стенки резервуара, не имеющего верхнего кольца жесткости, в процессе развертывания следует контролировать не реже чем через 6 м, а резервуара, имеющего кольцо жесткости, — при установке каждого очередного монтажного элемента кольца.

**4.88.** При монтаже резервуара, имеющего промежуточные кольца жест­кости по высоте стенки, установка элементов промежуточных колец дол­жна опережать установку элементов верхнего кольца на 5—7 м.

**4.89.** Днища резервуаров и газгольдеров из отдельных листов с окрайками надлежит собирать в два этапа: сначала окрайки, затем центральную часть с укладкой листов полосами от центра к периферии.

**4.90.** Временное взаимное крепление листов (днища, стенок) до сварки должно быть обеспечено специальными сборочными приспособлениями, фиксирующими проектные зазоры между кромками листов.

**4.91.** Стенку резервуара водонапорного бака из отдельных листов сле­дует собирать поярусно с обеспечением ее устойчивости от действия ветро­вых нагрузок.

**4.92.** При монтаже покрытия колокола газгольдера нельзя допускать размещения на нем каких-либо грузов, а также скопления снега.

**4.93.** Приварку внешних направляющих (с площадками и связями, роликами объемоуказателей и молниеприемниками) к резервуару газголь­дера надлежит производить только после полной сборки, проверки прямо­линейности и сварки каждой направляющей в отдельности, а также вывер­ки геометрического положения всех направляющих.

**4.94.** Суммарная масса грузов, предназначенных для обеспечения приня­того в проекте давления газа, определяемая контрольным взвешиванием, и фактическая масса подвижных секций газгольдеров, определяемая по ис­полнительным чертежам, не должна расходиться с проектом более чем на 2 %.

**4.95.** Предельные отклонения фактических геометрических размеров и формы стальных конструкций резервуаров для нефти и нефтепродуктов, а также баков водонапорных башен от проектных после сборки и сварки не должны превышать значений, приведенных в табл. 18, 19, 20, а мокрых газгольдеров — в табл. 21.

Таблица 18

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельн. Отклонения, мм** | **Контроль**  **(метод, объем, вид регистрации)** |
| *Дн**ище*  **1.** Отклонение отметок наружного конту­ра в зависимости от резервуара  **2.** Высота хлопунов при диаметре днища:  до 12 м (предельная площадь хлопуна 2 м2)  св. 12 м (предельная площадь хлопуна 5 м2 )  *Стенка*  **3.** Отклонение внутреннего диаметра на уровне днища:  до 12 м включ.  св. 12 м  **4.** Отклонение высоты при монтаже:  из рулонных заготовок высотой, м, до:  12  18  из отдельных листов  *Плавающа**я крыш**а и пон**тон*  **5.** Разность отметок верхней кромки на­ружного вертикального кольцевого листа коробов плавающей крыши или понтона:  для соседних коробов  для любых других  **6.** Отклонение направляющих плавающей крыши или понтона от вертикали навсю высоту в радиальном и тангенциальном направлениях  **7.** Отклонение зазора между направляющей и патрубком плавающей крыши или понтона (при монтаже на днище)  **8.** Отклонение наружного кольцевого листа плавающей крыши или понтона от вертикали на высоту листа  **9.** Отклонение зазора между наружным вертикальным кольцевым листом ко­роба плавающей крыши или понтона и стенкой резервуара (при монтаже на днище)  **1****0.** Отклонение трубчатых стоек от верти­кали при опирании на них плавающей крыши  *Крыша стационарная*  **11.** Разность отметок смежных узлов вер­ха радиальных балок и ферм на опорах | По  табл. 19  150  180  40  60  20  25  30  30  40  25  20  10  10  30  20 | Измерительный, каж­дый резервуар, гео­дезическая исполни­тельная схема  То же  Измерительный, не менее трех измере­ний каждого резер­вуара, геодезическая исполнительная схе­ма  То же  Измерительный, каж­дая направляющая, геодезическая испол­нительная схема  То же  Измерительный, не менее чем через 6 м по периметру наруж­ного листа, геодези­ческая исполнитель­ная схема  То же  Измерительный, каж­дая стойка, геодези­ческая исполнитель­ная схема  Измерительный, каж­дая балка или фер­ма, геодезическая исполнительная схема |

Таблица 19

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Разность отметок**  **наружного контура днища, мм** | | | |  |
| **Объем резервуара,** | **при незаполненном резервуаре** | | **при заполненном резервуаре** | | **Контроль**  **(метод, объем,** |
| **м3** | **смежных точек на расстоя-нии 6 м по пери-метру** | **любых других точек** | **смежных точек на расстоя-нии 6 м по пери-метру** | **любых других точек** | **вид регистрации)** |
| Менее 700  700 1000  2000 5000  10 000 20 000  30 000 50 000 | 10  15  20  15  30 | 25  40  50  45  60 | 20  30  40  35  50 | 40  60  80  75  100 | Измерительный, каждый резервуар и бак водонапорной башни, геодезическая ис-полнительная схема |

**4.96.** Сварные соединения днищ резервуаров, центральных частей пла­вающих крыш и понтонов следует проверять на непроницаемость вакуумированием, а сварные соединения закрытых коробов плавающих крыш (понтонов) — избыточным давлением.

Непроницаемость сварных соединений стенок резервуаров с днищем должна быть проверена керосином или вакуумом, а вертикальных сварных соединений стенок резервуаров и сварных соединений гидрозатворов теле­скопа и колокола — керосином.

Сварные соединения покрытий резервуаров для нефти и нефтепродуктов следует контролировать на герметичность вакуумом до гидравлического испытания или избыточным давлением в момент гидравлического испыта­ния резервуаров.

Сварные соединения стенки телескопа, стенки и настила покрытия коло­кола газгольдеров следует контролировать на герметичность избыточным внутренним давлением воздуха — в период их подъема.

Контролю неразрушающими методами подлежат сварные соединения резервуаров для нефти и нефтепродуктов объемом от 2000 до 50 000 м3 и мокрых газгольдеров объемом от 3000 до 30 000 м3 :

в стенках резервуаров, сооружаемых из рулонных заготовок, — все вертикальные монтажные стыковые соединения;

Таблица 20

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Объем резервуара,** | **Предельные отклонения от вертикали образующих стенки**  **из рулонов и отдельных листов, мм** | | | | | | | | | | | | **Контроль**  **(метод, объем,** |
| **м3** | **Номера поясов** | | | | | | | | | | | | **вид регистрации)** |
|  | **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |  |
| 100 700  1000 5000  10 000 20 000  30 000 50 000 | 10  15  20  30 | 20  25  30  40 | 30  35  40  50 | 40  45  50  60 | 45  55  60  70 | 50  60  70  75 | 65  75  80 | 70  80  85 | 75  85  90 | 80  90  90 | 90  90 | 90  90 | Измерительный, каждый резервуар, геодезическая исполнительная схема |

Примечания: **1.** Предельные отклонения даны для стенок из листов шириной 1,5 м. В случае применения листов другой ширины предельные отклонения образующих стенки от вертикали на уровне всех промежуточных поясов следует определять интерполяцией.

**2.** Измерения следует производить для каждого пояса на расстоянии до 50 мм от верхнего горизонтального шва.

**3.** Отклонения надлежит проверять не реже чем через 6 м по окружности резервуара.

**4.** Указанные в таблице отклонения должны удовлетворять 75 % произведенных замеров по образующим. Для осталь­ных 25 % замеров допускаются предельные отклонения на 30 % больше с учетом их местного характера. При этом зазор между стенкой резервуара и плавающей крышей или понтоном должен находиться а пределах, обеспечиваемых конструк­цией затвора.

Таблица 21

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль**  **(метод, объем,**  **вид регистрации)** |
| **1.** Разность двух любых диаметров ре­зервуара, телескопа и колокола  **2.** Отклонение стенок резервуара от вертикали на каждый метр высоты стенки  **3.** Отклонение высоты резервуара:  стенка из рулонов  „ листов  **4.** Отклонение радиуса горизонтальных колец гидрозатвора, телескопа и ко­локола  **5.** Отклонение зазора между поверхнос­тями гидрозатвора, телескопа и ко­локола  **6.** Отклонение горизонтального разме­ра в свету между поверхностью верх­него листа стенки телескопа и внеш­ней гранью горизонтального листа затвора колокола, а также между вертикальной поверхностью затвора телескопа и внешней поверхностью стенки колокола  **7.** Отклонение от вертикали внутрен­них направляющих телескопа и стоек колокола (после окончания сварки) на всю высоту  **8.** Кривизна (стрелка прогиба) стропил крыши колокола из вертикальной плоскости  **9.** Отклонение от центра купола про­дольной оси каждого стропильного ригеля (в плане)  **10.** Отклонение внешних направляющих от вертикали (на всю высоту направ­ляющих):  в радиальном направлении  в плоскости, касательной к ци­линдрической поверхности ре­зервуара газгольдера | 40  3  20  30  10  20  8  10  0,001  диаметра колокола  10  10  15 | Измерительный, не менее трех диаметров, геодезическая испол­нительная схема  То же, в местах рас­положения направля­ющих, геодезическая исполнительная схема  То же  Измерительный, через каждые 6 м по ок­ружности, но не менее 6 промеров, геодези­ческая исполнитель­ная схема  То же  Измерительный, все направляющие и стой­ки, геодезическая ис­полнительная схема  Измерительный, каж­дый стропильный ригель  Измерительный, каж­дый стропильный ри­гель  Измерительный, каж­дая направляющая, геодезическая испол­нительная схема |

в стенках резервуаров, сооружаемых полистовым методом, — все вер­тикальные стыковые соединения I и II поясов и 50 % соединений III и IV поясов в местах примыкания этих соединений к днищу и пересечений с вы­шележащими горизонтальными соединениями;

все стыковые соединения окрайков днищ в местах примыкания к ним стенок.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, ука­занном в разд. 8.

**4.97.** Сварные соединения бака водонапорной башни следует контроли­ровать аналогично сварным соединениям резервуаров, а конструкций опоры — по п. 4.71.

**Испытания** **резервуарных конструкций и приемка работ**

**4.98.** До гидравлического испытания резервуара, газгольдера, бака водо­напорной башни должны быть выполнены врезки и приварка всех пат­рубков оборудования и лазов, устанавливаемых на днище, понтоне, пла­вающей и стационарной крышах, стенке резервуара, телескопа, колокола, крыше колокола и водонапорного бака.

На все время испытаний должны быть установлены границы опасной зоны с радиусом не менее двух диаметров резервуара, а для водонапорных башен — не менее двух высот башни.

Во время повышения давления или нагрузки допуск к осмотру конструкций разрешается не ранее чем через 10 мин после достижения установ­ленных испытательных нагрузок.

Для предотвращения превышения испытательной нагрузки при избыточ­ном давлении и вакууме должны быть предусмотрены специальные гидро­затворы, соединенные с резервуаром трубопроводами расчетного сечения.

**4.99.** Испытание резервуара для нефти и нефтепродуктов, резервуара газгольдера и бака водонапорной башни следует производить наливом воды до высоты, предусмотренной проектом.

**4.100.** Гидравлические испытания резервуаров с понтонами и плавающи­ми крышами необходимо производить без уплотняющих затворов с наблю­дением за работой катучей лестницы, дренажного устройства, направляю­щих стоек. Скорость подъема (опускания) понтона или плавающей крыши при гидравлических испытаниях не должна превышать эксплуатационную.

**4.101.** При испытании резервуаров низкого давления на прочность и ус­тойчивость избыточное давление надлежит принимать на 25%, а вакуум на 50 % больше проектной величины, если в проекте нет других указаний, а продолжительность нагрузки 30 мин.

**4.102.** Испытание резервуаров повышенного давления следует произво­дить в соответствии с требованиями, приведенными в проекте, с учетом их конструктивных особенностей.

**4.103.** Стационарная крыша резервуара и бака водонапорной башни должна быть испытана при полностью заполненном водой резервуаре на давление, превышающее проектное на 10%. Давление надлежит создавать либо непрерывным заполнением резервуара водой при закрытых люках и штуцерах, либо нагнетанием сжатого воздуха.

**4.****104.** Испытание мокрого газгольдера надлежит производить в два этапа:

гидравлическое испытание резервуара газгольдера и газовых вводов;

испытание газгольдеров в целом.

**4.105.** Гидравлическое испытание следует проводить при температуре окружающего воздуха 5 С и выше. При необходимости испытания резер­вуаров в зимних условиях должны быть приняты меры по предотвращению замерзания воды в трубах и задвижках, а также обмерзания стенок резер­вуаров.

**4.106.** Одновременно с гидравлическим испытанием резервуара газголь­дера следует проверять герметичность сварных швов на газовых вводах.

В процессе испытания резервуара должны быть обеспечены условия, исключающие образование вакуума в колоколе,

**4.107.** По мере заполнения резервуара водой необходимо наблюдать за состоянием конструкций и сварных соединений.

При обнаружении течи из-под края днища или появления мокрых пятен на поверхности отмостки, а также в газовых вводах газгольдеров необходи­мо прекратить испытание, слить воду, установить и устранить причину течи.

Если в процессе испытания будут обнаружены свищи, течи или трещины в стенке (независимо от величины дефекта), испытание должно быть прек­ращено и вода слита до уровня:

полностью — при обнаружении дефекта в I поясе;

на один пояс ниже расположения дефекта — при обнаружении дефекта во IIVI поясах; до V пояса — при обнаружении дефекта в VII поясе и выше.

**4.108.** Резервуар, залитый водой до проектной отметки, испытывают на гидравлическое давление с выдерживанием под этой нагрузкой (без избы­точного давления) объемом, тыс. м3:

до 20 включ. .......................... 24 ч

св. 20 ...................................... 72 ч

**4.109.** Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в процессе испытания на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и если уровень воды не будет снижаться ниже проектной отметки.

**4.110.** Испытание газгольдера в целом следует производить после испы­тания наливом воды путем нагнетания воздуха. При этом:

во время подъема колокола необходимо Наблюдать за показанием ма­нометра и горизонтальностью подъема; в случае резкого увеличения давле­ния подача воздуха должна быть прекращена; после выявления и устране­ния причин, задерживающих движение колокола, разрешается производить его дальнейший подъем;

первый подъем колокола и телескопа следует производить медленно до момента, когда воздух начнет выходить через автоматическую свечу сброса газа в атмосферу;

одновременно с подъемом колокола и телескопа и выходом их за уро­вень кольцевого балкона производят проверку герметичности швов листо­вого настила покрытия колокола, стенок колокола и телескопа, на сварные соединения которых наносят снаружи мыльный раствор; места с дефекта­ми фиксируют краской или мелом;

после этого опускают колокол и телескоп, а подварку неплотностей про­изводят после полного опускания телескопа и колокола и слива воды из резервуара;

телескоп и колокол не менее двух раз поднимают и опускают с большей, чем в первый раз скоростью, после чего колокол или телескоп опускают с таким расчетом, чтобы объем воздуха составлял 90 % номинального объе­ма газгольдера, и в таком положении производят 7-суточное испытание газ­гольдера.

При испытании нельзя допускать образования вакуума.

**4.111.** Утечку воздуха *V* после 7-суточного испытания газгольдера опре­деляют как разность между нормальным (*Vo*) объемом воздуха в начале *V’o* и в конце испытания *V’’o*

 (2)

Нормальный объем воздуха определяется по формуле

 (3)

где *Vo* нормальный объем сухого воздуха, м3, при температуре 0°С и нормальном давлении 760 мм рт. ст.;

*Vt* — измеренный объем воздуха, м3, при средней температуре *t**,* барометрическом давлении *В,* мм рт. ст., и среднем давле­нии воздуха в газгольдере *р*, мм рт. ст.;

*p’* — парциальное давление водяных паров, находящихся в воздухе при температуре *t* и давлении *В*, мм рт. ст.;

*t*  средняя температура воздуха, С, определяемая как среднее арифметическое замеров температур в разных местах над кры­шей колокола (не менее трех).

При незначительной разнице температур в начале и конце испытаний ве­личина *р* может не учитываться. В таком случае вычисление производят по формуле

**** (4)

**4.112.** В процессе испытания ежедневно в 6-8 ч утра необходимо произ­водить контрольные промежуточные замеры и определять утечку воздуха.

Определенная в конце испытания утечка воздуха должна быть пересчи­тана на соответствующую утечку газа умножением величины утечки на ве­личину



где *pa* , *рg —* удельные плотности соответственно воздуха и газа.

**4.113.** Газгольдер считается выдержавшим испытание на герметичность, если полученная в результате пересчета величина утечки газа при непрерыв­ном 7-суточном испытании не превышает 3 % — для газгольдеров объемом до 1000 м3, 2 % для газгольдеров объемом 3000 м3 и более.

Величина утечки должна быть отнесена к номинальному объему газголь­дера.

О результатах испытания составляют акт с участием заказчика (см. обя­зательное приложение 12).

**4.1****14.** В заключение газгольдер испытывают быстрым (со скоростью 1-1,5 м/мин) двукратным подъемом и опусканием подвижных частей. При подъеме и опускании перекос корпуса колокола и телескопа не должен превышать от уровня воды 1 мм на 1 м диаметра колокола и телескопа.

Отверстия в покрытии колокола и иных местах установки испытательных приборов следует заварить с помощью круглых накладок с проверкой швов на герметичность. Лазы резервуаров после окончания испытания газ­гольдера пломбируют, а смотровые люки колокола оставляют открытыми.

**4.115.** Антикоррозионную защиту выполняют после испытаний резервуара газгольдера и слива всей воды.

**4.116.** На сдаваемые в эксплуатацию резервуар, бак водонапорной баш­ни и газгольдер следует составить паспорта в соответствии с обязательными приложениями 13 и 14.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА**

**КОНСТРУКЦИЙ АНТЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ СВ****ЯЗИ И БАШЕН**

**ВЫТЯЖНЫХ ТРУБ**

**4.1****17.** Настоящие дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку конструкций мачт высотой до 500 м и башен высотой до 250 м.

**Требова****ния к фундам****ентам**

**4.118.** Фундаменты следует принимать перед началом монтажных работ комплектно для каждой мачты или башни в соответствии с требованиями табл. 22.

При приемке надлежит проверять также наличие и геометрическое поло­жение закладных деталей для крепления монтажных устройств.

**4.119.** Бетонирование фундаментных вставок (опорных башмаков) сле­дует выполнять после установки, выверки и закрепления первого яруса башни.

Опорные фундаментные плиты и опорные секции мачт должны быть за­бетонированы после их выверки и закрепления до установки первой сек­ции ствола мачты.

Монтаж мачт и продолжение установки секций башен разрешается толь­ко после достижения бетоном 50 % проектной прочности.

Работу по бетонированию оформляют актами.

**Требования к оттяжкам из стальных канатов**

**4.120.** Стальные канаты оттяжек должны иметь заводские сертификаты, а изоляторы, в том числе входящие в состав оттяжек, — акты механичес­ких испытаний.

**4.****121.** Изготавливать и испытывать оттяжки следует, как правило, на специализированном заводе-изготовителе, за исключением случаев, когда в чертежах КМ оговорена необходимость производства этих работ на монтажной площадке.

Таблица 22

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Расстояние между центрами фундаментов одной башни  **2.** Отклонение фактического уг­ла наклона к горизонту оси тяги анкера от проектного;  угол между фактическим направлением оси тяги анкера и направлением на ось мачты  **3.** Отметка плиты центрального фундамента мачты и фунда­мента башни  **4.** Разность отметок опорных плит под пояса башни  **5.** Расстояние между центром мачты и осью проушины ан­керного фундамента  **6.** Отметка оси проушины ан­керного фундамента мачты  **7.** Угол между разбивочной осью и направлением на центр проушины тяги анкера | 10 мм + 0,001 проектного расстояния, но  не более 25 мм  0; 4  1  10 мм  0,0007 базы,  но не более 5 мм  150 мм  50 мм  1 | Измерительный, каж­дый фундамент, геоде­зическая исполнитель­ная схема  То же  Измерительный, каж­дая опорная плита, геодезическая исполни­тельная схема  То же, каждая проуши­на фундамента, геоде­зическая исполнитель­ная схема  То же |

Канаты должны быть предварительно вытянуты согласно требованиям п. 4.43.

