

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Дата введения 1988-07-01

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.Чирков, В.В.Шишкин, 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.Малинский, Р.К.Житкевич, Б.П.Горячев, 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.Преображенская; 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 Промстройинипроекта, Красноярского Промстройинипроекта 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. Голышев, В. В. Баконин, Д. И. Прокофьев).

УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Государственного строительного комитета СССР от 4 декабря 1987 г. № 280

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

глава СНиП III-15-76 "Бетонные и железобетонные 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".

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, 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 - автомобильных дорог, мостов, труб, тоннелей, метрополитенов, аэродромов, гидротехнических, мелиоративных и других сооружений, а также при возведении зданий и сооружений на вечномёрзлых 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 при возведении бетонных, 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 стенов укрупнения.

1.12. Перед подъемом каждого монтажного элемента необходимо проверить:

соответствие его проектной марке;

состояние закладных изделий и установочных рисков, 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 положения 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 цемента для приготовления бетонных смесей следует производить в соответствии с настоящими правилами (рекомендуемое приложение 6) и ГОСТ 23464-79. Приемку цемента следует производить по ГОСТ 22236-85, транспортирование и хранение цемента - по ГОСТ 22237-85 и СНиП 3.09.01-85.

2.2. Заполнители для бетонов применяются фракционированными и мытыми. Запрещается применять природную смесь песка и гравия без отсева 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 отдельной технологии надлежит соблюдать следующий порядок:

в работающий скоростной смеситель дозируется вода, часть песка, тонкомолотый 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:		Измерительный по ГОСТ 10260-82, журнал работ
до 40	Не менее двух	
св. 40	Не менее трех	
2. Наибольшая крупность заполнителей для:		То же
железобетонных конструкций	Не более 2/3 наименьшего расстояния между стержнями арматуры	
плит	Не более 1/2 толщины плиты	
тонкостенных конструкций	Не более 1/3-1/2 толщины изделия	
при перекачивании бетононасосом:	Не более 0,33 внутреннего диаметра трубопровода	

в том числе зерен наибольшего размера лещадной и игловатой форм при перекачивании по бетоноводам содержание песка	Не более 15% по массе	Измерительный по ГОСТ 8736-85, журнал работ
крупностью менее, мм:		
0,14	5 - 7 %	
0,3	15 - 20 %	

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.

Таблица 2

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Прочность поверхностей бетонных	Не менее, МПа:	Измерительный по ГОСТ

оснований при очистке от цементной пленки:		10180-78, ГОСТ 18105-86, ГОСТ 22690.0-77, журнал работ
водной и воздушной струей	0,3	
механической металлической щеткой	1,5	
гидропескоструйной или механической фрезой	5,0	
2. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций:	Не более, м:	Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ
перекрытий	1,0	
стен	4,5	
неармированных конструкций	6,0	
слабоармированных подземных конструкций в сухих и связных грунтах	4,5	
густоармированных	3,0	Измерительный, 2 раза в смену,
3. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:		журнал работ
при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами	На 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора	
при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30 град.)	Не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора	
при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами	Не более 1,25 длины рабочей части вибратора	
при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:	Не более, см:	
неармированных	40	
с одиночной арматурой	25	
с двойной "	12	

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 25820-83.
- 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 27006-86.

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 в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Расслоение, не более	6%	Измерительный по ГОСТ 10181.4-81, 2 раза в смену, журнал работ
2. Прочность бетона (в момент распалубки конструкций), не ниже: теплоизоляционного конструкционно-теплоизоляционного армированного предварительно напряженного	0,5 МПа 1,5 МПа 3,5 МПа, но не менее 50 % проектной прочности 14,0 МПа, но не менее 70 % проектной прочности	Измерительный по ГОСТ 10180-78 и ГОСТ 18105-86, 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	Не менее 280 кг/куб.м (9-11 % по массе) -	1,38-1,42 (удельная масса) с кремнеземистым модулем 2,5-2,8 1,26-1,36 (удельная масса) с кремнеземистым модулем 2,5-3,5
2. Инициатор твердения - кремнефтористый натрий: в том числе для бетона: кислотостойкого (КБ) кислотоводостойкого (КВБ)	От 25 до 40 кг/куб.м (1,3-2% по массе) 8-10% массы натриевого жидкого стекла 18-20% массы натриевого жидкого стекла или 15% массы калиевого жидкого стекла	Содержание чистого вещества не менее 93 %, влажность не более 2 %, тонкость помола, соответствующая остатку не более 5 % на сите № 008
3. Тонкомолотые наполнители - андезитовая, диабазовая или базальтовая мука	В 1,3-1,5 раза больше расхода жидкого стекла (12-16%)	Кислотостойкость не ниже 96 %, тонкость помола, соответствующая остатку не более 10% на сите № 0315, влажность не более 2 %
4. Мелкий заполнитель - кварцевый песок	В 2 раза больше расхода жидкого стекла (24-26%)	Кислотостойкость не ниже 96 %, влажность не более 1%. Предел прочности пород, из которых получается песок и щебень, должен быть не ниже 60 МПа. Запрещается
5. Крупный	В 4 раза больше расхода	

заполнитель-щебень из андезита, бештаунита, кварца, кварцита, фельзита, гранита, кислотостойкой керамики	жидкого стекла (48-50%)	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 град.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 град.С в сроки, не превышающие ее жизнеспособности. Укладку надлежит вести непрерывно. При устройстве рабочего шва поверхность затвердевшего кислотоупорного бетона насаждается, 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 град.С) или щавелевой кислоты (5-10 %-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 0-1 см, жесткость 30-50 с Осадка конуса 3-5 см, жесткость 20-25 с Осадка конуса 6-8 см, жесткость 5-10 с	Измерительный по ГОСТ 10181.1-81, 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

град.С. Допускается просушивание с помощью воздушных калориферов при температуре 60-80 град.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.), 5-10% 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 сульфанола, 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 25-40 %-ной концентрации.

2.36. Материалы для щелочестойких бетонов, контактирующих с растворами щелочей при температуре до 50 град.С, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10178-85. Не допускается применение цементов с активными минеральными добавками. Содержание гранулированных или электротермофосфорных шлаков должно быть не менее 10 и не более 20%. Содержание минерала С(3)А 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 град.С, следует применять в соответствии с требованиями ГОСТ 10268-80, выше 30 град.С - следует применять дробленый из щелочестойких пород - известняка, доломита, магнезита и т. п. Крупный заполнитель (щебень) для щелочестойких бетонов, эксплуатируемых при температуре до 30 град.С, следует применять из плотных изверженных пород - гранита, диабазы, базальта и др.

2.38. Щебень для щелочестойких бетонов, эксплуатируемых при температуре выше 30 град.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 град.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 7473-85 и ГОСТ 20910-82.

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

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

2.43. Бетонные смеси следует укладывать при температуре не ниже 15 град.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.

БЕТОНЫ 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 неприменимы из-за расслоения смеси, сложной конфигурации сооружения, насыщенности арматурой, закладными деталями и коммуникационными проходками, следует применять метод отдельного 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 град.С и минимальной суточной температуре ниже 0 град.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 град.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 отоплением 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 град.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 напряжений, 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 град.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