**4.122.** Оттяжки мачт необходимо испытать целиком, а при отсутствии такого требования в чертежах КМ — отдельными участками (с осями и соединительными звеньями) усилием, равным 0,6 разрывного усилия кана­та в целом.

**4.123.** Перевозить оттяжки к месту монтажа при диаметре каната до 42 мм и длине до 50 м допускается в бухтах с внутренним диаметром 2 м, при длинах более 50 м — намотанными на барабаны диаметром 2,5 м, а при диаметрах канатов более 42 мм — на барабанах диаметром 3,5 м, кроме случаев изготовления и испытания оттяжек по требованию чертежей КМ на монтажной площадке. В этом случае перемещение оттяжек от испытатель­ного стенда надлежит выполнять без их сворачивания.

**Подъ****ем и установка конструкций**

**4.124.** Мачты, имеющие опорные изоляторы, необходимо монтировать на временной опоре (предусмотренной чертежами КМ) с последующим подве­дением изоляторов после монтажа всей мачты.

До подъема поясов башен и негабаритных секций мачт следует произво­дить последовательную сборку смежных монтажных элементов с целью проверки прямолинейности или проектного угла перелома осей сопрягае­мых участков, а также совпадение плоскостей фланцев и отверстий в них для болтов. В стянутом болтами фланцевом стыке щуп толщиной 0,3 мм не должен доходить до наружного диаметра трубы пояса на 20 мм по все­му периметру, а местный зазор у наружной кромки по окружности флан­цев недолжен превышать 3 мм.

**4.125.** До подъема очередной секции мачты или башни заглушки труб в верхних концах должны быть залиты битумом № 4 в уровень с плоскостью фланца, а соприкасающиеся плоскости фланцев — смазаны битумом той же марки. Выполнение этих работ должно быть оформлено актом освиде­тельствования скрытых работ.

**4.126.** Болты во фланцевых соединениях надлежит закреплять двумя гайками.

**4.127.** Натяжные приспособлении для оттяжек в мачтовых сооружениях и для преднапряженных раскосов решетки в башнях должны иметь пас­порта с документами о тарировке измерительного прибора.

**4.128.** Установка секций ствола мачты, расположенных выше места креп­ления постоянных оттяжек или временных расчалок, допускается только после полного проектного закрепления и монтажного натяжения оттяжек нижележащего яруса.

**4.129.** Все постоянные оттяжки и временные расчалки каждого яруса необходимо подтягивать к анкерным фундаментам и натягивать до задан­ной величины одновременно, с одинаковой скоростью и усилием.

**4.130.** Усилие монтажного натяжения в оттяжках мачтовых опор (сооружений) надлежит определять по формулам:

 при *Т* *Тс*; (5)

 при *Т* *Тс*, (6)

где *N* *—* искомая величина монтажного натяжения при температуре воздуха во время производства работ;

*N*1 *—* величина натяжения при температуре на 40 С выше среднегодо­вой температуры;

*N*2 — величина натяжения при температуре на 40 С ниже среднегодо­вой температуры;

*Nc*  — величина натяжения при среднегодовой температуре воздуха в районе установки мачты;

*Тc*  среднегодовая температура воздуха в района установки мачты, определяемая по данным гидрометеорологической службы;

*Т —* температура воздуха во время натяжения оттяжек мачты.

Примечания: **1.** Величины *N*1, *N*2*, Nc* должны быть указаны в чертежах КМ.

**2.** В чертежах КМ за среднегодовую температуру условно принята *t°*= 0 С.

**4.131.** Выверку мачт следует производить после демонтажа монтажного крана, без подвешенных антенных полотен, при скорости ветра не более 10 м/с в уровне верхнего яруса оттяжек.

**Требования при при****емочном контроле**

**4.132.** Предельные отклонения законченных монтажом конструкций мачт и башен от проектного положения не должны превышать величин, указанных в табл. 23.

**4.133.** Сварные соединения листовых трубчатых элементов, качество которых следует проверить при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или уль­тразвуковым в объеме 10% при ручной или механизированной сварке и 5 % при автоматизированной сварке.

Места обязательного контроля должны быть указаны в чертежах КМ.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, ука­занном в разд. 8.

Таблица 23

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Предельные отклонения** | **Контроль**  **(метод, объем,**  **вид регистрации)** |
| **1.** Смещение оси ствола от проектного положения, мм:  башни объектов связи  башни вытяжных труб (одно- и многоствольные)  **2.** Смещение оси ствола мачты, мм  **3.** Монтажное натяжение оттяжек мачт, %  **4.** Разница между максимальным и минимальным значением натяжения оттяжек одного яруса после демонтажа монтажного крана, % | 0,001 высоты выверяемой точки над фундаментом  0,003 высоты выверяемой точки над фундаментом  0,0007 высоты выверяемой точки над фундаментом  8  10 | Измерительный, каждая башня, геодезическая исполнительная схема  То же, каждая мачта, геодезическая исполнительная схема  То же, каждая оттяжка, ведомость монтажных натяжений  Аналитический, каждый ярус оттяжек, ведомость монтажных натяжений |

**4.134.** При сдаче сооружения в эксплуатацию должны быть наряду с документами, перечисленными в п. 1.22, дополнительно представлены:

заводские сертификаты на стальные канаты, сплавы для заливки втулок и изоляторы;

акты освидетельствования скрытых работ на заливку заглушек и смазку битумом фланцев трубчатых поясов мачт и башен;

акты на изготовление и испытание оттяжек для мачтовых сооружений;

акты механических испытаний изоляторов;

исполнительные геодезические схемы положения осей сооружения, включая оси элементов поясов башен и решетчатых мачт с негабаритными секциями;

ведомость замеренных монтажных натяжений оттяжек мачт.

**5. МОНТАЖ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**5.1.** Приемку деревянных конструкций необходимо производить в соот­ветствии с требованиями разд. 1 и 5. При приемке клееных деревянных конструкций следует также учитывать требования ГОСТ 20850—84.

Конструкции, имеющие или получившие при транспортировании и хране­нии дефекты и повреждения, устранение которых в условиях стройплощад­ки не допускается (например, расслоение клеевых соединений, сквозные трещины и т. д.), запрещается монтировать до заключения проектной орга­низации-разработчика. В заключении выносится решение о возможности применения, необходимости усиления поврежденных конструкций или замене их новыми.

**5.2.** Сборные несущие элементы деревянных конструкций следует по­ставлять предприятием-изготовителем на строительную площадку комплектно, вместе с ограждающими конструкциями, кровельными мате­риалами и всеми деталями, необходимыми для выполнения проектных сое­динений — накладками, крепежными болтами, затяжками, подвесками, стяжными муфтами, элементами связей и т. п., обеспечивающими возмож­ность монтажа объекта захватками с устройством кровли.

Плиты покрытий и стеновые панели должны поставляться укомплекто­ванными типовыми крепежными элементами, деталями подвесок (для плит подвесного потолка), материалами для заделки стыков.

Примечание. Ответственность за комплектацию и сроки поставки конструк­ций несет предприятие — изготовитель деревянных элементов конструкций.

**5.3.** При выполнении работ по складированию, перевозке, хранению и монтажу деревянных конструкций следует учитывать их специфические особенности:

необходимость защиты от длительных атмосферных воздействий, в свя­зи с чем при производстве работ следует предусматривать, как правило, монтаж здания по захваткам, включающий последовательное возведение несущих конструкций, ограждающих конструкций и кровли в короткий срок;

минимально возможное число операций по кантовке и перекладыванию деревянных конструкций в процессе погрузки, выгрузки и монтажа.

Конструкции или их элементы, обработанные огнезащитными составами на основе солей, следует хранить в условиях, предотвращающих конструк­ции от увлажнения и вымывания солей.

**5.4.** Несущие деревянные конструкции зданий надлежит монтировать в максимально укрупненном виде: в виде полурам и полуарок, полностью собранных арок, секций или блоков, включая покрытия и кровлю.

Укрупнительную сборку деревянных конструкций с затяжкой необходи­мо производить только в вертикальном положении, без затяжки — в гори­зонтальном положении.

Установку накладок в коньковых узлах конструкций надлежит производить после достижения плотного примыкания стыкуемых поверхностей по заданной площади.

**5.5.** К монтажу конструкций в сборных элементах следует приступать только после подтяжки всех металлических соединений и устранения де­фектов, возникающих при транспортировании и хранении.

**5.6.** При контакте деревянных конструкций с кирпичной кладкой, грун­том, монолитным бетоном и т.п. до начала монтажа необходимо выполнить предусмотренные проектом изоляционные работы.

**5.7.** Допуски и отклонения, характеризующие точность строительных и монтажных работ, назначаются проектом производства работ в зависи­мости от заданного класса точности (определяемого функциональными, конструктивными, технологическими и экономическими требованиями) и определяются по ГОСТ 21779—82. Остальные отклонения не должны пре­вышать указанных в табл. 24.

Таблица 24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Технические требования** | **Предельные отклонения** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Отклонение глубины врубок от проектной  **2.** Отклонение в расстояниях между центрами рабочих болтов, нагелей, шпонок в соединениях относитель­но проектных:  для входных отверстий  для выходных отверстий попе­рек волокон  для выходных отверстий вдоль волокон  **3.** Отклонение в расстояниях между центрами гвоздей со стороны за­бивки в гвоздевых соединениях  **4.** Отклонение граней: венцов руб­леных стен от горизонтали на 1 м длины и стен перегородок от вер­тикали на 1 м высоты | 2 мм  2 мм  2 % толщины пакета, но не  более 5 мм  4 % толщины пакета, но не  более 10 мм  2 мм  3 мм | Измерительный, каждый элемент  Измерительный, выборочный  То же  Измерительный, в каждом венце |

**5.8.** Монтаж деревянных балок, арок, рам и ферм следует производить в соответствии с ППР, разработанным специализированной организацией.

Монтаж арок и рам с соединениями на рабочих болтах или нагелях сле­дует производить с закрепленными опорными узлами.

Монтаж деревянных конструкций пролетом 24 м и более должен произ­водиться только специализированной монтажной организацией.

**5.9.** Сборку деревянных ферм необходимо производить со строительным подъемом, создаваемым на строительной площадке и определяемым проек­том.

**5.10.** Безраскосные трехшарнирные фермы из прямолинейных клееных элементов с деревянной и металлической затяжкой предварительно надле­жит собирать из отдельных элементов на специальном стенде или площадке.

**5.11.** При установке деревянных колонн, стоек и т. п., а также при сты­ковке их элементов необходимо добиваться плотного примыкания торцов сопрягаемой конструкции. Величина зазора в стыках с одного края не должна превышать 1 мм. Сквозные щели не допускаются.

**5.12.** В деревянных колоннах и стойках до начала монтажа следует вы­носить метки для постановки ригелей, прогонов, распорок, связей, панелей и других конструкций.

**5.13.** При монтаже стеновых панелей верхняя панель не должна западать относительно нижней.

**5.14.** Плиты покрытия следует укладывать в направлении от карниза к коньку с площадками их опирания на несущие конструкции не менее 5 см. Между плитами необходимо выдерживать зазоры, обеспечивающие плотную герметизацию швов.

На уложенных в покрытие плитах, не имеющих верхней обшивки, запре­щается производить общестроительные и специальные работы: оформление примыканий плит к стенам, заделку стыков между плитами, кровельные и мелкие ремонтные работы. Для выполнения этих работ на покрытии, а также для складирования материалов и деталей, установки различных приспособлений и механизмов на определенных участках покрытия, в соот­ветствии с проектом производства работ, необходимо устраивать времен­ный дощатый защитный настил, а также использовать переносным трапы.

После укладки плит покрытия и заделки стыков, по ним сразу следует укладывать кровлю, не допуская увлажнения утеплителя.

**5.15.** Брусчатые и бревенчатые стены следует собирать с запасом на осад­ку, вызванную усыханием древесины и усадкой материала для заделки швов. Запас должен составлять 3-5 % проектной высоты стен.

**6. МОНТАЖ ЛЕГКИХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ**

**ИЗ** **АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ** **ЭКСТРУЗИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ И ПЛИТ**

**6.1.** Стены горизонтальной и вертикальной разрезок следует монтиро­вать, как правило, с предварительной укрупнительной сборкой в „карты". При соответствующем технико-экономическом обосновании допускаетсп поэлементный монтаж.

**6.2.** Укрупнительную сборку панелей стен в „карты" необходимо выпол­нять на стендах в зоне действия основного монтажного крана.

**6.3.** Панели перегородок в многоэтажных зданиях следует монтировать после монтажа несущих элементов на этаже с применением специальных приспособлений (кантователей, вышек с лебедками и др.) без использова­ния монтажных кранов; в одноэтажных зданиях с помощью монтажных кранов или специальных приспособлений.

**6.4.** Установка панелей и плит в плане и по высоте должна выполняться путем совмещения установочных рисок, нанесенных на монтируемых и опорных конструкциях. Верх панелей необходимо выверять относительно разбивочных осей.

**6.5.** Уплотняющие прокладки в горизонтальные и вертикальные стыки панелей необходимо укладывать до установки панелей.

**6.6.** Законченные монтажом конструкции стен из асбестоцементных экструзионных панелей следует принимать поэтажно, посекционно или по пролетам.

**6.7.** При приемке следует проверять надежность закрепления панелей, отсутствие трещин, зыбкости, поврежденных мест. Промежуточному конт­ролю подлежит изоляция стыков между панелями стен.

Таблица 25

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Технические требования** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости  **2.** Толщина шва между смежными панелями по длине  **3.** Отклонение панелей от вертикали | 4  4  5 | Измерительный, каждый элемент, журнал работ  То же |

**6.8.** При отсутствии а проекте специальных требований отклонения смонтированных панелей в конструкциях стен и перегородок не должны превышать величин, приведенных в табл. 25.

**КАРКАСНО-ОБШИВНЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ**

**6.9.** Транспортирование и хранение листов обшивки необходимо произ­водить в условиях, исключающих возможность их увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

**6.10.** Температура в помещениях, где монтируются перегородки, должна быть не ниже 10° С, влажность воздуха — не более 70 %.

**6.11.** Стыковку листов обшивки необходимо выполнять только на эле­ментах каркаса.

Таблица 26

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Технические требования** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль**  **(метод, объем,**  **вид регистрации)** |
| **1.** Смещение направляющих от разбивочных осей  Расстояние между осями стоек  **2.** Минимальная величина нахлеста листа об­шивки на стойку:  в металлическом каркасе  „ деревянном „  **3.** Расстояние между деталями крепления нап­равляющих к несущим конструкциям  **4.** Зазоры между звукоизоляционными плита­ми, а также между ними и элементами кар­каса  **5.** Размер шва между стыкуемыми листами  **6.** Углубление головки винта или шурупа в об­шивку каркаса  **7.** Уступ между смежными листами вдоль шва | 3  2  10  20  5  Не более 2  1; +2  0,51  1 | Измерительный, каждый элемент, журнал работ  То же |

**6.****12.** При двухслойной обшивке каркаса стыки между листами должны располагаться вразбежку.

**6.****13.** Винты и шурупы в местах крепления двух смежных листов следует располагать вразбежку.

**6.14.** Предельные отклонения элементов перегородок от проектного по­ложения не должны превышать величин, приведенных в табл. 26.

**6.15.** Законченные монтажом конструкции перегородок следует прини­мать поэтажно или посекционно.

**6.16.** При приемке следует проверять устойчивость каркаса, надежность крепления листов обшивки, отсутствие у листов надрывов, повреждений, сбитых углов по длине грани, масляных пятен и загрязнений.

**6.17.** Законченные монтажом и подготовленные для отделки перегород­ки должны иметь не более двух неровностей глубиной или высотой 3 мм при накладывании правила или шаблона длиной 2 м; отклонение перего­родки от вер «икали — не более 2 мм на 1 м высоты и 10 мм на всю высоту помещения.

**СТЕНЫ ИЗ ПАНЕЛЕЙ ТИПА „С****ЭНДВИЧ"**

**И** **ПОЛИСТОВОЙ СБОРКИ**

**6.18.** Строповку пакетов допускается производить только за обвязки вертикально расположенными стропами.

Таблица 27

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Технические требования** | **Предельные отклонения, мм** | **Контроль (метод, объем, вид регистрации)** |
| **1.** Отклонение от вертикали продольных кромок панелей  **2.** Разность отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели, м:  до 6  св. 6 до 12  **3.** Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали | 0,001 *L*  5  10  0,002 *H* | Измерительный, каждая панель, журнал работ  То же  Измерительный, через каждые 30 м по длине стены, но не менее трех контрольных измерений на принимаемый объем, журнал работ |

*Обо**зн**ачения**,* *принятые в табл. 27:* *L* — длина панели; *Н* — высота ограждений.

**6.19.** Укрупнительную сборку стен из панелей типа „Сэндвич" в карты необходимо выполнять на стендах, расположенных в зоне действия основ­ного монтажного крана.

Предельные отклонения размеров карт следует указывать в проекте. При отсутствии специальных указаний предельные отклонения размеров карт не должны превышать по длине и ширине ±6 мм, разности размеров диагоналей —15 мм.

**6.20.** Законченные монтажом конструкции стен следует принимать на все здание, температурный блок или по пролетам.

**6.21.** При отсутствии в проекте специальных указаний фактические отклонения элементов стен не должны превышать значений, приведенных в табл. 27.

**7. КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**7.1.** Требования настоящего раздела распространяются на производство и приемку работ по возведению каменных конструкций из керамического и силикатного кирпича, керамических, бетонных, силикатных и природных камней и блоков.

**7.2.** Работы по возведению каменных конструкций должны выполняться в соответствии с проектом. Подбор состава кладочного раствора с учетом условий эксплуатации зданий и сооружений следует осуществлять, руко­водствуясь справочным приложением 15.

**7.3.** Кладку кирпичных цоколей зданий необходимо выполнять из пол­нотелого керамического кирпича. Применение для этих целей силикатного кирпича не допускается.

**7.4.** Не допускается ослабление каменных конструкций отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проемами, не предусмотренными проек­том.

**7.5.** Каменную кладку заполнения каркасов следует выполнять в соот­ветствии с требованиями, предъявляемыми к возведению несущих камен­ных конструкций.

**7.6.** Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней пра­вильной формы должна составлять 12 мм, вертикальных швов — 10 мм.

**7.7.** При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы.

**7.8.** При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой в швы кладки штрабы следует заложить сетку (арматуру) из продольных стерж­ней диаметром не более 6 мм, из поперечных стержней — не более 3 мм с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также в уровне каждого пере­крытия.

Число продольных стержней арматуры принимается из расчета одного стержня на каждые 12 см толщины стены, но не менее двух при толщине стены 12 см.

**7.9.** Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и при кладке примыканий наружных и внутренних стен не должна превышать высоты этажа, разность высот между смежными участками кладки фунда­ментов не превышать 1,2 м.

**7.10.** Установку креплений в местах примыкания железобетонных кон­струкций к кладке следует выполнять в соответствии с проектом.

Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного эта­жа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий.

**7.11.** Предельная высота возведения свободно стоящих каменных стен (без укладки перекрытий или покрытий) не должна превышать значений, указанных в табл. 28. При необходимости возведения свободно стоящих стен большей высоты следует применять временные крепления.

Таблица 28

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Толщина стен,**  **см** | **Объемная масса (плотность) кладки,** | **Допустимая высота стен, м, при скоростном напоре ветра, Н/м2 (скорости ветра, м/с)** | | | |
|  | **кг/м3** | **до 150 (15)** | **270 (21)** | **450 (27)** | **1000 (40)** |
| 25 | Более 1600  От 1000 до 1300  1300 1600 | 3,8  2,3  3,0 | 2,6  1,6  2,1 | 1,6  1,3  1,4 |  |
| 38 | Более 1600  От 1000 до 1300  1300 1600 | 5,2  4,5  4,8 | 4,7  4,0  4,3 | 4,0  2,4  3,1 | 1,7  1,3  1,5 |
| 51 | Более 1600  От 1000 до 1300  1300 1600 | 6,5  6,0  6,3 | 6,3  5,7  6,0 | 6,0  4,3  5,6 | 3,1  2,0  2,5 |
| 64 | Более 1600  От 1000 до 1300  1300 1600 | 7,7  7,0  7,4 | 7,4  6,6  7,0 | 7,0  6,0  6,5 | 4,3  2,7  3,5 |

Примечание. При скоростных напорах ветра, имеющих промежуточные значе­ния. допускаемые высоты свободно стоящих стен определяются интерполяцией.

**7.12.** При возведении стены (перегородки), связанной с поперечными стенами (перегородками) или с другими жесткими конструкциями при расстоянии между этими конструкциями, не превышающем 3,5*Н* (где *Н* высота стены, указанная в табл. 28), допускаемую высоту возводимой стены можно увеличивать на 15%, при расстоянии не более 2,5*Н* - на 25% и не более 1,5*Н* на 40%.

**7.13.** Высота каменных неармированных перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями, недолжна превышать 1,5 м для перегородок толщиной 9 см, выполненных из камней и кирпича на реб­ро толщиной 88 мм, и 1,8 м — для перегородок толщиной 12 см, выполнен­ных из кирпича,

**7.14.** При связи перегородки с поперечными стенами или перегородками, а также с другими жесткими конструкциями допускаемые их высоты при­нимаются в соответствии с указаниями п. 7.12.

**7.15.** Вертикальность граней и углов кладки из кирпича и камней, гори­зонтальность ее рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5—0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в пределах яруса.

**7.16.** После окончания кладки каждого этажа следует производить инст­рументальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки незави­симо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

**КЛАДКА ИЗ КЕРАМИЧЕСКОГО И СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА,**

**ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ, БЕТОННЫХ, СИЛИКАТНЫХ И ПРИРОДНЫХ КАМНЕЙ ПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ**

**7.17.** Тычковые ряды в кладке необходимо укладывать из целых кирпичей и камней всех видов. Независимо от принятой системы перевязки швов укладка тычковых рядов является обязательной в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах возводимых конструкций, на уровне обрезов стен и столбов, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т. д.).

При многорядной перевязке швов укладка тычковых рядов под опор­ные части балок, прогонов, плит перекрытий, балконов, под мауэрлаты и другие сборные конструкции является обязательной. При однорядной (цеп­ной) перевязке швов допускается опирание сборных конструкций на ложковые ряды кладки.

**7.18.** Кирпичные столбы, пилястры и простенки шириной в два с полови­ной кирпича и менее, рядовые кирпичные перемычки и карнизы следует возводить из отборного целого кирпича.

**7.19.** Применение кирпича-половняка допускается только в кладке забутовочных рядов и мало нагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т.п.) в количестве не более 10 %.

**7.20.** Горизонтальные и поперечные вертикальные швы кирпичной клад­ки стен, а также швы (горизонтальные, поперечные и продольные верти­кальные) в перемычках, простенках и столбах следует заполнять раство­ром, за исключением кладки впустошовку.

**7.21.** При кладке впустошовку глубина не заполненных раствором швов с лицевой стороны не должна превышать 15 мм в стенах и 10 мм (только вертикальных швов) в столбах.

**7.22.** Участки стен между рядовыми кирпичными перемычками при про­стенках шириной менее 1 м необходимо выкладывать на том же растворе, что и перемычки.

**7.23.** Стальную арматуру рядовых кирпичных перемычек следует укла­дывать по опалубке в слое раствора под нижний ряд кирпичей. Число стержней устанавливается проектом, но должно быть не менее трех. Глад­кие стержни для армирования перемычек должны иметь диаметр не менее 6 мм, заканчиваться крюками и заделываться в простенки не менее чем на 25 см. Стержни периодического профиля крюками не отгибаются.

**7.24.** При выдерживании кирпичных перемычек в опалубке необходимо соблюдать сроки, указанные в табл. 29.

Таблица 29

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Конструкции перемычек** | **Температура наружного воздуха, С, в период выдерживания перемычек** | **Марка раствора** | **Продолжи-тельность выдерживания перемычек на опалубке, сут,**  **не менее** |
| Рядовые и армокирпичные | До 5  10  15  20  Св. 20 | М25 и выше | 24  18  12  8  5 |
| Арочные и клинчатые | До 5  10  Св. 10 | То же | 10  8  5 |

**7.25.** Клинчатые перемычки из обыкновенного кирпича следует выкла­дывать с клинообразными швами толщиной не менее 5 мм внизу и не более 25 мм вверху. Кладку необходимо производить одновременно с двух сто­рон в направлении от пят к середине.

**7.26.** Кладку карнизов следует выполнять в соответствии с проектом. При этом свес каждого ряда кирпичной кладки в карнизах не должен пре­вышать 1/3 длины кирпича, а общий вынос кирпичного неармированного карниза должен составлять не более половины толщины стены.

Кладку анкеруемых карнизов допускается выполнять после достижения кладкой стены проектной прочности, в которую заделываются анкеры.

При устройстве карнизов после окончания кладки стены их устойчивость необходимо обеспечивать временными креплениями.

Все закладные железобетонные сборные элементы (карнизы, пояски, балконы и др.) должны обеспечиваться временными креплениями до их за­щемления вышележащей кладкой. Срок снятия временных креплений необ­ходимо указывать в рабочих чертежах.

**7.27.** При возведении стен из керамических камней в свешивающихся рядах карнизов, поясков, парапетов, брандмауэров, где требуется теска кирпича, должен применяться полнотелый или специальный (профильный) лицевой кирпич морозостойкостью не менее Мрз25 с защитой от увлаж­нения.

**7.28.** Вентиляционные каналы в стенах следует выполнять из керамиче­ского полнотелого кирпича марки не ниже 75 или силикатного марки 100 до уровня чердачного перекрытия, а выше— из полнотелого керамического кирпича марки 100.

**7.29.** При армированной кладке необходимо соблюдать следующие тре­бования:

толщина швов в армированной кладке должна превышать сумму диамет­ров пересекающейся арматуры не менее чем на 4 мм при толщине шва не более 16 мм;

при поперечном армировании столбов и простенков сетки следует изго­тавливать и укладывать так, чтобы было не менее двух арматурных стерж­ней (из которых сделана сетка), выступающих на 2—3 мм на внутреннюю поверхность простенка или на две стороны столба;

при продольном армировании кладки стальные стержни арматуры по длине следует соединять между собой сваркой;

при устройстве стыков арматуры без сварки концы гладких стержней должны заканчиваться крюками и связываться проволокой с перехлестом стержней на 20 диаметров.

**7.30.** Возведение стен из облегченной кирпичной кладки необходимо выполнять в соответствии с рабочими чертежами и следующими требова­ниями:

все швы наружного и внутреннего слоя стен облегченной кладки следует тщательно заполнять раствором с расшивкой фасадных швов и затиркой внутренних швов при обязательном выполнении мокрой штукатурки по­верхности стен со стороны помещения;

плитный утеплитель следует укладывать с обеспечением плотного при­мыкания к кладке;

металлические связи, устанавливаемые в кладку, необходимо защищать от коррозии;

засыпной утеплитель или легкий бетон заполнения следует укладывать слоями с уплотнением каждого слоя по мере возведения кладки. В кладках с вертикальными поперечными кирпичными диафрагмами пустоты следует заполнять засыпкой или легким бетоном слоями на высоту не более 1,2 м за смену;

подоконные участки наружных стен необходимо защищать от увлажне­ния путем устройства отливов по проекту;

в процессе производства работ в период выпадения атмосферных осад­ков и при перерыве в работе следует принимать меры по защите утеплителя от намокания.

**7.31.** Обрез кирпичного цоколя и другие выступающие части кладки после их возведения следует защищать от попадания атмосферной влаги, следуя указаниям в проекте, при отсутствии указаний в проекте — цемент­но-песчаным раствором марки не ниже М100 и Мрз50.

**ОБЛИЦОВКА СТЕН В ПРОЦЕССЕ ВОЗВЕДЕНИЯ КЛАДКИ**

**7.32.** Для облицовочных работ следует применять цементно-песчаные растворы на портландцементе и пуццолановых цементах. Содержание щело­чей в цементе не должно превышать 0,6 %. Подвижность раствора, опреде­ляемая погружением стандартного конуса, должна быть не более 7 см, а для заполнения вертикального зазора между стеной и плиткой, в случае крепле­ния плитки на стальных связях,— не более 8 см.

**7.33.** При облицовке кирпичных стен крупными бетонными плитами, выполняемой одновременно с кладкой, необходимо соблюдать следующие требования:

облицовку следует начинать с укладки в уровне междуэтажного перек­рытия опорного Г-образного ряда облицовочных плит, заделываемого в кладку, затем устанавливать рядовые плоские плиты с креплением их к стене;

при толщине облицовочных плит более 40 мм облицовочный ряд должен ставиться раньше, чем выполняется кладка, на высоту ряда облицовки;

при толщине плит менее 40 мм необходимо сначала выполнять кладку на высоту ряда плиты, затем устанавливать облицовочную плиту;

установка тонких плит до возведения кладки стены разрешается только в случае установки креплений, удерживающих плиты;

не допускается установка облицовочных плит любой толщины выше кладки стены более чем на два ряда плит.

**7.34.** Облицовочные плиты необходимо устанавливать с растворными швами по контуру плит или вплотную друг к другу. В последнем случае стыкуемые грани плит должны быть прошлифованы.

**7.35.** Возведение стен с одновременной их облицовкой, жестко связан­ной со стеной (лицевым кирпичом и камнем, плитами из силикатного и тя­желого бетона), при отрицательных температурах следует, как правило, выполнять на растворе с противоморозной добавкой нитрита натрия. Клад­ку с облицовкой лицевым керамическим и силикатным кирпичом и кам­нем можно производить методом замораживания по указаниям подраздела Возведение каменных конструкций в зимних условиях". При этом марка раствора для кладки и облицовки должна быть не ниже М50.

**ОСОБЕННОСТИ КЛАДКИ АРОК И СВОДОВ**

**7.36.** Кладку арок (в том числе арочных перемычек в стенах) и сводов необходимо выполнять из кирпича или камней правильной формы на це­ментном или смешанном растворе.

Для кладки арок, сводов и их пят следует применять растворы на пор­тландцементе. Применение шлакопортландцемента и пуццоланового порт­ландцемента, а также других видов цементов, медленно твердеющих при пониженных положительных температурах, не допускается.

**7.37.** Кладку арок и сводов следует выполнять по проекту, содержащему рабочие чертежи опалубки для кладки сводов двоякой кривизны.

**7.38.** Отклонения размеров опалубки сводов двоякой кривизны от про­ектных не должны превышать: по стреле подъема в любой точке свода 1/200 подъема, по смещению опалубки от вертикальной плоскости в сред­нем сечении 1/200 стрелы подъема свода, по ширине волны свода — 10мм.

**7.39.** Кладку волн сводов двоякой кривизны необходимо выполнять по устанавливаемым на опалубке передвижным шаблонам.

Кладку арок и сводов следует производить от пят к замку одновремен­но с обеих сторон. Швы кладки необходимо полностью заполнять раство­ром. Верхнюю поверхность сводов двоякой кривизны толщиной в 1/4 кир­пича в процессе кладки следует затирать раствором. При большей толщине сводов из кирпича или камней швы кладки необходимо дополнительно за­ливать жидким раствором, при этом затирка раствором верхней поверх­ности сводов не производится.

**7.40.** Кладку сводов двоякой кривизны следует начинать не ранее чем через 7 сут после окончания устройства их пят при температуре наружного воздуха выше 10 С. При температуре воздуха от 10 до 5 С этот срок увеличивается в 1,5 раза, от 5 до 1 С — в 2 раза.

Кладку сводов с затяжками, в пятах которых установлены сборные же­лезобетонные элементы или стальные каркасы, допускается начинать сразу после окончания устройства пят.

**7.41.** Грани примыкания смежных волн сводов двоякой кривизны выдерживаются на опалубке не менее 12 ч при температуре наружного воздуха выше 10° С. При более низких положительных температурах продолжитель­ность выдерживания сводов на опалубке увеличивается в соответствии с указаниями п. 7.40.

Загрузка распалубленных арок и сводов при температуре воздуха выше 10 С допускается не ранее чем через 7 сут после окончания кладки. При более низких положительных температурах сроки выдерживания увеличи­ваются согласно п. 7.40.

Утеплитель по сводам следует укладывать симметрично от опор к замку, не допуская односторонней нагрузки сводов.

Натяжение затяжек в арках и сводах следует производить сразу после окончания кладки.

**7.42.** Возведение арок, сводов и их пят в зимних условиях допускается при среднесуточной температуре не ниже минус 15 С на растворах с противоморозными добавками (подраздел „Возведение каменных конструкций в зимних условиях"). Волны сводов, возведенные при отрицательной тем­пературе, выдерживаются в опалубке не менее 3 сут.

**КЛАДКА ИЗ БУТОВОГО КАМН****Я И** **БУТОБЕТОНА**

**7.43.** Каменные конструкции из бута и бутобетона допускается возводить с применением бутового камня неправильной формы, за исключением внешних сторон кладки, для которых следует применять постелистый камень.

**7.44.** Бутовую кладку следует выполнять горизонтальными рядами вы­сотой до 25 см с окопом камня лицевой стороны кладки, расщебенкой и заполнением раствором пустот, а также перевязкой швов.

Бутовая кладка с заливкой литым раствором швов между камнями до­пускается только для конструкций в зданиях высотой до 10 м, возводимых на непросадочных грунтах.

**7.45.** При выполнении облицовки бутовой кладки кирпичом или камнем правильной формы одновременно с кладкой облицовку следует перевязы­вать с кладкой тычковым рядом через каждые 4—6 ложковых рядов, но не более чем через 0,6 м. Горизонтальные швы бутовой кладки должны совпа­дать с перевязочными тычковыми рядами облицовки.

**7.46.** Перерывы в кладке из бутового камня допускаются после запол­нения раствором промежутков между камнями верхнего ряда. Возобновле­ние работ необходимо начинать с расстилки раствора по поверхности кам­ней верхнего ряда.

**7.47.** Конструкции из бутобетона необходимо возводить с соблюдением следующих правил:

укладку бетонной смеси следует производить горизонтальными слоями высотой не более 0,25 м;

размер камней, втапливаемых в бетон, не должен превышать 1/3 толщи­ны возводимой конструкции;

втапливание камней в бетон следует производить непосредственно за ук­ладкой бетона в процессе его уплотнения;

возведение бутобетонных фундаментов в траншеях с отвесными стенами допускается выполнять без опалубки враспор;

перерывы в работе допускаются лишь после укладки ряда камней в пос­ледний (верхний) слой бетонной смеси; возобновление работы после пере­рыва начинается с укладки бетонной смеси.

За конструкциями из бута и бутобетона, возводимыми в сухую и жаркую погоду, следует организовать уход как за монолитными бетонными конструкциями.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ**

**В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ**

**7.48.** Кладку из кирпича и керамических щелевых камней необходимо выполнять с соблюдением следующих требований:

кладку каменных конструкций следует производить на всю толщину конструкции в каждом ряду;

кладка стен должна выполняться с применением однорядной (цепной) перевязки;

горизонтальные, вертикальные, поперечные и продольные швы кладки следует заполнять раствором полностью с подрезкой раствора на наружных сторонах кладки;

временные (монтажные) разрывы в возводимой кладке следует оканчи­вать только наклонной штрабой и располагать вне мест конструктивного армирования стен.

**7.49.** Не допускается применение кирпича и керамических камней с боль­шим содержанием солей, выступающих на их поверхностях.

Поверхность кирпича, камня и блоков перед укладкой необходимо очи­щать от пыли и грязи:

для кладки на обычных растворах в районах с жарким климатом — струей воды;

для кладки на полимерцементных растворах — с помощью щеток или сжатым воздухом.

**7.50.** При отрицательных температурах наружного воздуха монтаж круп­ных блоков следует производить на растворах с противоморозными добав­ками. При этом необходимо соблюдать следующие требования:

до начала кладочных работ следует определять оптимальное соотношение между величиной предварительного увлажнения стенового материала и водосодержанием растворной смеси;

обычные растворы необходимо применять с высокой водоудерживающей способностью (водоотделение не более 2 %) .

**7.51.** Для приготовлении растворов, как правило, следует применять портландцемент. Использование для полимерцементных растворов шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента не допускается.

Для приготовления растворов следует применять песок, удовлетворя­ющий требованиям ГОСТ 8736—85. Другие виды мелких заполнителей можно использовать после проведения исследований прочностных и деформативных свойств растворов на их основе, а также прочности сцепления с материалами кладки. В полимерцементных растворах нельзя применить пески с повышенным содержанием мелкозернистых глинистых и пылеватых частиц.

**7.52.** При выполнении кладки на полимерцементных растворах кирпич перед укладкой, а также кладку в период набора прочности увлажнять не следует.

**7.53.** Контроль прочности нормального сцепления раствора при ручной кладке следует производить в возрасте 7 сут. Величина сцепления долж­на составлять примерно 50 % прочности в 28-дневном возрасте. При несоот­ветствии прочности сцепления в каменной кладке проектной величине необ­ходимо прекратить производство работ до решения вопроса проектной ор­ганизацией.

**7.54.** При возведении зданий не допускается загрязнение раствором и строительным мусором ниш и разрывов в стенах, промежутков между пли­тами перекрытий и других мест, предназначенных для железобетонных включений, поясов и обвязок, а также расположенной в них арматуры.

**7.55.** Запрещается уменьшать ширину антисейсмических швов, указан­ную в проекте.

Антисейсмические швы необходимо освобождать от опалубки и строи­тельного мусора. Запрещается заделывать антисейсмические швы кирпи­чом, раствором, пиломатериалами и др. При необходимости антисейсмиче­ские швы можно закрывать фартуками или заклеивать гибкими мате­риалами.

**7.56.** При установке перемычечных и обвязочных блоков следует обес­печить возможность свободного пропуска вертикальной арматуры через предусмотренные проектом отверстия в перемычечных блоках.

**ВОЗВЕДЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗИМНИХ** **УСЛОВИЯХ**

**7.57.** Кладку каменных конструкций в зимних условиях следует выпол­нять на цементных, цементно-известковых и цементно-глиняных растворах.

Состав строительного раствора заданной марки (обыкновенного и с противоморозными добавками) для зимних работ, подвижность раствора и сроки сохранения подвижности устанавливает предварительно строительная лаборатория в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и корректирует с учетом применяемых материалов.

Для зимней кладки следует применять растворы подвижностью: 9— 13 см — для кладки из обычного кирпича и 7—8 см — для кладки из кир­пича с пустотами и из природного камня.

**7.58.** Каменная кладка в зимнее время может осуществляться с исполь­зованием всех применяемых в летнее время систем перевязок. При выпол­нении кладки на растворах без противоморозных добавок следует выпол­нять однорядную перевязку.

При многорядной системе перевязки вертикальные продольные швы пе­ревязывают не реже чем через каждые три ряда при кладке из кирпича и че­рез два ряда при кладке из керамического и силикатного камня толщиной 138 мм. Кирпич и камень следует укладывать с полным заполнением вер­тикальных и горизонтальных швов.

**7.59.** Возведение стен и столбов по периметру здания или в пределах между осадочными швами следует выполнять равномерно, не допуская раз­рывов по высоте более чем на 1/2 этажа.

При кладке глухих участков стен и углов разрывы допускаются высотой не более 1/2 этажа и выполняются штрабой.

**7.60.** Не допускается при перерывах в работе укладывать раствор на верхний ряд кладки. Для предохранения от обледенения и заноса снегом на время перерыва в работе верх кладки следует накрывать.

Применяемый в кладочных растворах песок не должен содержать льда и мерзлых комьев, известковое и глиняное тесто должно быть незаморо­женным температурой не ниже 10 С.

**7.61.** Конструкции из кирпича, камней правильной формы и крупных блоков в зимних условиях допускается возводить следующими способами:

с противоморозными добавками на растворах не ниже марки М50;

на обыкновенных без противоморозных добавок растворах с последую­щим своевременным упрочнением кладки прогревом;

способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных доба­вок) растворах не ниже марки 10 при условии обеспечения достаточной несущей способности конструкций в период оттаивания (при нулевой проч­ности раствора).

**Кладка с противоморозными добавками**

**7.62.** При приготовлении растворов с противоморозными добавками следует руководствоваться справочным приложением 16. устанавливаю­щим область применения и расход добавок, а также ожидаемую прочность в зависимости от сроков твердения растворов на морозе.

При применении поташа следует добавлять глиняное тесто — не более 40 % массы цемента.

**Кладка** **на растворах без** **противоморозных добавок**

**с посл****едующим упрочнением конструкций прогревом**

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

Таблица 30

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

Примечания: **1.** Над чертой — глубина оттаивания кладки (% толщины стены) из сухого керамического кирпича, под чертой — то же, из силикатного или влажного керамического кирпича.

**2.** При определении глубины оттаивания мерзлой кладки стен, отогреваемых с од­ной стороны, расчетная величина весовой влажности кладки принята: 6 % — для клад­ки из сухого керамического кирпича, 10% —для кладки из силикатного или керами­ческого влажного (осенней заготовки) кирпича.

**7.64.** Кладку способом прогрева конструкций необходимо выполнять с соблюдением следующих требований:

утепленная часть сооружения должна оборудоваться вентиляцией, обес­печивающей влажность воздуха в период прогрева не более 70 %;

нагружение прогретой кладки допускается только после контрольных испытаний и установления требуемой прочности раствора отогретой кладки;

температура внутри прогреваемой части здания в наиболее охлажденных местах - у наружных стен на высоте 0,5 м от пола — должна быть не ни­же 10° С.

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

**Кладка способом замор****аживания**

**7.66.** Способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах в течение зимнего периода разрешается, при соответст­вующем обосновании расчетом, возводить здания высотой не более четырех этажей и не выше 15 м.

Требования к кладке, выполненной способом замораживания, распрост­раняются также на конструкции из кирпичных блоков, выполненных из керамического кирпича положительной температуры, замороженных до набора кладкой блоков отпускной прочности и неотогретых до их нагружения. Предел прочности при сжатии кладки из таких блоков в стадии оттаи­вания определяется из расчета прочности раствора, равной 0,5 МПа.

Не допускается выполнение способом замораживания бутовой кладки из рваного бута.

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

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

выполнение работы следует осуществлять одновременно по всей захватке;

во избежание замерзания раствора его следует укладывать не более чем на два смежных кирпича при выполнении версты и не более чем на 6—8 кирпичей при выполнении забутовки;

на рабочем месте каменщика допускается запас раствора не более чем на 30-40 мин. Ящик для раствора необходимо утеплять или подогревать.

Использование замерзшего или отогретого горячей водой раствора не допускается.

Таблица 31

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Характеристика**  **кладки** | **Теипература обогреваю-щего** | **Продолжительность, сут, оттаивания кладки при толщине стен в кирпичах** | | |
|  | **воздуха, С** | **1,5** | **2** | **2,5** |
| Из красного кирпича на растворе:  тяжелом  легком  Из силикатного кирпича на растворе:  тяжелом  легком | 15  25  15  25  15  25  15  25 | 1,5  1  2,5  2  2  1,5  3,5  2,5 | 2,5  1,5  4  3  3,5  2  4,5  3 | 4  2,5  6  4  5  3  6,5  4 |

Таблица 32

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Возраст** | **Прочность раствора от марки, %, при температуре твердения, С** | | | | | | | | | | |
| **раство-ра, сут** | **1** | **5** | **10** | **15** | **20** | **25** | **30** | **35** | **40** | **45** | **50** |
| 1  2  3  5  7  10  14  21  28 | 1  3  5  10  15  23  31  42  52 | 4  8  11  19  25  35  50  58  68 | 6  12  18  28  37  48  71  74  83 | 10  18  24  37  47  58  80  85  95 | 13  23  33  45  55  68  86  92  100 | 18  30  47  54  64  75  92  96  104 | 23  38  49  61  72  82  96  100 | 27  45  58  70  79  89  100  103 | 32  54  66  78  87  95 | 38  63  75  85  94  100 | 43  76  85  95  99 |

Примечания: **1****.** При применении растворов, изготовленных на шлакопортландцементе и пуццолановом портландцементе, следует учитывать замедление нараста­ния их прочности при температуре твердения ниже 15° С. Величина относительной прочности этих растворов определяется умножением значений, приведенных в табл. 32, на коэффициенты: 0,3 — при температуре твердения 0 С; 0,7 — при 5 С; 0,9 — при 9 С; 1— при 15°С и выше.

**2.** Для промежуточных значений температуры твердения и возраста раствора проч­ность его определяется интерполяцией.

Таблица 33

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Среднесуточная** | **Положительная температура раствора, С, на рабочем месте для кладки** | | | |
| **температура наружного** | **из кирпича и камней правильной формы** | | **из крупных блоков** | |
| **воздуха, С** | **при скорости ветра, м/с** | | | |
|  | **до 6** | **св. 6** | **до 6** | **св. 6** |
| До минус 10  От минус 11 до минус 20  Ниже минус 20 | 5  10  15 | 10  15  20 | 10  10  20 | 15  20  25 |

Примечание. Для получения необходимой температуры раствора может при­меняться подогретая (до 80°С) вода. а также подогретый песок (не выше 60°С).

**7.68.** Перед наступлением оттепели до начала оттаивания кладки сле­дует выполнять по всем этажам здания все предусмотренные проектом производства работ мероприятия по разгрузке, временному креплению или усилению перенапряженных ее участков (столбов, простенков, опор, ферм и прогонов и т. п.). С перекрытий необходимо удалять случай­ные, не предусмотренные проектом нагрузки (строительный мусор, строи­тельные материалы).

**Контроль качества работ**

**7.69.** Контроль качества работ по возведению каменных зданий в зимних условиях следует осуществлять на всех этапах строительства.

В журнале производства работ помимо обычных записей о составе выполняемых работ следует фиксировать: температуру наружного воздуха, количество добавки в растворе, температуру раствора в момент укладки и другие данные, влияющие на процесс твердения раствора.

**7.70.** Возведение здания может производиться без проверки фактической прочности раствора в кладке до тех пор, пока возведенная часть здания по расчету не вызывает перегрузки нижележащих конструкций в период оттаивания. Дальнейшее возведение здания разрешается произ­водить только после того, как раствор приобретет прочность (подтвер­жденную данными лабораторных испытаний) не ниже требуемой по рас­чету, указанной в рабочих чертежах для возведения здания в зимних ус­ловиях.

Для проведения последующего контроля прочности раствора с противоморозными добавками необходимо при возведении конструкций из­готавливать образцы-кубы размером 7,07Х7,07Х7,07 см на отсасываю­щем воду основании непосредственно на объекте.

При возведении одно-двухсекционных домов число контрольных образцов на каждом этаже (за исключением трех верхних) должно быть не менее12. При числе секций более двух должно быть не менее 12 кон­трольных образцов на каждые две секции.

Образцы, не менее трех, испытывают после 3-часового оттаивания при температуре не ниже 20±5 С.

Контрольные образцы-кубы следует испытывать в сроки, необходимые для поэтажного контроля прочности раствора при возведении кон­струкций.

Образцы следует хранить в тех же условиях, что и возводимая конструкция, и предохранять от попадания на них воды и снега.

Для определения конечной прочности раствора три контрольных образца необходимо испытывать после их оттаивания в естественных усло­виях и последующего 28-суточного твердения при температуре наружного воздуха не ниже 20 5 °С.

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

**7.72.** При возведении зданий способом замораживания на обыкновен­ных (без противоморозных добавок) растворах с последующим упроче­нием кладки искусственным прогревом необходимо осуществлять посто­янный контроль за температурными условиями твердения раствора с фик­сацией их в журнале. Температура воздуха в помещениях при обогреве замеряется регулярно, не реже трех раз в сутки: в 1, 9 и 17 ч. Контроль температуры воздуха следует производить не менее чем в 5-6 точках вблизи наружных стен обогреваемого этажа на расстоянии 0,5 м от пола.

Среднесуточная температура воздуха в обогреваемом этаже определяется как среднее арифметическое из частных замеров.

**7.73.** Перед приближением весны и в период длительных оттепелей необходимо усилить контроль за состоянием всех несущих конструк­ций зданий, возведенных в осенне-зимний период, независимо от их этажности и разработать мероприятия по удалению дополнительных нагрузок, устройству временных креплений и определению условий для дальнейшего продолжения строительных работ.

**7.74.** Во время естественного оттаивания, а также искусственного прогрева конструкций следует организовывать постоянные наблюдения за величиной и равномерностью осадок стен, развитием деформаций наиболее напряженных участков кладки, твердением раствора.

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

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

**Усиление каменных конструкций реконструируемых**

**и поврежденных зданий**

**7.76.** Производство работ по усилению каменных конструкций реконструируемых и поврежденных зданий производится в соответствии с ра­бочими чертежами и проектом производства работ.

**7.77.** Перед усилением каменных конструкций следует подготовить поверхность: произвести визуальный осмотр и простукивание кладки мо­лотком, очистить поверхность кладки от грязи и старой штукатурки, удалить частично разрушенную (размороженную) кладку.

**7.78.** Усиление каменных конструкций методом инъекций в зависимости от степени повреждений или требуемого повышения несущей способности конструкций следует выполнять на цементно-песчаных, бес­песчаных или цементно-полимерных растворах. Для цементных и це­ментно-полимерных растворов необходимо применять портландцемент марки М400 или М500 с тонкостью помола не менее 2400 см3/г*.* Цемент­ное тесто должно быть нормальной густоты в пределах 20-25 %.

При изготовлении инъекционного раствора необходимо производить контроль его вязкости и водоотделения. Вязкость определяют вискози­метром ВЗ-4. Она должна быть для цементных растворов 13—17 с, для эпоксидных — 3—4 мин. Водоотделение, определяемое выдержкой раствора в течение 3 ч, не должно превышать 5% общего объема пробы растворной смеси.

**7.79.** При усилении каменных конструкций стальными обоймами (уголками с хомутами) установку металлических уголков следует выполнять одним из следующих способов:

первый — на усиляемый элемент в местах установки уголков обоймы наносят слой цементного раствора марки не ниже М100. Затем устанавливают уголки с хомутами и создают в хомутах предварительное натя­жение усилием 10—15 кН;

второй — уголки устанавливают без раствора с зазором 15—20 мм, зафиксированным стальными или деревянными клиньями, создают в хомутах натяжение усилием 1015 кН. Зазор зачеканивают жестким раствором, удаляют клинья и производят полное натяжение хомутов до 3040 кН.

При обоих способах установки металлических обойм создают полное натяжение хомутов через 3 сут после их натяжения.

**7.80.** Усиление каменных конструкций железобетонными или армированными растворными обоймами следует выполнять с соблюдением сле­дующих требований:

армирование выполнять связанными каркасами. Каркасы усиления должны фиксироваться в проектном положении при помощи скоб или крюков, забиваемых в швы кладки с шагом 0,8—1,0 м в шахматном порядке. Не допускается соединять плоские каркасы в пространственные точечной сваркой вручную;

для опалубки следует применять разборно-переставную опалубку, щиты опалубки должны быть соединены жестко между собой и обеспечивать плотность и неизменяемость конструкции в целом;

бетонную смесь укладывать ровными слоями и уплотнять вибратором, не допуская повреждения монолитности усиливаемого участка кладки;

бетонная смесь должна иметь осадку конуса 5—6 см, фракция щебня — не более 20 мм;

распалубку обойм производить после достижении бетоном 50 % проект­ной прочности.

**7.81.** При усилении каменных стен стальными полосами при наличии штукатурного слоя необходимо выполнить в нем горизонтальные штрабы глубиной, равной толщине штукатурного слоя, и шириной, равной ширине металлической полосы 20 мм.

**7.82.** При усилении каменных стен внутренними анкерами необходимо отверстия в стене под анкера инъекцировать раствором.

Основные скважины под анкера следует располагать в шахматном порядке с шагом 50—100 см при ширине раскрытия трещин 0,31 мм и 100—200 см при раскрытии трещин 3 мм и более. В местах концентрации мелких трещин следует располагать дополнительные скважины.

Скважины необходимо сверлить на глубину 10—30 см, но не более 1/2 толщины стены.

**7.83.** При усилении каменных стен стальными предварительно напря­женными тяжами точное усилие натяжения тяжей следует контролиро­вать при помощи динамометрического ключа или измерением деформаций индикатором часового типа с ценой деления 0,001 мм.

При установке тяжей в зимнее время в неотапливаемых помещениях необходимо летом подтянуть тяжи с учетом перепада температур.

**7.84.** Замену простенков и столбов новой кладкой следует начинать с постановки временных креплений и демонтажа оконных заполнений в соответствии с рабочими чертежами и проектом производства работ. Новую кладку простенка необходимо выполнять тщательно, с плотным осаживанием кирпича для получения тонкого шва.

Новую кладку следует не доводить до старой на 34 см. Зазор должен тщательно зачеканиваться жестким раствором марки не ниже 100. Временное крепление допускается снимать после достижения новой кладкой не менее 70 % проектной прочности.

**7.85.** При усилении каменной кладки контролю подлежат:

качество подготовки поверхности каменной кладки;

соответствие конструкций усиления проекту;

качество сварки крепежных деталей после напряжения элементов кон­струкций;

наличие и качество антикоррозионной защиты конструкций усиления.

**Прие****мка каменных конструкций**

**7.86.** Приемку выполненных работ по возведению каменных конструк­ций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.

**7.87.** Элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ в том числе:

места опирания ферм, прогонов, балок, плит перекрытий на стены, столбы и пилястры и их заделка в кладке;

закрепление в кладке сборных железобетонных изделий: карнизов, балконов и других консольных конструкций;

закладные детали и их антикоррозионная защита;

уложенная в каменные конструкции арматура;

осадочные деформационные швы, антисейсмические швы;

гидропароизоляция кладки, —

следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

**7.88.** При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;

правильность устройства деформационных швов;

правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;

качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича;

качество фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;

геометрические размеры и положение конструкций.

**7.89.** При приемке каменных конструкций, выполняемых в сейсмических районах, дополнительно контролируется устройство:

армированного пояса в уровне верха фундаментов;

поэтажных антисейсмических поясов;

крепления тонких стен и перегородок к капитальным стенам, кар­касу и перекрытиям;

усиления каменных стен включениями в кладку монолитных и сборных железобетонных элементов;

анкеровки элементов, выступающих выше чердачного перекрытия, а также прочность сцепления раствора со стеновым каменным материалом.

**7.90.** Отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных не должны превышать указанных в табл. 34.

Таблица 34

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Предельные отклонения, мм** | | | | |  |
| **Проверяемые конструкции** | **стен** | **столбов** | **фунда-мента** | **стен** | **столбов** | **Контроль (метод, вид** |
| **(детали)** | **из кирпича, керамических и природных камней правильной формы, из крупных блоков** | | **из бута и бутобетона** | | | **регистрации)** |
| Толщина конст­рукций  Отметки опорных поверхностей  Ширина простен­ков  Ширина проемов  Смещение верти­кальных осей оконных проемов от вертикали  Смещение осей конструкций от разбивочных осей  Отклонения по­верхностей и уг­лов кладки от вер­тикали:  на один этаж  на здание высо­той более двух этажей  Толщина швов кладки:  горизонтальных  вертикальных  Отклонения ря­дов кладки от го­ризонтали на 10 м длины стены  Неровности на вер­тикальной поверх­ности кладки, об­наруженные при накладывании рейки длиной 2 м  Размеры сечения вентиляционных каналов | 15  10  15  +15  20  10 (10)  10 (5)  30 (30)  2; +3  2; +2  15 (15)  10  5 | 10  10  10  10  30  2; +3  2; +2  5 | 30  25  20  30  30 | 20  15  20  +20  20  15  20  30  20  15 | 20  15  10  15  30  15 | Измеритель-ный, журнал работ  То же  Измеритель-ный, геодези-ческая испол-нительная схема  Измеритель-ный, геодези-ческая испол-нительная схема  Измеритель-ный, журнал работ  Технический осмотр, геоде-зическая ис-полнительная схема  Технический осмотр, журнал работ  Измеритель-ный, журнал работ |

Примечание. В скобках приведены размеры допускаемых отклонений для конструкций из вибрированных кирпичных, керамических и каменных блоков и па­нелей.

**8. СВАРКА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**8.1.** При производстве сварочных работ необходимо соблюдать требо­вания СНиП III-4-80, „Правил пожарной безопасности при проведении сва­рочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", утвер­жденных ГУПО МВД СССР, „Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов", утвержденных Минздравом СССР.

**8.2.** Руководство сварочными работами должно осуществлять лицо, имеющее документ о специальном образовании или подготовке в области сварки.

Сварочные работы следует производить по утвержденному проекту производства сварочных работ (ППСР) или другой технологической документации.

**8.3.** Сварку и прихватку должны выполнять электросварщики, имеющие удостоверение на право производства сварочных работ, выданное в соответствии с утвержденными Правилами аттестации сварщиков.

К сварке конструкций из сталей с пределом текучести более 390 МПа (40 кгс/мм2) допускаются сварщики, имеющие удостоверение на право работ по сварке этих сталей.

**8.4.** При наличии соответствующего требования в проекте производства сварочных работ или технологической документации на монтажную свар­ку стыковых соединений данной конструкции каждый сварщик предва­рительно должен сварить пробные стыковые образцы. Сварку образцов следует производить из того же вида проката (марки стали, толщины), в том же пространственном положении и при использовании тех же ре­жимов, материалов и оборудования, что и при выполнении монтажных сварных соединений.

**8.5.** Размеры пластин для пробных образцов стальных конструкций, а также форма и размеры образцов для механических испытаний, изготов­ляемых из сваренного пробного образца после внешнего осмотра и изме­рения стыкового шва, должны соответствовать ГОСТ 6996—66.

Размеры заготовок стержней для пробных образцов арматуры железо­бетонных конструкций должны соответствовать требованиям ГОСТ 1092275.

**8.6.** Механические испытания стыкового сварного соединения пробного образца для стальных конструкций необходимо проводить согласно ГОСТ 6996—66, стыкового сварного соединения арматуры железобетон­ных конструкций — ГОСТ 10922—75 в объеме, указанном в табл. 35.

При неудовлетворительных результатах механических испытаний разре­шается повторная сварка пробных образцов под наблюдением руководи­теля сварочных работ.

Таблица 35

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид испытания** | **Число образцов, шт.** | **Нормируемый показатель** |
| *Стальные конструкции* | | |
| Статическое растяжение  Статический изгиб  **3.** Ударный изгиб металла шва | 2  2  3 | Временное сопротивление разрыву не менее нижнего предела временного сопротивления основного металла, регламентируемого государственным стандартом  Угол статического изгиба, град, для сталей толщиной, мм:  углеродистых  до 20 не менее 100  св. 20 80  низколегированных  до 20 не менее 80  св. 20 60  Ударная вязкость не менее величины, указанной в технологической документации на монтажную сварку данной конструкции |
| *Арматура железобетонных конструкций* | | |
| Растяжение до разрушения | 3 | Оценка результатов по ГОСТ 1092275 |

**8.7.** В случае необходимости выполнения сварки стальных конструкций при температуре воздуха ниже минус 30 С сварщики должны предвари­тельно сварить пробные стыковые образцы при температуре не выше ука­занной. При удовлетворительных результатах механических испытаний пробных образцов сварщик может быть допущен к работе при температуре воздуха на 10 С ниже температуры сварки пробных образцов.

**8.8.** Свариваемые поверхности конструкции и рабочее место сварщика следует защищать от дождя, снега, ветра. При температуре окружающего воздуха ниже минус 10 С необходимо иметь вблизи рабочего места свар­щика инвентарное помещение для обогрева, при температуре ниже минус 40 С — оборудовать тепляк.

**8.9.** Колебания напряжения питающей сети электрического тока, к которой подключено сварочное оборудование, не должны превышать 5 % номинального значения. Оборудование для автоматизированной и ручной многопостовой сварки следует питать от отдельного фидера.

**8.10.** Сварочные материалы (покрытые электроды, порошковые проволоки, сварочные проволоки сплошного сечения, плавленые флюсы) должны соответствовать требованиям ГОСТ 9467—75, ГОСТ 26271—84, ГОСТ 224670 и ГОСТ 908781.

**8.11.** При входном контроле сварочных материалов следует установить наличие сертификатов или паспортов предприятия-поставщика.

При отсутствии сертификатов на сварочные материалы или истечении гарантийного срока их хранения необходимо определять механические свойства стыковых сварных соединений, выполненных с применением этих материалов. Сварные стыковые образцы следует испытывать на ста­тическое растяжение, статический и ударный изгибы при температуре 20 С в соответствии с ГОСТ 6996—66 и в количестве, указанном в п. 8.6.

**8.12.** Сварочные материалы (электроды, проволоки, флюсы) необходимо хранить на складах монтажных организаций в заводской таре от­дельно по маркам, диаметрам и партиям. Помещение склада должно быть сухим, с температурой воздуха не ниже 15 С.

**8.13.** Покрытые электроды, порошковые проволоки и флюсы перед употреблением необходимо прокалить по режимам, указанным в технических условиях, паспортах, на этикетках или бирках заводов-изгото­вителей сварочных материалов.

Сварочную проволоку сплошного сечения следует очищать от ржавчины, жировых и других загрязнений.

Прокаленные сварочные материалы следует хранить в сушильных пе­чах при 45—100 °С или в кладовых-хранилищах с температурой воздуха не ниже 15 С и относительной влажностью не более 50 %.

**8.14.** Сварщик должен ставить личное клеймо на расстоянии 40-60 мм от границы выполненного им шва сварного соединения: одним сварщиком в одном месте, при выполнении несколькими сварщиками — в начале и конце шва. Взамен постановки клейм допускается составление исполни­тельных схем с подписями сварщиков.

**СБОРКА И СВАРКА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**8.15.** Сварку конструкций при укрупнении и в проектном положении следует производить после проверки правильности сборки.

**8.16.** Размеры конструктивных элементов кромок и швов сварных сое­динений, выполненных при монтаже, и предельные отклонения размеров сечения швов сварных соединений должны соответствовать указанным в ГОСТ 526480, ГОСТ 1153475, ГОСТ 871379, ГОСТ 1153375, ГОСТ 1477176\*, ГОСТ 1516478, ГОСТ 2351879.

**8.17.** Кромки свариваемых элементов в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм при ручной или механизированной дуговой сварке и не менее 50 мм при автоматизированных видах сварки, а также места примыкания начальных и вывод­ных планок необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги и т. п. В конструкциях из сталей с пределом текучести более 390 МПа (40 кгс/мм2), кроме того, следует зачищать места приварки и примыкающие поверхности приспособлений.

**8.18.** Сварку надлежит производить при стабильном режиме. Предельные отклонения заданных значений силы сварочного тока и напряжения на дуге при автоматизированной сварке не должны превышать 5 %.

**8.19.** Число прокаленных сварочных материалов на рабочем месте свар­щика не должно превышать полусменной потребности. Сварочные мате­риалы следует содержать в условиях, исключающих их увлажнение.

При сварке конструкций из сталей с пределом текучести более 390 МПа (40 кгс/мм2) электроды, взятые непосредственно из прокалочной или сушильной печи, необходимо использовать в течение двух часов.

**8.20.** Ручную и механизированную дуговую сварку конструкций разре­шается выполнять без подогрева при температуре окружающего воздуха, приведенной в табл. 36. При более низких температурах сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом стали до 120—160 С в зоне шириной 100 мм с каждой стороны соединения.

**8.21.** Места приварки монтажных приспособлений к элементам конструкций из стали толщиной более 25 мм с пределом текучести 440 МПа (45 кгс/мм2) и более необходимо предварительно подогреть до 120—160 С.

**8.22.** Автоматизированную дуговую сварку под флюсом разрешается производить без подогрева при температуре окружающего воздуха, приведенной в табл. 37.

При температуре, ниже указанной в табл. 37, автоматизированную сварку под флюсом надлежит производить с предварительным местным подогревом до 120160 °С.

**8.23.** Автоматизированную электрошлаковую сварку элементов независимо от их толщины в конструкциях из низколегированных или угле­родистых сталей допускается выполнять без предварительного подогрева при температуре воздуха до минус 65 С.

**8.24.** В конструкциях, возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40 С и до минус 65 С включ. (при строительстве в климатических районах I1, I2, II2 и II3 согласно ГОСТ 16350—80), механизированную вышлифовку, кислородную и воздушно-дуговую поверхностную резку участков сварных швов с дефекта­ми, а также заварку восстанавливаемого участка при температуре, указан­ной в табл. 36, следует выполнять после подогрева зоны сварного соединения до 120160 °С.

Таблица 36

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Минимально допустимая температура окружающего воздуха, С,**  **при сварке конструкций** | | | | |
| **Толщина свариваемых элементов, мм** | **решетчатых** | **листовых объемных**  **и сплошно-стенчатых** | **решетчатых** | **листовых объемных**  **и сплошно-стенчатых** | **решетчатых и листовых** |
|  | **из стали** | | | | |
|  | **углеродистой** | | **низколегированной с пределом текучести,**  **Мпа (кгс/мм2)** | | |
|  |  | | **≤ 390 (40)** | | **> 390 (40)** |
| До 16  Св. 16 до 25  Св. 16 до 30  Св. 30 до 40  Св. 40 | 30  30  10  0 | 30  20  10  0 | 20  10  0  5 | 20  0  5  10 | 15  0  При толщине более 25 мм предвари-тельный местный подогрев производить независимо от темпе-ратуры окружающего воздуха |

Таблица 37

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Толщина свариваемого элемента, мм** | **Минимально допустимая температура окружающего воздуха, С, при сварке конструкций из стали** | |
|  | **углеродистой** | **низколегированной** |
| До 30  Св. 30 | 30  20 | 20  10 |

**8.25.** Швы соединений листовых объемных и сплошностенчатых конст­рукций толщиной более 20 мм при ручной дуговой сварке надлежит выпол­нять способами, обеспечивающими уменьшение скорости охлаждения сварного соединения (секционным обратноступенчатым, секционным двойным слоем, каскадом, секционным каскадом).

**8.26.** При двусторонней ручной или механизированной дуговой сварке стыковых, тавровых и угловых соединений с полным проплавлением необ­ходимо перед выполнением шва с обратной стороны удалить его корень до чистого бездефектного металла.

**8.27.** При вынужденном перерыве в работе механизированную дуговую или автоматизированную дуговую сварку под флюсом разрешается возо­бновить после очистки от шлака кратера и прилегающего к нему концевого участка шва длиной 50-80 мм. Этот участок и кратер необходимо пол­ностью перекрыть швом.

**8.28.** Придание угловым швам вогнутого профиля и плавного перехода к основному металлу, а также выполнение стыковых швов без усиления (если это предусмотрено чертежами КМД) следует обеспечивать подбором режимов сварки, соответствующим пространственным расположениям сва­риваемых элементов конструкций (при укрупнении), или механизирован­ной зачисткой абразивным инструментом.

**8.29.** Начало и конец шва стыковых, угловых и тавровых соединений, выполняемых автоматизированными видами сварки, надлежит выводить за пределы свариваемых элементов на начальные и выводные планки. После окончания сварки планки должны быть удалены кислородной рез­кой. Места, где были установлены планки, необходимо зачистить абразив­ным инструментом.

Применение начальных и выводных планок при ручной и механизирован­ной дуговой сварке должно быть предусмотрено в чертежах КМД.

Не допускается возбуждать дугу и выводить кратер на основной металл за пределы шва.

**8.30.** Каждый последующий валик (слой) многослойного шва сварного соединения надлежит выполнять после тщательной очистки предыдущего валика (слоя) от шлака и брызг металла. Участки шва с трещинами следует удалять до наложения последующих слоев.

**8.31.** Поверхности свариваемой конструкции и выполненных швов сварных соединений после окончания сварки необходимо очищать от шла­ка, брызг и наплывов (натеков) расплавленного металла.

Приваренные сборочные и монтажные приспособления надлежит удалять без повреждения основного металла и применения ударных воздействий. Места их приварки необходимо зачистить заподлицо с основным металлом, недопустимые дефекты исправить.

Необходимость удаления сборочных болтов в монтажных сварных сое­динениях после окончания сварки определяет монтажная организация.

**8.32.** Качество прихваток, сварных соединений креплений сборочных и монтажных приспособлений, определяемое внешним осмотром, должно быть не ниже качества основных сварных соединений.

**СБО****РКА И СВАРКА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУК****ЦИЙ**

**8.33.** Размеры конструктивных элементов сварных соединений стержне­вой арматуры (стержней между собой и с элементами закладных изделий) и предельные отклонения размеров выполненных швов должны соответст­вовать указанным в ГОСТ 14098—85.

Таблица 38

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Способ сварки** | **Характерис-тика сварочной** | **Марки сварочной** | **Класс арматурной стали** | | |
|  | **проволоки** | **проволоки** | **А-I** | **А-II** | **А-III** |
| Ванная механизированная | Сплошного сечения | Св-08А  Св-08АА | Рекомен-дуется | Допускается | Не допускается |
| под флюсом в инвентарной форме |  | Св-08ГА | Рекомендуется | | Допуска-ется |
| или на стальной скобе-накладке |  | Св-08Г2С  Св-08Гс  Св-10Г2  Св-10ГА | Допускается | Рекомендуется | |
| Дуговая механизированная СОДГП на стальной скобе-накладке | Сплошного сечения без дополнитель-ной защиты | СВ-20ГСТЮА  (ЭП-245)  Св-15ГСТЮЦА  (ЭП-439) | Рекомендуется | | Допуска-ется |
| Дуговая механизированная в инвентарной форме или на стальной скобе-накладке | Порошковая (самоза-щитная) проволока | ПП-АН3  ПП-АН3С  ПП-АН11  СП-9  ППТ-9 | Рекомендуется | | |
| Дуговая механизированная протяженными швами |  | ПП-АН7  ПП-АН19С |  | | |

Примечание. При ванной механизированной сварке под флюсом стали класса А-I и A-II (марки 10ГТ) при температуре ниже минус 40 С предпочтительно применять проволоку Св-08А, Св-08АА или Св-08ГА.

**8.34.** Для выполнения монтажных соединений арматурной стали разных классов следует применять способы сварки и сварочные материалы, ука­занные в табл. 38 и 39.

**8.35.** Ванную или дуговую механизированную сварку выпусков арматуры, плоских элементов закладных изделий между собой, отдельных стержней или стержней с плоскими элементами проката следует произво­дить специализированными полуавтоматами или модернизированными полуавтоматами общего назначения.

**8.36.** Для механизированных способов сварки следует использовать источники постоянного сварочного тока универсальные или с жесткой характеристикой до 500 А, для ручной дуговой сварки источники постоянного сварочного тока универсальные или с падающей характеристи­кой и сварочные трансформаторы на токи до 500 А.

**8.37.** Перед сборкой конструкций необходимо установить соответствие чертежам КЖ классов стержневой арматуры, марок стали плоских за­кладных изделий и соединительных деталей, а перед сваркой — также раз­меров и точности сопряжения соединительных элементов. Точность сборки выпусков арматурных стержней должна соответствовать требованиям ГОСТ 1092275 и ГОСТ 1409885.

**8.38.** Перед сваркой (ванной, многослойными или протяженными шва­ми) арматурные стержни в месте соединения следует зачищать на длине, превышающей на 10—15 мм сварной шов или стык.

Таблица 39

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Рекомендуемые типы электродов для сварки** | | |
| **Класс**  **арматуры** | **ванной, ванно-шовной и дуговой многослойными швами стыковых соединений** | **протяженными швами стыковых и нахлесточных соединений** | **дуговой ручной прихватками** |
| А-I | Э42, Э46, Э42А, Э46А | | |
| А-II | Э50А, Э55 |  |  |
| A-III;  Ат-IIIС | Э55, Э60 | Э42А, Э46А, Э50А | Э50А, Э55 |
| Ат-IVС |  | Э50А, Э55, Э60 |  |

Примечание. При отсутствии электродов типов Э55 и Э60 ванно-шовную и дуговую многослойными швами сварку стали класса А-III, Ат-IIIС и Ат-IVС допускается выполнять электродами Э50 А.

**8.39.** При превышении регламентированных зазоров между стыкуемыми арматурными стержнями допускается применение одной промежуточной вставки длиной не менее 80 мм. Вставки следует изготовлять из арматуры того же класса и диаметра, что и стыкуемые стержни. При сварке стержней встык с накладками превышение зазора должно быть компенсировано соответствующим увеличением длины накладок.

**8.40.** Длина выпусков арматурных стержней из бетона конструкции должна быть не менее 150 мм при регламентированных нормативными документами зазорах и не менее 100 мм при применении вставки.

**8.41.** Элементы сборных железобетонных конструкций следует собирать с использованием устройств и приспособлений, фиксирующих их проект­ное положение. Конструкции, имеющие закладные изделия опирания, надлежит дополнительно собирать на прихватках с применением тех же сварочных материалов, что и основные швы. Прихватки надлежит распола­гать в местах последующего наложения сварных швов.

**8.42.** При сборке конструкций не разрешается обрезка концов стержней или подготовка их кромок электрической дугой.

**8.43.** После сборки под сварку несоосность стыкуемых арматурных стержней, переломы их осей, смещения и отклонения размеров элементов сварных соединений должны соответствовать требованиям ГОСТ 10922—75. Отгиб стержней для обеспечения их соосности допускается осуществлять нагревом до температуры 600—800 С.

**8.44.** Сварку элементов конструкций следует производить в надежно зафиксированном проектном положении. Запрещается сварка выпусков арматурных стержней конструкций, удерживаемых краном.

**8.45.** После окончания сварки выполненное сварное соединение необ­ходимо очистить от шлака и брызг металла.

**8.46.** Выполненные сварочные работы перед бетонированием следует оформлять актами приемки партии арматуры по внешнему осмотру, а в предусмотренных ГОСТ 10922—75 случаях — актами контроля физически­ми методами.

**8.47.** Конструкции сварных соединений стержневой арматуры, их типы и способы выполнения в зависимости от условий эксплуатации, класса и марки свариваемой стали, диаметра и пространственного положения при сварке должны соответствовать требованиям ГОСТ 14098—85.

**8.48.** Прихватка дуговой сваркой в крестообразных соединениях стерж­ней рабочей арматуры согласно ГОСТ 1409885 при отрицательных темпе­ратурах запрещается.

**8.49.** На поверхности стержней рабочей арматуры не допускаются ожоги дуговой сваркой.

**8.50.** В стыках железобетонных элементов устанавливаемые замкнутые хомуты (поперечные стержни) следует закреплять, как правило, вязальной проволокой. Дуговая сварка в местах пересечения стержней хомутов с про­дольной (рабочей) арматурой допускается для некоторых марок сталей, предусмотренных ГОСТ 1409885.

**8.51.** Для выполнения ручной или механизированной сварки при отри­цательной температуре окружающего воздуха до минус 30 С необхо­димо:

увеличивать сварочный ток на 1 % при понижении температуры воздуха на каждые 3 °С (от 0 °С);

производить предварительный подогрев газовым пламенем стержней арматуры до 200—250 С на длину 90—150 мм от стыка; подогрев стерж­ней надлежит осуществлять после закрепления на них инвентарных форм, стальных скоб или круглых накладок без разборки кондукторов, исполь­зуемых для временного закрепления монтируемых конструкций;

снижать скорость охлаждения выполненных ванными способами сварки соединений стержней посредством обмотки их асбестом; при наличии ин­вентарных формующих элементов следует снимать последние после осты­вания выполненного сварного соединения до 100 °С и ниже.

Ручную и механизированную сварку плоских элементов, закладных и соединительных изделий следует выполнять в соответствии с требованиями п. 8.20.

**8.52.** Допускается сварка стержневой арматуры при температуре окру­жающего воздуха до минус 50 С по специальной технологии, разработан­ной в ППР и ППСР.

**8.53.** В соединениях стержней с накладками или внахлестку и с элемен­тами закладных изделий, сваренных при отрицательных температурах, удаление дефектов в швах следует выполнять после подогрева прилегаю­щего участка сварного соединения до 200—250 °С. Заварку восстанавли­ваемого участка надлежит производить также после подогрева.

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**8.54.** Производственный контроль качества сварочных работ должен включать:

входной контроль рабочей технологической документации, монтируемых сварных конструкций, сварочных материалов, оборудования, инстру­мента и приспособлений;

операционный контроль сварочных процессов, технологических опера­ций и качества выполняемых сварных соединений;

приемочный контроль качества выполненных сварных соединений.

**8.55.** Входной и операционный контроль следует выполнять согласно СНиП 3.01.01-85.

**При****емочный кон****троль сварных со****един****ений стальных конструкций**

**8.56.** Контроль качества сварных соединений конструкций надлежит осуществлять методами, указанными в табл. 40.

**8.57.** Трещины всех видов и размеров в швах сварных соединений кон­струкций не допускаются и должны быть устранены с последующей завар­кой и контролем.

**8.58.** По внешнему виду качество сварных соединений конструкций должно удовлетворять требованиям табл. 41.

**8.59.** Контроль швов сварных соединений конструкций неразрушаю­щими методами следует проводить после исправления недопустимых де­фектов, обнаруженных внешним осмотром.

Таблица 40

|  |  |
| --- | --- |
| **Методы контроля** | **Тип конструкций, объем контроля** |
| **1.** Внешний осмотр с проверкой гео­метрических размеров и формы швов  **2.** Контроль швов неразрушающими методами (радиографическим, ультразвуковым или др.) в соот­ветствии с ГОСТ 324279  **3.** Испытания на непроницаемость и герметичность  **4.** Механические испытания конт­рольных образцов  **5.** Металлографические исследова­ния макрошлифов на торцах швов контрольных образцов или на тор­цах стыковых швов сварных сое­динений | Все типы конструкции в объеме 100%  Все типы конструкций в объеме не менее 0,5 % длины швов, а также конструкции, методы и объемы кон­троля которых предусмотрены до­полнительными правилами или чер­тежами КМ  Конструкции (резервуарные и т. п.), методы и объемы контроля которых предусмотрены дополнительными правилами разд. 4 или чертежами КМ  Конструкции, для которых требо­вания механических свойств сварных соединений предусмотрены чертежа­ми КМ  То же |

Таблица 41

|  |  |
| --- | --- |
| **Элементы сварных соединений, наружные дефекты** | **Требования к качеству, допустимые размеры дефектов** |
| Поверхность шва  Подрезы  Дефекты удлиненные и сферичес­кие одиночные  Дефекты удлиненные сферические в виде цепочки или скопления  Дефекты (непровары, цепочки и скопления пор) соседние по длине шва  **Швы сварных соединений конструк­ций, возводимых или эксплуатиру­емых в районах с расчетной темпе****­ратурой ниже минус 40 С и до ми­нус 65 °С** **включ.**  Непровары, несплавления, цепочки и скопления наружных дефектов  Подрезы:  вдоль усилия  местные поперек усилия | Равномерно-чешуйчатая, без прожо­гов, наплывов, сужений и переры­вов. Плавный переход к основному металлу (следует оговорить в черте­жах КМ и КМД)  Глубина — до 5 % толщины сваривае­мого проката, но не более 1 мм  Глубина — до 10% толщины свари­ваемого проката, но не более 3 мм.  Длина — до 20% длины оценочного участка \*  Глубина — до 5 % толщины сваривае­мого проката, но не более 2 мм.  Длина — до 20% длины оценочного участка  Длина цепочки или скопления — не более удвоенной длины оценочного участка  Расстояние между близлежащими концами — не менее 200 мм  Не допускаются  Глубина — не более 0,5 мм при тол­щине свариваемого проката до 20 мм и не более 1 мм — при большей тол­щине  Длина — не более удвоенной длины оценочного участка |

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

\* Здесь и далее длину оценочного участка следует принимать по табл. 43.

Контролю должны подлежать преимущественно места с признаками дефектов и участки пересечения швов. Длина контрольного участка долж­на быть не менее 100 мм.

**8.6****0.** По результатам радиографического контроля швы сварных соединений конструкций должны удовлетворять требованиям табл. 42, 43.

Таблица 42

|  |  |
| --- | --- |
| **Элементы сварных соединений, внутренние дефекты** | **Требования к качеству, допустимые размеры дефектов** |
| **Соединения, доступ****ные** **дл****и сварки с двух сторон, соедин****ения на подклад****­ках**  Непровары в корне шва  **Соединения без подкладок, доступ­ны****е для сварки с одной стороны**  Непровар в корне шва  Удлиненные и сферические дефекты:  одиночные  образующие цепочку или скопле­ние  удлиненные  непровары, цепочки и скопления пор, соседние по длине шва    суммарные в продольном сечении шва  **Швы сварных соединений конструк­ций, возводимых или эксплуатиру****е­мых в районах с расчетной темп****ерату­рой ниже минус 40 °С до минус 65 С включ., а такж****е конструкций,** **рассчитанных на выносливость**  Непровары, несплавления, удлинен­ные дефекты, цепочки и скопления дефектов  Одиночные сферические дефекты | Высота — до 5 % толщины свари­ваемого проката, но не более 2 мм  Длина — не более удвоенной длины оценочного участка    Высота — до 15% толщины свари­ваемого проката, но не более 3 мм  Высота — не более значений *h\**  Высота — не более 0,5*h*\*  Длина — не более длины оценочного участка  Протяженность — не более отношения  *S\_* \*  *h*  Расстояние между близлежащими концами не менее 200 мм  Суммарная площадь на оценочном участке не более *S*\*  Не допускаются  Высота — не более 0,5*h*\*  Расстояние между соседними де­фектами — не менее удвоенной длины оценочного участка |

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

\* Значения *h* и *S* следует принимать по табл. 43.

Таблица 43

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименьшая толщина элемента** | **Длина оценочного участка, мм** | **Допустимые размеры одиночных дефектов** | |
| **конструкции в сварном соединении, мм** |  | ***h*, мм** | ***S*, мм2** |
| От 4 до 6  Св. 6 до 8  8 10  10 12  12 14  14 16  16 18  18 20  20 60 | 15  20  20  25  25  25  25  25  30 | 0,8  1,2  1,6  2,0  2,4  2,8  3,2  3,6  4,0 | 3  6  8  10  12  14  16  18  18 |

*Обознач**ения, прин**ятые в табл. 43: h —* допустимая высота сферического или удлиненного одиночного дефекте; *S* — суммарная площадь дефектов в продольном сече­нии шва на оценочном участке.

Примечание. Чувствительность контроля устанавливается по третьему клас­су согласно ГОСТ 751282.

При оценке за высоту дефектов *h* следует принимать следующие разме­ры их изображений на радиограммах:

для сферических пор и включений — диаметр;

„  удлиненных  „  „ — ширину.

**8.61.** По результатам ультразвукового контроля швы сварных соединений конструкций должны удовлетворять требованиям табл. 44.

Таблица 44

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сварные соединения** | **Наименьшая толщина элемента** | **Длина оценочного участка, мм** | **Фиксируемая эквивалентная площадь**  **одиночного дефекта, мм2** | | **Допусти-**  **мое число одиночных** |
|  | **конструкции в сварном соединении, мм** |  | **наименьшая поисковая** | **допустимая оценочная** | **дефектов на оценочном участке, шт.** |
| Стыковые, угловые тавровые, нахлесточ-ные | Св. 6 до 10  10 20  20 30  30 60 | 20  25  30  30 | 5  5  5  7 | 7  7  7  10 | 1  2  3  3 |

**8.62.** В швах сварных соединений конструкций, возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40 С до минус 65 С включ., а также конструкций, рассчитанных на выносливость, допускаются внутренние дефекты, эквивалентная площадь кото­рых не превышает половины значений допустимой оценочной площади (см. табл. 44). При этом наименьшую поисковую площадь необходимо уменьшать в два раза. Расстояние между дефектами должны быть не менее удвоенной длины оценочного участка.

**8.63.** В соединениях, доступных сварке с двух сторон, а также в соеди­нениях на подкладках суммарная площадь дефектов (наружных, внутрен­них или тех и других одновременно) на оценочном участке не должна превышать 5% площади продольного сечения сварного шва на этом участке.

В соединениях без подкладок, доступных сварке только с одной сторо­ны, суммарная площадь всех дефектов на оценочном участке не должна превышать 10% площади продольного сечения сварного шва на этом уча­стке.

**8.64.** В случае обнаружения недопустимого дефекта следует выявить его фактическую длину, дефект исправить и вновь проконтролировать.

При повторном выявлении дефекта контролю подлежит все сварное сое­динение.

**8.65.** Контроль непроницаемости швов сварных соединений следует, как правило, производить пузырьковым или капиллярным методами в соответствии с ГОСТ 3242—79 (под непроницаемостью следует понимать способность соединения не пропускать воду или другие жидкости).

Величина разрежения при пузырьковом методе должна быть не менее 2500 Па (250 мм вод. ст.).

Продолжительность контроля капиллярным методом должна быть не менее 4 ч при положительной и менее 8 ч при отрицательной температуре окружающего воздуха.

**8.66.** Контроль герметичности (под герметичностью следует понимать способность соединения не пропускать газообразные вещества) швов сварных соединений следует, как правило, производить пузырьковым ме­тодом в соответствии с ГОСТ 324279.

**8.67.** Сварные соединения, контролируемые при отрицательной темпера­туре окружающего воздуха, следует просушивать нагревом до полного удаления замерзшей воды.

**8.68.** Механические испытания контрольных образцов проводят при наличии требований в чертежах КМ к показателям прочности, пластично­сти и вязкости металла шва и зоны термического влияния сварного со­единения.

Требования к контрольным образцам и их сварке аналогичны требова­ниям к пробным образцам (см. пп. 8.4, 8.7).

Число контрольных образцов при механических испытаниях должно быть не менее:

на статическое растяжение стыкового соединения — 2;

на статическое растяжение металла шва стыкового, углового и тавро­вого соединений — по 3;

на статический изгиб стыкового соединения — 2;

на ударный изгиб металла шва и зоны термического влияния стыкового соединения — 3; тип образца и места надрезов должны быть указаны в чер­тежах КМ;

на твердость (НВ) металла шва и зоны термического влияния сварного соединения низколегированной стали (не менее чем в четырех точках) — 1.

**8.69.** Металлографические исследования макрошлифов швов сварных соединений следует проводить в соответствии с ГОСТ 1024375\*.

**8.70.** Обнаруженные в результате контрольных испытаний недопустимые дефекты необходимо устранить, а участки шва с недопустимыми дефекта­ми вновь заварить и проконтролировать.

Дефектные участки сварных швов надлежит, как правило, удалять одним из способов:

механизированной зачисткой (абразивным инструментом) или механизированной рубкой.

Допускается удаление дефектов сварных соединений ручной кислородной резкой или воздушно-дуговой поверхностной резкой при обяза­тельной последующей зачистке поверхности реза абразивным инструмен­том на глубину 1—2 мм с удалением выступов и наплывов.

**8.71.** Все ожоги поверхности основного металла сварочной дугой следует зачищать абразивным инструментом на глубину 0,50,7 мм.

**8.72.** При удалении механизированной зачисткой (абразивным инстру­ментом) дефектов сварных соединений, корня шва и прихваток риски на поверхности металла необходимо направлять вдоль сварного соединения:

при зачистке мест установки начальных и выводных планок вдоль торцевых кромок свариваемых элементов конструкций;

при удалении усиления шва — под углом 40—50 к оси шва.

Ослабление сечения при обработке сварных соединений (углубление в основной металл) не должно превышать 3 *%* толщины свариваемого эле­мента, но не более 1 мм.

**8.73.** При удалении поверхностных дефектов с торца шва абразивным инструментом без последующей подварки допускается углубляться с ук­лоном не более 0,05 на свободной кромке в толщину металла на 0,02 ши­рины спариваемого элемента, но не более чем на 8 мм с каждой стороны. При этом суммарное ослабление сечения (с учетом допустимого ослабле­ния по толщине) не должно превышать 5 *%.* После обработки торцов швов необходимо притупить острые грани.

**8.74.** Исправление сварных соединений зачеканкой не допускается.

**8.75.** Остаточные деформации конструкций, возникшие после монтаж­ной сварки, необходимо устранять термическим или термомеханическим воздействием в соответствии с требованиями п. 4.2.

**8.76.** Методы и объемы неразрушающего контроля элементов монтируемых конструкций приведены в дополнительных правилах разд. 4.

**Приемочный контроль сварных соединений**

**железобетонных конструкций**

**8.77.** Приемочный контроль выполненных сварных стыковых соедине­ний арматуры должен предусматривать внешний осмотр и комплекс испы­таний, проводимых в соответствии с ГОСТ 1092275 и ГОСТ 2385879.

Объем партии сварных соединений выпусков арматуры устанавливается теми же стандартами. Бетонирование конструкции до получения ре­зультатов оценки качества сварных соединений не разрешается.

**8.78.** Подварку допускаемых к исправлению дефектов следует произ­водить электродами диаметром 4 мм после зачистки места дефекта абра­зивным инструментом и предварительного подогрева стыка до 200— 250 ° С.

**8.79.** Сварные стыковые соединения арматуры, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 1092275 или ГОСТ 2385879, необходимо вырезать. На место вырезанного стыка следует вварить промежуточную вставку длиной не менее 80 мм с последующим ультразвуковым контролем двух выполненных сварных соединений.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

***Обязат******ел******ьно******е***

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ**

**ЖУРНАЛА РАБОТ**

**ПО МОНТАЖУ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Обложк****а**

**Жури****м р****абот**

**по монтажу строит****ельных** **конструкций**

**(форма)**

Титульный лист

**Журнал работ по монтажу строит****ельных конструкций**

**№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за монтаж­ные работы и ведение журнала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Организация, разработавшая проектную документацию; чертежи КЖ,

КМ, КД \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Шифр проектов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Шифр проектов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Шифр заказов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись

руково­дителя (представителя) технического надзора\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Основные показатели строящегося объекта:

Объем работ: стальных конструкций, т \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

сборных железобетонных

конструкций, м3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

деревянных конструкций, м3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Журнал начат "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_г.

Журнал окончен "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я страница

**Список**

**инженерно-технического персонала,**

**занятого на монтаже здания (сооружения)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Фамилия,**  **имя,**  **отчество** | **Специальность**  **и образование** | **Занимаемая должность** | **Дата**  **начала работы**  **на объекте** | **Отметка**  **о прохож-дении аттестации**  **и дата аттестации** | **Дата**  **окончания работы**  **на объекте** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Перечень актов**

**освидетельствования скрытых работ**

**и актов промежуточной приемки**

**ответственных конструкций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Наименование актов** | **Дата подписания акта** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

2-я и последующие страницы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата выпол-нения работ, смена** | **Описание произво-димых работ, наимено-вание устанав-ливаемых конструк-ций, их марка, ре-зультаты осмотра кон-струкций** | **Место установки и номера монтаж-ных схем** | **Номера техничес-ких паспортов на кон-струкции** | **Атмосфер-ные условия (темпера-тура окру-жающего воздуха, осадки, скорость ветра)** | **Фамилия, инициалы исполни-теля (бри-гадира)** | **Подпись исполни-теля (бри-гадира)** | **Замечания и предло-жения по монтажу конструк-ций руко-водителей монтажной организа-ции, ав-торского надзора, техничес-кого надзора заказчика** | **Подпись мастера (произво-дителя работ), разрешив-шего произ-водство работ и приняв-шего работу. Подпись лиц осу-ществляю-щих авторский надзор** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ страниц

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_г.

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

*(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,*

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

*выдавшего журнал)*

МЕСТО

ПЕЧАТИ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

***Обязательное***

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ**

**ЖУРНАЛА СВАРОЧНЫХ РАБОТ**

**Обложка**

**Журнал сварочных работ**

**(форма)**

Титульный лист

**Журнал сварочных работ**

**№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за свароч­ные работы и ведение журнала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КМ,

КЖ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства сварочных работ \_\_\_

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

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Шифр заказа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руково­дителя (представителя) технического надзора\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Журнал начат "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_г.

Журнал окончен "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я страница

**Список**

**инженерно-технического персонала,**

**занятого выполнением сварочных работ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Фамилия,**  **имя,**  **отчество** | **Специальность**  **и образование** | **Занимаемая должность** | **Дата**  **начала работы**  **на объекте** | **Отметка**  **о прохож-дении аттестации**  **и дата** | **Дата**  **окончания работы**  **на объекте** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Список сварщиков,**

**выполнявших сварочные работы на объекте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Фамилия,**  **имя,** | **Разряд квалифика-** | **Номер личного** | **Удостоверение на право производства сварочных работ** | | | **Отметка**  **о сварке** |
| **отчество** | **ционный** | **клейма** | **номер** | **срок действия** | **допущен**  **к сварке (швов в простран-ственном положении)** | **пробных**  **и контроль-ных образцов** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

2-я и последующие страницы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата выпол-нения работ, смена** | **Наиме-нование соеди-няемых элемен-тов;**  **марка стали** | **Место**  **или но-мер (по чертежу) или схеме) свари-ваемого элемен-та** | **Отметка о сдаче и прием-ке узла под сварку (дол-жность, фами-лия, ини-циалы, под-пись)** | **Марка приме-няемых свароч-ных мате-риалов (прово-лока, флюс, элек-троды), номер партии** | **Атмос-ферные условия (темпе-ратура воздуха, осадки, ско-рость ветра)** | **Фами-лия, ини-циалы свар-щика, номер удо-стовере-ния** | **Клеймо** | **Подписи сварщи-ков, сварив-ших соеди-нения** | **Фами-лия, ини-циалы ответ-ствен-ного за произ-водство работ (мас-тера, произ-води-теля работ)** | **Отметка о прием-ке свар-ного соеди-нения** | **Подпись руково-дителя свароч-ных работ** | **Замеча-ния по кон-трольной проверке (произ-водителя работ и др.)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ страниц

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_г.

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

*(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,*

*выдавшего журнал)*

МЕСТО

ПЕЧАТИ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

***Обязательное***

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ**

**ЖУРНАЛА АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ**

**СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Обложка**

**Журнал**

**антикоррозионной защиты**

**сварных соединений**

**(форма)**

Титульный лист

**Журнал антикоррозионной защиты**

**сварных соединений**

**№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за выполнение работ по антикоррозионной защите сварных соединений и ведение журнала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КЖ

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

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства работ по антикоррозионной защите сварных соединений \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Шифр заказа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руково­дителя (представителя) технического надзора\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Журнал начат "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_г.

Журнал окончен "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я и последующие страницы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата выпол-нения работ** | **Наимено-вание соеди-няемых элемен-тов и материал антикор-розион-ного пок-рытия заклад-ных изделий, нане-сенного на заводе** | **Место или номер (по чертежу или схеме) сты-куемого элемен-та** | **Отметка о сдаче и приемке узла под антикор-розион-ную защиту (дол-жность, подпись)** | **Матери-ал по-крытия сварных соедине-ний и способ его на-несения** | **Атмос-ферные условия при произ-водстве антикор-розион-ной защите сварных соеди-нений (темпе-ратура воздуха, осадки)** | **Фамилия и ини-циалы испол-нителя** | **Фамилия и ини-циалы ответ-ствен-ного за ведение работ по антикор-розион-ной защите (мастера, произ-водителя работ)** | **Резуль-таты осмотра качества покры-тия. Толщина по-крытия** | **Подпись испол-нителя** | **Подписи о приемке анти-коррози-онной защиты (мастера, произво-дителя работ)** | **Замеча-ния по контроль-ной проверке (произ-водителя работ, автор-ского надзора, техничес-кого надзора, заказ-чика)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ страниц

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_г.

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

*(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,*

*выдавшего журнал)*

МЕСТО

ПЕЧАТИ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

***Обязательное***

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ ЖУРНАЛА**

**ЗАМОНОЛИЧИВАНИЯ МОНТАЖНЫХ СТЫКОВ И УЗЛОВ**

**Обложка**

**Журнал**

**замоноличивания монтажных стыков**

**(форма)**

Титульный лист

**Журнал**

**замоноличивания монтажных стыков и узлов**

**№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за выполнение работы по замоноличиванию и ведение журнала \_\_\_\_\_\_\_\_

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

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КЖ

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

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства работ по замоноличиванию монтажных стыков и узлов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Шифр заказа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руково­дителя (представителя) технического надзора\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

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

Журнал начат "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_г.

Журнал окончен "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я и последующие страницы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата замоно-личива-ния** | **Наимено-вание стыков и узлов, место или номер по чертежу или схеме** | **Задан-ные марки бетона (раст-вора) и рабочий состав бетонной (раст-ворной) смеси** | **Темпера-тура на-ружного воздуха, С** | **Темпера-тура предва-ритель-ного обогрева элемен-тов**  **в узлах,**  **С** | **Темпера-тура бетона в момент укладки,**  **С** | **Результат испыта-ния контроль-ных образцов** | **Дата распа-лубки** | **Фамилия и инициа-лы испол-нителя (брига-дира), подпись** | **Замеча-ния произ-водителя работ, автор-ского надзора, техничес-кого надзора заказчика** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ страниц

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_г.

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

*(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,*

*выдавшего журнал)*

МЕСТО

ПЕЧАТИ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

***Обязательное***

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ ЖУРНАЛА**

**ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**НА БОЛТАХ С КОНТРОЛИРУЕМЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ**

**Обложка**

**Журнал**

**выполнения монтажных соединений**

**на болтах с контролируемым натяжением**

**(форма)**

Титульный лист

**Журнал**

**выполнения монтажных соединений**

**на болтах с контролируемым натяжением**

**№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за выполнение работ и ведение журнала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КМ

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

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Организация, разработавшая проект производства работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Шифр проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Предприятие, разработавшее чертежи КМД и изготовившее конструкции

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

Шифр заказа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руково­дителя (представителя) технического надзора\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Журнал начат "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_г.

Журнал окончен "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я страница

**Список звеньевых (монтажников),**

**занятых установкой болтов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Фамилия,**  **имя, отчество** | **Присвоенный разряд** | **Присвоенный номер** | **Квалификационное удостоверение** | | **Примечание** |
|  |  | **или знак** | **дата выдачи** | **кем**  **выдано** |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

2-я и последующие страницы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Номер чертежа** | **Постановка болтов** | | | | **Результаты контроля** | | | | | |
|  | **КМД и наиме-нование узла (стыка) в соедине-нии** | **Число постав-ленных болтов**  **в соеди-нении** | **Номер сертифи-ката**  **на болты** | **Способ обработ-ки кон-тактных поверх-ностей** | **Расчет-ный момент закручи-вания или угол поворота гайки** | **Обработ-ка кон-тактных поверх-ностей** | **Число прове-ренных болтов** | **Результа-ты про-верки момента закручи-вания или угла поворота гайки** | **Номер клейма, подпись брига-дира** | **Подпись лица, от-ветствен-ного за поста-новку болтов** | **Подпись предста-вителя заказ-чика** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ страниц

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_г.

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

*(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,*

*выдавшего журнал)*

МЕСТО

ПЕЧАТИ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

***Рекомендуемое***

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид и марка цемента** | **Основное**  **назначение** | **Допускается**  **применять** | **Не допускается**  **применять** |
| Портландцемент марок М600 и М550  То же, М500  То же, М400  То же, МЗ00  Пластифициро-ванный порт­ландцемент ма­рок МЗ00, М400, М500, М550  Гидрофобный портландцемент марок МЗ00 и М400    Сульфатостойкий портландце­мент марки М400    Тампонажный портландцемент    Шлакопортланд-цемент марок М200, МЗ00, М400, М500, М550    Быстротвердеющий шлакопортланд-цемент марок М400— М500    Пуццолановый портландцемент марок М200, МЗ00, М400  Глиноземистый цемент марок М400, М500, М550, М600    Высокоглинозе-мистый цемент марок М400, М500, М550, М600    Гипсоглиноземи-стый расширяю­щийся цемент марок М 400, М500  Напрягающий цемент марки М400 и выше    Низкотермичный цемент | Для бетонов класса В40 и вы­ше, в том числе для жаростойко­го бетона  Для бетонов классов В25-В35  Для бетонов классов В15-В25 и жаростойкого бетона  Для бетонов класса В10 и ниже и жаростой­кого бетона  Для конструк­ций, подвергаю­щихся системати­ческому попере­менному замора­живанию и оттаи­ванию или увлажнению и высыха­нию (в пресной воде).  Для обычных конструкций  Для конструк­ций, подвергаю­щихся системати­ческому попере­менному замора­живанию и оттаи­ванию или увлаж­нению и высыха­нию (в пресной воде).  В случае длитель­ного транспорти­рования и хране­ния цемента  Для конструк­ций, подвергаю­щихся действию сульфатных вод, в условиях пере­менного горизон­та воды, при сис­тематическом по­переменном за­мораживании и оттаивании или увлажнении и вы­сыхании  Для тампониро­вания нефтяных и газовых сква­жин    Для надземных, подземных и подводных кон­струкций, под­вергающихся действию прес­ных и минера­лизованных вод.  Для внутримассивового бетона гидротехничес­ких сооружений  Для бетонов класса В15 и вы­ше с повышен­ной начальной прочностью и жаростойкого бетона  Для подземных и подводных кон­струкций, под­вергающихся действию прес­ных вод  При необходи­мости получения высокой проч­ности бетона в короткие сроки при температуре окружающей сре­ды ниже 20 С. При системати­ческом попере­менном замора­живании и оттаи­вании или увлаж­нении и высыха­нии, а также при зимнем бетони­ровании.  Для жаростой­ких и некото­рых химически стойких бетонов  Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию сульфатных вод или сернистого газа при темпера­туре не выше 25 С. Для конст­рукций из жаро­стойкого бетона  Для получения безусадочных и расширяющихся водонепроницае­мых бетонов, гидроизоляцион­ных штукатурок  Для получения расширяющихся напрягающих бе­тонов, гидроизо­ляционных шту­катурок, заделки стыков, ка­верн омоноличивания конструк­ций, заделки фундаментных болтов  Для получения бетонов с низ­кой экзотермией | Для аварийно-восстановитель­ных работ  При реконструк­ции промышлен­ных предприятий, зданий и соору­жений  То же  ,,  При бетонирова­нии в условиях сухой и жаркой погоды  Для конструк­ций, подвергаю­щихся системати­ческому попере­менному замора­живанию и оттаи­ванию или увлаж­нению и высыха­нию (в пресной воде)  Для обычных конструкций  При возведении конструкций в сухую и жаркую погоду при обес­печении влажно­го выдерживания  Для конструк­ций из жаростой­кого бетона  Для надземных, подземных и под­водных конст­рукций, подвер­гающихся дей­ствию минера­лизованных вод. Для конструк­ций, возводи­мых при темпе­ратурах ниже 10 С. Для кон­струкций из жа­ростойкого бе­тона.  Для надземных конструкций, на­ходящихся в ус­ловиях повышен­ной влажности, при влажном выдерживании.  Для подводных и подземных кон­струкций, под­вергающихся действию мине­рализованных вод  Для зачеканки швов и растру­бов при рабочем давлении до 1МПа, создавае­мом в течение 24 ч с момента окончания заче­канки  При усилении конструкций, омоноличиваний стыков, установ­ке анкеров самауплотняющихся покрытий  Для массивных сложной конфи­гурации конст­рукций, для обес­печения высокой плотности бетона | Для монолитных бетонных и желе­зобетонных кон­струкций, где не используются свойства этих це­ментов (быстрое твердение, проч­ность)  Для конструкций, подвергающихся действиям мине­рализованных вод со степенью мине­рализации, превы­шающей нормы агрессивности воды-среды  То же  Для конструкций, подвергающихся действиям мине­рализованных вод со степенью мине­рализации, превы­шающей нормы агрессивности воды-среды  Для бетонных и железобетон­ных конструк­ций, не подвер­гающихся дей­ствию агрессив­ных сред  Для конструкций, подвергающихся действию минера­лизованных вод со степенью мине­рализации, пре­вышающей нор­мы агрессивнос­ти воды-среды  Для конструкций, подвергающихся систематическому попеременному замораживанию и оттаиванию или увлажнению и вы­сыханию. При по­ниженных темпе­ратурах (ниже 10 С) без искус­ственного обогре­ва, за исключени­ем массивов, вы­держиваемых по методу термоса, с модулем поверх­ности менее 3  Для зон гидротехнических сооружений, находящихся на переменном го­ризонте воды и подвергающихся систематическому попеременному замораживанию и оттаиванию или увлажнению и высыханию  Для конструкций, подвергающихся систематическому попеременному замораживанию и оттаиванию или увлажнению и высыханию. В зим­них условиях, ес­ли применение не предусмотрено проектом. При температурах ни­же 10 С без ис­кусственного обо­грева, кроме про­греваемых по ме­тоду термоса  Для надземных, подземных и под­водных конструк­ций, в которых температура бе­тона может под­няться выше 30 С  Для производства строительных ра­бот при температу­ре ниже 0 С без обогрева, при ре­конструкции про­мышленных пред­приятий. При ра­боте конструкций в эксплуатацион­ных условиях при температуре вы­ше 80 °С |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7**

***Обязательное***

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БЕТОНОВ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Материалы** | **Нормативный документ** |
| Цемент  Заполнители для бетонов:  тяжелых:  крупных  мелких  легких  жаростойких  Вода  Химические добавки | ГОСТ 2346479, ГОСТ 1017885,  ГОСТ 254476, ГОСТ 96977,  ГОСТ 2226676  ГОСТ 1026880, ГОСТ 2373579,  ГОСТ 2687386  ГОСТ 826782, ГОСТ 826882,  ГОСТ 1026082  ГОСТ 873685  ГОСТ 975783, ГОСТ 975886,  ГОСТ 975983, ГОСТ 976086,  ГОСТ 1199183, ГОСТ 1934583,  ГОСТ 2226376  ГОСТ 2095575  ГОСТ 2373279  ГОСТ 2421180 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8**

***Рекомендуемо******е***

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИ****Я ДОБАВОК К БЕТОНАМ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Добавки** | | | | | | | | |
|  | **ХК, ХК+**  **ХН, ХЖ** | **СН** | **НК, ННК, НКМ, НК+М, ННК+М, НЖ** | **ХК+**  **НН** | **ННХК, ХК+**  **ННК,**  **ННХК+**  **М** | **НН, НН1** | **П,**  **П+**  **(С-З)** | **ЛСТ,**  **ПАЩ-1, МI, ВЛХК, ГКЖ, НЧК, КЧНР, СНВ, СПД, ЦНИПС-1, ПГЭН, ЛХД, УПБ, СДО** | **Супер-плас-тифи-каторы моди-фици-рован-ные лигно-суль-фона-ты** |
| **1.** Железобетонные конструк­ции с ненапрягаемой рабочей арматурой диаметром, мм:  св. 5  5 и менее  **2.** Конструкции, а также стыки без напрягаемой арматуры сборно-монолитных конст­рукций, имеющие выпуски арматуры или закладные де­тали:  без специальной защиты стали  с цинковыми покрытия­ми по стали  с алюминиевыми покры­тиями по стали  с комбинированными по­крытиями (щелоче-стойкими лакокра-сочными и другими щелочестойкими защитными слоями по металлическому подслою), а также стыки без заклад­ных деталей и расчетной арматуры  **3.** Сборно-монолитные кон­струкции из оконтуривающих блоков толщиной 30 см и более с монолитным ядром  **4.** Бетонные и железобетонные конструкции, предназначен­ные для эксплуатации:  а) в агрессивных газовых средах  б) в неагрессивных и агрессивных водных средах при постоянном погружении  в) в агрессивных сульфат­ных водах и в раство­рах солей и едких ще­лочей при наличии испа­ряющих поверхностей  г) в зоне переменного  уровня воды  д) в газовых средах при относительной влаж­ности более 60 % при на­личии в заполнителе реакционно-способного кремнезема  е) в зонах действия блуж­дающих токов от посто­ронних источников\*\*\*\*  **5.** Предварительно напряженные конструкции и стыки (кана­лы) сборно-монолитных и сборных конструкций  **6.** Предварительно напряжен­ные конструкции, армирован-ные сталью классов Ат-IV; Ат-V; Ат-VI; А-IV; А-V  **7.** Конструкции из бетона на глиноземистом цементе | (+)  (+)  +  +\*\* | +  +  +  \*  \*  +  +  +  +  +  + | +  +  +  (+)  +  +  +  +  (+)  (+)  +  +  (+)  \*\*\* | +  (+)  (+)  +  (+)  + | +  (+)  (+)  (+)  +  (+)  +  + | +  +  +  (+)  +  +  +  +  (+)  (+)  +  + | +  +  +  +  +  +  +  +  \*\*\* | +  +  +  +  +  +  +  +  +  +  +  +  +  +  +  + | +  +  +  \*\*\*\*  +  +  +  +  +  +  +  +  +  + |

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

\* Допускается до 1 % СН.

\*\* Применение ХН не допускается.

\*\*\* Допускается к применению в конструкциях, армированных сталями, стойкими к коррозионному растрескиванию.

\*\*\*\* Допускается применение добавки ЛТМ.

Примечания: **1.** Знак „—" запрещается введение добавки, знак „+" — до­пускается введение добавки, знак „(+)" — допускается введение добавки только в качестве ускорителя твердения бетона.

При применении добавок по поэ. 3 и 4 следует учитывать указания поз. 2.

*Сокр**ащения, приняты**е в* *табл. 2:*

НЖ нитрит железа (ГОСТ 411174);

ХК — хлорид кальция (ГОСТ450—77);

ХН — хлорид натрия (ГОСТ 1383068);

СН сульфат натрия (ГОСТ 631877);

НК нитрит кальция (ТУ 6-03-36779);

ННК нитрит-нитрат кальция (ТУ 6-03-704—74);

М мочевина (ГОСТ 208175);

НН нитрит натрия (ГОСТ 1890680\*);

ННХК — нитрит-нитрат-хлорид кальция (ТУ 6-18-194—76);

НН — нитрит натрия (ГОСТ 828—77Е);

ЛСТ — лигносульфонаты технические (ОСТ 13-1838З);

ХЖ хлорид железа (ГОСТ 1115976);

ПАЩ-1 — пластификатор адипиновый (ТУ 6-03-26—77);

ВДХК — омыленная растворимая смола (ТУ 61-05-34—75);

ГКЖ — метил (этил) силиконат натрия (ТУ 6-02-696—76);

НЧК — нейтрализованный черный контакт (натриевый) (ТУ-38-101615—76);

КЧНР — нейтрализованный черный контакт рафинированный (ТУ-38-3022—74);

СНВ — смола нейтрализованная воздухововлекающая (ТУ 81-05-7— 80);

СПД — синтетическая поверхностно-активная добавка (ТУ 38-101253—77);

ЦНИПС-1  омыленный древесный пек (ТУ 81-05-16-76);

ПГЭН — этилгидридсесквиоксан (ТУ 6-02-280—76);

ЛХД — лесохимическая добавка (ТУ 81-05-12881);

УПБ — мелассная упаренная последрожжевая барда (ОСТ 18-126—73).

**2.** Рекомендуемые суперпластификаторы.

С-З „разжижитель С-З" (ТУ 14-65281 с изм. № 1), ДФ „Дофен" (ТУ 14-6-18881), НККС 40-03 (ТУ 38-4-025882).

**3.** Рекомендуемые суперпластифицирующие добавки на основе модифицирован­ных лигносульфонатов: ЛТМ (ТУ 65-08-7486), МТС (ТУ 67-542-83), НИЛ-20 (ТУ 400-302-480), ЛСТМ-2 (ТУ 13-28785).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 9**

***Рекомендуемое***

**ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ЭКОНОМИЧНОГО МЕТОДА**

**ВЫДЕРЖИВАНИЯ БЕТОНА ПРИ ЗИМНЕМ БЕТОНИРОВАНИИ**

**МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

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

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

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 10**

***Рекомендуемое***

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАРКИ ПОРОШКА**

**И СВЯЗКИ АЛМАЗНОГО ИНСТРУМЕНТА**

**ДЛЯ ОБРАБОТКИ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид обрабатываемого бетона** | **Рекомендуемая марка**  **по ГОСТ 920684 алмазного порошка (тип связки)** |
| Бетон тяжелый на заполнителях из сили­катных и силикатно-карбонатных пород с пределом прочности при сжатии исход­ной горной породы до 450 МПа (4500 кгс/см2) (граниты, гранитоиды, андезиты, диабазы, базальты, габбро, пес­чаники и др.)  Бетон тяжелый на заполнителях из кар­бонатных пород с пределом прочности при сжатии исходной горной породы до 300 МПа (3000 кгс/см2) (плотные изве­стняки, доломиты, мраморы)  Бетон легкий на заполнителях из силикат­ных пород с пределом прочности исход­ной породы 5-70 МПа (50-700 кгс/см2)(туфы, шлаковые пемзы) и на искусст­венных пористых заполнителях (керам­зит, шлак) и ячеистый бетон  Специальные бетоны — полимербетоны на силикатном и карбонатном заполните­лях, силикатный бетон, особо тяжелый бетон с заполнителями из чугунной дроби и скрапа, железобетон | АСК, А, АСС, МЖ (МОЗ, М50)  АСВ, АСК, АСС (М1, М3, МЖ)  АСВ, А (М3, МЖ, М1)  А, АСК, АСС, АСВ (МЖ, МОЗ, М50, М1, М3) |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 11**

***Об******язательное***

**НАГРУЗКИ И ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ОПАЛУБКИ**

**МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**1.** При расчете опалубки, лесов и креплений должны приниматься следу­ющие нормативные нагрузки:

*вертикальные нагрузки*

а) собственная масса опалубки и лесов, определяемая по чертежам. При устройстве деревянных опалубок и лесов объемную массу древесины следует принимать: для хвойных пород — 600 кг/м3, для лиственных пород — 800 кг/м3.

б) масса свежеуложенной бетонной смеси, принимаемая для бетона на гравии или щебне из камня твердых пород — 2500 кг/м3, для бетонов прочих видов — по фактическому весу;

в) масса арматуры должна приниматься по проекту, а при отсутствии проектных данных 100 кг/м3 железобетонной конструкции;

г) нагрузки от людей и транспортных средств при расчете палубы, на­стилов и непосредственно поддерживающих их элементов лесов — 2,5 кПа; палубы или настила при расчете конструктивных элементов — 1,5 кПа.

Примечания: **1.** Палуба, настилы и непосредственно поддерживающие их эле­менты должны проверяться на сосредоточенную нагрузку от массы рабочего с грузом (1300Н) либо от давления колес двухколесной тележки (2500Н) или иного сосредоточенного груза в зависимости от способа подачи бетонной смеси (но не менее 1300Н).

**2.** При ширине досок палубы или настила менее 150 мм указанный сосредоточен­ный груз распределяется на две смежные доски.

д) нагрузки от вибрирования бетонной смеси 2 кПа горизонтальной поверхности (учитываются, только при отсутствии нагрузок по подп. „г");

*горизонтальные нагрузки*

е) нормативные ветровые нагрузки в соответствии со СНиП 2.01.07-85;

ж) давление свежеуложенной бетонной смеси на боковые элементы опалубки, определяемое по табл. 1 настоящего приложения.

Примечание. Во всех случаях величину давления бетонной смеси следует ограничить величиной гидростатического давления *Рmax* = *γh*,

результирующее давление при треугольной эпюре 

з) нагрузки от сотрясений, возникающих при укладке бетонной смеси в опалубку бетонируемой конструкции, принимаются по табл. 2 настояще­го приложения;

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Способ**  **уплотнения** | **Расчетные формулы**  **для определения максимального бокового давления бетонной смеси, кПа** | **Пределы**  **применения**  **формулы** |
| С помощью вибраторов:  внутренних  наружных | *Р* = *γН*  *Р* = *γ* (0,27 + 0,78) *К*1*К*2 | *Н* ≤ *R*  *ν* < 0,5  *ν* ≥ 0,5 при условии,  что *H* ≥ 1 м  *H* ≤ 2*R*1  *ν* < 4,5  *ν* > 4,5 при условии,  что *Н* > 2 м |

*Обозначения, пр**иняты**е в таб**л. 1:*

*Р —* максимальное боковое давление бетонной смеси, кПа;

*γ*  — объемная масса бетонной смеси, кг/м3;

*Н —* высота уложенного слоя бетонной смеси, оказывающего давление на опа­лубку, м;

*ν* — скорость бетонирования конструкции, м/ч;

*R, R*1 —соответственно радиусы действия внутреннего и наружного вибратора, м;

*K*1 *—* коэффициент, учитывающий влияние консистенции бетонной смеси: для жесткой и малоподвижной смеси с осадкой конуса 0—2 см — 0,8; для смесей с осадкой конуса 4—6 см — 1; для смесей с осадкой конуса 812 см 1,2.

*K*2 — коэффициент для бетонных смесей с температурой: 5—7°С — 1,15; 1217°С 1; 2832° С 0,85.

и) нагрузки от вибрирования бетонной смеси — 4 кПа вертикальной по­верхности опалубки.

Примечание. Указанные нагрузки должны учитываться только при отсутствии нагрузок по подп. з".

**2.** При наружной вибрации несущие элементы опалубки (ребра, схватки, хомуты и т.п.), их крепления и соединения должны дополнительно рас­считываться на местные воздействия вибраторов. Нагрузки принимаются согласно закону гидростатического давления.

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Способ подачи бетонной смеси**  **в опалубку** | **Горизонтальная**  **нагрузка на боковую опалубку, кПа** |
| Спуск по лоткам и хоботам, а также непосредственно из бетоноводов  Выгрузка из бадей емкостью, м3:  от 0,2 до 0,8  св. 0,8 | 4  4  6 |

Примечания: **1.** Указанные динамические нагрузки должны учитываться полностью при расчете досок палубы и поддерживающих ее ребер. Балки (прогоны), поддерживающие ребра, следует рассчитывать в соответствии с фактической схемой конструкций, учитывая динамические воздействия в виде сосредоточенных грузов от двух смежных ребер при расстоянии между ними до 1 м и от одного ребра при расстоянии между ребрами 1 м и более. При этом должно учитываться наиболее невыгод­ное расположение этих грузов.

**2.** Конструктивные элементы, служащие опорами балок (прогонов), например, подкосы, тяжи и др., следует рассчитывать на нагрузку от двух смежных ребер, расположенных по обе стороны рассчитываемого элемента (при расстоянии между реб­рами менее 1 м), либо от одного ребра, ближайшего к этому элементу (при расстоя­нии между ребрами 1 м и более).

**3.** Выбор наиболее невыгодных сочетаний нагрузок при расчете опалубки и поддерживающих лесов должен осуществляться в соответствии с табл. 3 настоящего приложения.

**4.** При расчете элементов опалубки и лесов по несущей способности нормативные нагрузки, указанные в п. 1, необходимо умножать на коэффициенты перегрузки, приведенные в табл. 4 настоящего приложения.

При совместном действии полезных и ветровых нагрузок все расчетные нагрузки, кроме собственной массы, вводятся с коэффициентом 0,9.

При расчете элементов опалубки и лесов по деформации нормативные нагрузки учитываются без умножения на коэффициенты перегрузки.

**5.** Распределение давления по высоте опалубки принято по аналогии с гидростатическим давлением по треугольной эпюре.

**6.** Прогиб элементов опалубки под действием воспринимаемых нагру­зок не должен превышать следующих значений;

1/400 пролета элемента опалубки;

1/500 пролета для опалубки перекрытий.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элементы опалубки** | **Виды нагрузок на опалубку, леса**  **и крепления для расчета (см. п. 1)** | |
|  | **по несущей способности** | **по деформации** |
| **1.** Опалубка плит и сводов и поддержи­вающие ее конструкции  **2.** Опалубка колонн со стороной сечения до 300 мм и стен толщиной до 100 мм  **3.** Опалубка колонн со стороной сечения более 300 мм и стен толщиной более 100 мм  **4.** Боковые щиты коробов балок, прого­нов и арок  **5.** Днища коробов балок, прогонов и арок  **6.** Опалубка массивов | а + б + в + г  ж + и  ж + з  ж + и  а + б + в + д  ж + з | а + б + в  ж  ж  ж  а + б + в  ж |

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| **Нормативные нагрузки** | **Коэффициенты перегрузки** |
| **1.** Собственная масса опалубки и лесов  **2.** Масса бетона и арматуры  **3.** От движения людей и транспортных средств  **4.** От вибрирования бетонной смеси  **5.** Боковое давление бетонной смеси  **6.** Динамические от сотрясения при выгрузке бетон­ной смеси | 1,1  1,2  1,3  1,3  1,3  1,3 |

**7.** Расчет лесов и опалубки на устойчивость против опрокидывания сле­дует производить при учете совместного действия ветровых нагрузок и собственной массы, а при установке опалубки совместно с арматурой — также и массы последней. Коэффициенты перегрузок должны приниматься равными: для ветровых нагрузок 1/2, для удерживающих нагрузок — 0,8.

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Нормативная нагрузка сцепления, кПа, при отрыве** | | | | | |
| **Материал палубы** | **нормальном** | | | **под углом 45** | | |
|  | **продолжительность контакта бетона с опалубкой, ч** | | | | | |
|  | **12** | **24** | **72** | **12** | **24** | **72** |
| Сталь  **2.** Текстолит  **3.** Стеклопластик  **4.** Фанера без покрытия  **5.** Фанера с защитной фенолформальдегидной пленкой | 4,8\*  6,2  1\_  1,6  1,7  3,1  3,9  5,4  2,5  4 | 5,5  7,6  2,5  2,9  2,8  3,6  6,4  8,2  3,8  5,1 | 11,7  13  3,3  3,6  5,9  7,7  7,5  11  4,5  6 | 5,8  7,4  2\_  2,7  2,7  4  4,7  6,9  4\_  5,8 | 6,5  8,3  3,8  4,1  4,5  6,3  7\_  9,5  6\_  7,5 | 15,3  17,1  5,6  6  7\_  9,1  12  15  9\_  12 |

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

\* Над чертой — для бетона класса В7,5, под чертой — для бетона класса В20.

**8.** Расчет опалубки-облицовки, остающейся в теле сооружения, необходи­мо выполнять как расчет основных элементов сооружения с последующей проверкой на воздействие нагрузок, приведенных в п. 1.

**9.** Для расчета устройств, обеспечивающих предварительный отрыв створок блок-форм крупнощитовой опалубки, объемно-переставной и тоннельной опалубки, следует принимать нормативные нагрузки по табл. 5 и 6. Для расчета усилий срыва катучей опалубки следует принимать нор­мативные нагрузки по табл. 7 настоящего приложения.

**10.** Расчетные сопротивления материалов принимаются с коэффициен­том *К.* Увеличение расчетных сопротивлений при кратковременности дей­ствия нагрузки *К* для древесных материалов принимается равным 1,4.

Усилие отрыва опалубки от бетона рекомендуется определять по фор­муле:

*P*oт = *K*co σн *F*к ,

где *К*со коэффициент, учитывающий условия отрыва и степень жест­кости опалубки, определяется по табл. 6;

σн нормативная нагрузка сцепления, кПа;

*F*к *—* площадь контакта опалубки с бетоном, м2.

Таблица 6

|  |  |
| --- | --- |
| **Опалубка** | ***К*со** |
| **1****.** Мелкощитовая:  деревянная  комбинированная  стальная  **2.** Крупнопанельная (панели из мелких щитов)  **3.** Крупнощитовая  Объемно-переставная  Блок-формы | 0,15  0,35  0,40  0,25  0,30  0,45  0,55 |

Для определения расчетных значений нагрузки касательного сцепления данные табл. 6 следует умножать на коэффициент 1,35.

Таблица 7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Материал трубы** | **Нормативная нагрузка касательного сцепления, кПа, после контакта с бетонной смесью и бетоном в течение** | | | |
|  | **20 мин** | **30 мин** | **2 ч** | **24 ч** |
| **1.**  Сталь  **2.** Текстолит  **3.** Стеклопластик  **4.** Фанера с защитной фенолформальдегидной пленкой | 1,6\*  1,4  2,2  1,2 | 1,7  1,5  2,4  1,3 | 3,1  3  5  2,7 | 11  9,5  12  8 |

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

\* Для бетона класса В10.

**ПРИЛОЖЕНИЕ** **12**

***Обязат******ельно******е***

**АКТ**

**испытания конструкций**

**здания и сооруж****ения**

**(форма)**

г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ „ \_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_\_ г.

Комиссия, назначенная \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(наименование организац**ии**-зака**зчика,*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*назначившей ком**иссию)*

приказом от „ \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

в составе:

председателя—представителя заказчика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(ф**амилия**, инициалы, дол**жнос**ть**)*

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

членов комиссии представителей:

генерального подрядчика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(ф**амил**ия, инициалы, должнос**ть)*

монтажной организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(фамилия, ин**ициалы, должность)*

УСТАНОВИЛА:

**1****.** Монтажной организацией \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(наим**ено**вани**е органи**зац**ии* *и ее* *ведомственная*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*подч**ин**енность)*

предъявлено к испытанию *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(наим**ено**вани**е* *здани**я, сооруж**ения)*

входящее в состав \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(наим**ено**вани**е об**ъекта)*

**2.** Конструкции смонтированы согласно проектной документации, разра­ботанной \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(ш**ифр проекта)*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(наим**ено**вани**е про**ектной* *организации ц ее в**едомств**енная* *подчиненность)*

**3.** Строительные работы выполнены генеральным подрядчиком \_\_\_\_\_

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(виды р**абот)*

**4.** Монтаж оборудования выполнен \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(на**именование орган**изации*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*и перечень в**идов работ)*

**5.** Комиссии предъявлена документация в объеме, предусмотренном СНиП 3.03.01-87 (п. 1.22 и дополнительные правила к разд. 4), перечи­сленная в приложении к настоящему акту.

**6.** Строительно-монтажные работ осуществлены в сроки:

начало работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, окончание работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(мес, год**)* *(мес, год**)*

**7.** Испытания проведены согласно ППР, разработанному\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(шифр*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*про**екта,* *наименование организации**, в**едомственна**я подч**иненность)*

в период \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(дата нача**ла и оконч**ан**ия испытания)*

**8.** В процессе испытаний установлено \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(указ**ать результаты испы**тани**й)*

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

**РЕШЕНИЕ КОМИССИИ**

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(наим**енован**ие здания, сооружения)*

считать выдержавшим испытание и готовым для выполнения последующих работ

Приложения к акту:

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Председатель комиссии** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Члены комиссии**  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(подписи**)*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 13**

***Обяза******тельное***

**ПАСПОРТ**

**в****ертикального цилиндрического р****езервуара**

**(бака водонапорной башни)**

Объем \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Марка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата составления паспорта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Место установки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(наименование пр**едприятия)*

Назначение резервуара \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Основные размеры резервуара \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(д**иам**етр, высота)*

Наименование организации, выполнившей рабочие чертежи КМ, номера

чертежей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Наименование завода—изготовителя стальных конструкций \_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Наименование строительно-монтажных организаций, участвовавших в воз­ведении резервуара

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень установленного на резервуаре оборудования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Отклонения от проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Дата начала монтажа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата окончания монтажа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата начала и окончания каждого промежуточного и общего испытания

резервуара, результаты испытаний \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Дата приемки и сдачи резервуара в эксплуатацию \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Приложения к паспорту:

**1.** Деталировочные чертежи стальных конструкций (КМД) № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

и рабочие чертежи (КМ) №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2.** Технический паспорт на изготовленные стальные конструкции\_\_\_\_\_\_

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

**3.** Документы о согласовании отступлений от проекта при монтаже\_\_\_\_

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

**4.** Акт освидетельствования скрытых работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**5.** Документы (сертификаты и др.), удостоверяющие качество электродов, электродной проволоки, флюсов и прочих материалов,

примененных при монтаже \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**6.** Схемы геодезических замеров при проверке разбивочных осей и

установ­ке конструкций \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**7.** Журнал работ по монтажу строительных конструкций \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**8.** Журнал сварочных работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**9.** Акт испытаний резервуара \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**10.** Документы результатов испытания сварных монтажных соединений

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

**11.** Заключение по радиографическому контролю сварных монтажных сое­динений со схемой расположения мест просвечивания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**12.** Акт приемки смонтированного оборудования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Представитель** **заказчика**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Представит****ели** **строительно-**

**монтажных организаций**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(подписи)*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 14**

***Обяза******тельное***

**ПАСПОРТ**

**мокрого г****азгольд****ера**

Объем \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Марка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата составления паспорта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Место установки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(наименование пр**едприятия)*

Назначение газгольдера \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Основные размеры газгольдера \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(диам**етр,* *высота)*

Наименование организации, выполнившей рабочие чертежи (КМ),

номера чертежей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Наименование завода-изготовителя стальных конструкций \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Наименование строительно-монтажных организаций, участвовавших в

воз­ведении газгольдера \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень установленного на газгольдере оборудования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Отклонения от проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Дата начала монтажа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата окончания монтажа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата начала и окончания каждого промежуточного и общего испытания

газ­гольдера, результаты испытаний \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Дата приемки и пуска газгольдера в эксплуатацию (наполнение

газгольдера газом) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Приложения к паспорту:

**1.** Деталировочные чертежи стальных конструкций (КМД), № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

и рабочие чертежи (КМ) № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2.** Технический паспорт на изготовленные стальные конструкции\_\_\_\_\_\_

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

**3.** Документы о согласовании отступлений от проекта при монтаже \_\_\_\_

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

**4.** Акты освидетельствования скрытых работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**5.** Документы (сертификаты и др.), удостоверяющие качество электродов, электродной проволоки, флюсов и прочих материалов,

примененных при монтаже \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**6.** Схемы геодезических замеров при проверке разбивочных осей и

установ­ке конструкций \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**7.** Журнал работ по монтажу строительных конструкций \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**8.** Журнал сварочных работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**9.** Акт испытания газгольдера\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**10.** Документы результатов испытания сварных монтажных соединений

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

**11.** Заключение по радиографическому контролю сварных монтажных сое­динений со схемой расположения мест просвечивания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**12.** Акт приемки смонтированного оборудования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**Пр****едставит****ель заказчика**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(подпись**)*

**Пр****едставит****ели строительно-**

**монтажных организаций** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(подписи)*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 15**

***Справочное***

**ВЯЖУЩИЕ**

**ДЛЯ КЛАДОЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ**

**И ИХ СОСТАВЫ**

При выборе вяжущих и требуемой марки раствора с учетом условий эксплуатации конструкций необходимо руководствоваться требованиями табл. 1 данного приложения, для подбора состава цементно-известковых, цементно-глиняных и цементных растворов — табл. 2.

Раствор, применяемый при возведении каменных конструкций, следует использовать до начала схватывания и периодически перемешивать во вре­мя использования. Применение обезвоженных растворов не допускается.

Таблица 1

**Применя****емы****е и допускаемы****е к применению вяжущие**

**для растворов с уч****етом условий**

**эксплуатации каменных конструкций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид конструкций** | **Вяжущие** | |
|  | **применяемые** | **допускаемые к применению** |
| Надземные конструкции при относительной влаж­ности воздуха помещений до 60% и фундаменты, возводимые в маловлаж­ных грунтах  Надземные конструкции при относительной влаж­ности воздуха помеще­ний более 60 % и фунда­менты, возводимые во влажных грунтах  Фундаменты при агрес­сивных сульфатных во­дах (независимо от марки растворов)  Крупноблочные и круп­нопанельные бетонные и каменные стены (мон­таж) | *Р**астворы марк**и 25 и выше*  Портландцемент  Пластифицированный и гидрофобный порт­ландцементы  Шлакопортландцемент  *Растворы марк**и 10*  Известь гидравличе­ская  Известково-шлаковые вяжущие  Цемент для строитель­ных растворов  *Растворы* *марки 25 и выше*  Пуццолановый порт­ландцемент  Шлакопортландцемент  Пластифицированный и гидрофобный порт­ландцементы  Портландцемент  *Марка раствора 10 и выше*  Цемент для строитель­ных растворов  Известково-шлако­вые вяжущие    Сульфатостойкий портландцемент  *Растворы* *марки 25* *и выше*  Портландцемент  Пластифицированный и гидрофобный порт­ландцементы | Пуццолановый порт­ландцемент  Цемент для строи­тельных растворов    Изаестково-шлаковые вяжущие    Известково-пуццолановые и известково-зольные вяжущие  Цемент для строитель­ных растворов  Известково-шлаковые вяжущие    Известково-пуццолановые и известково-золь­ные вяжущие  Известь гидравличе­ская  Пуццолановый порт­ландцемент  Шлакопортландцемент  Пуццолановый порт­ландцемент |

Примечания: **1.** При применении растворов на шлакопортландцементе и пуццолановом портландцементе для надземных конструкций в жаркую и сухую погоду необходимо строго соблюдать влажностный режим твердения путем увеличения дози­ровки воды и смачивания водой стеновых каменных материалов.

**2.** Цемент для строительных растворов, а также известково-шлаковые, известково-пуццолановые и известково-зольные вяжущие следует применять для растворов низ­ких марок (25 и ниже), строго соблюдая влажностный режим твердения раствора.

**3.** Применение известково-шлаковых, известково-пуццолановых и известково-зольных вяжущих при температуре воздуха ниже 10 С не допускается.

Таблица 2

**Составы цементно-известковых, цементно-глиняных**

**и цементных растворов для каменных конструкций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Марка вяжу-** | **Объемная дозировка для растворов марок** | | | | | | | |
| **щего** | **200** | **150** | **100** | **75** | **50** | **25** | **10** | **4** |
| *Составы цементно-известковых растворов для надземных конструкций*  *(цемент : известь : песок)* | | | | | | | | |
| 500  400  300  200  150  100  50  25 | 1:0,2:3  1:0,1:2,5 | 1:0,3:4  1:0,2:3  1:0,1:2,5 | 1:0,5:5,5  1:0,4:4,5  1:0,2:3,5 | 1:0,8:7  1:0,5:5,5  1:0,3:4  1:0,1:2,5 | 1:0,9:8  1:0,6:6  1:0,3:4 | 1:1,4:10,5  1:0,8:7  1:0,3:4  1:0,1:2 | 1:1,2:9,5  1:0,5:5  1:0,1:2,5 | 1:0,7:6  1:0,2:3 |
| *Составы цементно-известковых и цементно-глиняных растворов для надземных конструкций (цемент : известь : песок или глина) при относительной влажности воздуха помещений более 60% и для фундаментов во влажных грунтах* | | | | | | | | |
| 500  400  300  200  150  100 | 1:0,2:3  1:0,1:2,5 | 1:0,3:4  1:0,2:3  1:0,1:2,5 | 1:0,5:5,5  1:0,4:4,5  1:0,2:3,5 | 1:0,8:7  1:0,5:5,5  1:0,3:4  1:0,1:2,5 | 1:0,9:8  1:0,6:6  1:0,3:4 | 1:1:10,5  1:1:9\*  1:0,8:7  1:0,3:4  1:0,1:2 | 1:1:9\_  1:0,8:7\*  1:0,5:5 |  |
| *Составы цементных растворов для фундаментов и других конструкций*  *(цемент : известь : песок), расположенных в водонасыщенных грунтах и ниже грунтовых вод* | | | | | | | | |
| 500  400  300  200 | 1:0:3  1:0:2,5 | 1:0:4  1:0:3  1:0:2,5 | 1:0:5,5  1:0:4,5  1:0:3 | 1:0:6  1:0:5,5  1:0:4  1:0:2,5 | 1:0:6  1:0:4 |  |  |  |

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

\* Над чертой приведены составы цементно-известковых растворов, под чертой цементно-глиняных растворов.

Доставленный раствор на строительную площадку должен разгружаться в емкости. В случае его расслоения необходимо перемешивать.

При возведении каменных конструкций в жаркую и сухую погоду (при температуре воздуха 25 С и выше и относительной влажности воздуха менее 50 %) следует выполнять дополнительные требования:

водопотребность растворов, приготовленных на шлакопортландцементах и пуццолановых портландцементах, необходимо обеспечивать путем подбора в лаборатории соответствующей консистенции раствора и поддер­жания кладки в увлажненном состоянии способами, предусмотренными ППР, в течение жаркого периода суток;

водоудерживающую способность растворов следует устанавливать на месте производства работ один раз в смену для каждого состава раство­ра путем определения показателя водоудерживающей способности, равного не менее 75 % водоудерживающей способности, установленной в лаборатор­ных условиях;

при кладке стен в сухую погоду при температуре воздуха 25 С и более из каменных материалов с водопоглощением до 15% необходимо перед укладкой кирпич и камни увлажнять, а материалы с водопоглощением более 15% — увлажнять с минутной выдержкой;

при перерывах в работе на верхний ряд кладки не следует укладывать раствор. После перерыва кладку необходимо увлажнять.

Уход за выполненной кладкой в жаркую и сухую погоду следует произ­водить по рекомендациям строительных лабораторий.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 16**

***Справочное***

**ПРОТИВОМОРОЗНЫЕ И ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИЕ**

**ДОБАВКИ В РАСТВОРЫ, УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИ****Я**

**И ОЖИДАЕМАЯ ПРОЧНОСТЬ РАСТВОРА**

Таблица 1

**Противоморозные и пластифицирующи****е добавки в растворы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Добавки** | **Химическая формула** | **Условное сокращенное обозначение** | **Нормативный документ** |
| *Армированные и неармированные конструкции* | | | |
| 1. Нитрит натрия  Поташ  Нитрат натрия  Нитрат кальция  Мочевина  Сульфитно-дрожжевая бражка  Пластификатор адипиновый\*  Соединение нитрита кальция с мочевиной  Комплексная пластифицированная добавка  То же | NaNo2  K2SO3  NaNO3  Ca(NO2)2  CO(NH2)2 | НН  П  ННа  НК  М  СДБ  ПАЩ-1  НКМ  НК+ПАЩ-1  НН+ПАЩ-1 | ГОСТ 1990674  ТУ 38-1027485  ГОСТ 1069073  ГОСТ 82877  ТУ 6-03-36779  ГОСТ 208175  ОСТ 81-04-22573  ТУ 6-03-34973  ТУ 6-03-36779  ГОСТ 1990674  ТУ 38-1027485 |
| *Неармированные конструкции* | | | |
| 11. Хлорид натрия  Хлорид кальция  Нитрит-нитрат-хлорид кальция с мочевиной | NaCl  CaCl2 | ХН  ХК  ННХК+М | ГОСТ 13-83084  ТУ 6-12-2669 и  ТУ 6-13-1477  ГОСТ 45077  ТУ 6-18-19476 |

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

\* Выпускается Щелковским химкомбинатом

Таблица 2

**Условия применения добавок в растворы**

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

Примечания: **1.** Возможность применения добавок в случаях, перечисленных в поз. 1, необходимо уточнять в соответствии с поз. 2.

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

**3.** Конструкции, периодически увлажняемые водой, конденсатом или технологи­ческими жидкостями при относительной влажности воздуха менее 60%, приравнива­ются к эксплуатируемым при относительной влажности воздуха более 60 %.

**4.** Знак „плюс" — добавка допускается, знак „минус" — не допускается.

Таблица 3

**Колич****ество** **противоморозных химических добавок**

**к кладочным растворам, % от массы ц****емента в раствор****е**

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

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

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

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

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

**4.** В случае резкого замедления твердения растворов с противоморозными добав­ками при температуре ниже рекомендуемой табл. 3 допускается применять дополни­тельный обогрев конструкций путем установки в помещениях воздухонагревателей или других приборов до температуры не выше 40 С.