ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел В

Глава 1

БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ МОНОЛИТНЫЕ

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

СНиП III-В.1-62*

Глава 2

БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ МОНОЛИТНЫЕ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

СНиП III-В.2-62*

Заменены СНиП III-В.1-70 с 1/I-1971г. см. БСТ №10, 1970г. с 35.

Москва — 1967

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел В

Внесены поправки к СНиП III-В.1-62* — БСТ № 1, 1969 г. с. 18.

Глава 1

БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ МОНОЛИТНЫЕ

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

СНиП III-В.1-62*

Утверждены
Государственным комитетом Совета Министров СССР
по делам строительства
14 декабря 1962 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1967

УДК 624.012.44

Настоящая глава СНиП III-В.1-62* «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Общие правила производства и приемки работ» разработана Научно-исследовательским институтом организации, механизации и технической помощи строительству Академии строительства и архитектуры СССР (ведущая организация) совместно с институтами Оргэнергострой и Гидропроект имени С. Я. Жук Министерства энергетики и электрификации СССР, ЦНИИС и СоюздорНИИ Министерства транспортного строительства СССР, Промзернопроект и Центральной Научно-исследовательской лабораторией Государственного комитета заготовок Совета Министров СССР с использованием материалов Московского инженерно-строительного института имени В. В. Куйбышева.

С введением в действие настоящей главы СНиП отменяются: глава III-Б.4 СНиП издания 1955 г. «Бетонные и железобетонные работы» в части возведения монолитных конструкций; «Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ. Бетонные и железобетонные работы» (СН 66—59); «Инструкция по технологии производства бетонных работ в промышленном и гражданском строительстве» (СН 67—59).

В связи с утверждением и введением в действие с 1 октября 1965 г. «Указаний по возведению железобетонных сооружений в скользящей опалубке» утратил силу с 1 октября 1965 г. п. 7 приложения 1. В связи с этим порядковая нумерация пунктов этого приложения изменена.

Редакторы — инж. *А. К. ГЕРАСИМОВ* (Госстрой СССР), д-р техн. наук *Г. Д. ПЕТРОВ* (Междуведомственная комиссия по пересмотру СНиП), канд. техн. наук *И. Г. СОВАЛОВ* (НИИОМТП Госстроя СССР)

3—2—4

План III кв. 1967 г., п. 1/6

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Общие правила производства и приемки работ	СНиП III-В.1-62* Взамен СНиП 1955 г. глава III-Б.4 «Бетонные и железобетонные работы» и СН 66—59

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящие правила распространяются на работы по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций и монолитных частей сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого (обычного) бетона и беспесчаного (крупнопористого) бетона на щебне или гравии во всех отраслях строительства.

1.2. Возведение монолитных конструкций и монолитных частей сборно-монолитных конструкций из жаростойкого, кислотостойкого, щелочестойкого бетона и железобетона, работы по подводному бетонированию, по возведению монолитных конструкций из особо тяжелого бетона с применением обычной и раздельной технологии бетонирования, а также работы по торкретированию и цементации бетона должны производиться в соответствии с требованиями и указаниями настоящей главы и главы СНиП III-В.2-62 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Специальные правила производства и приемки работ».

1.3. Бетонные и железобетонные работы осуществляются в соответствии с рабочими чертежами сооружений и конструкций и проектом производства работ с соблюдением требований настоящей главы и главы СНиП III-А.11-62 «Техника безопасности в строительстве».

1.4. Состав и порядок разработки проекта производства работ определяются требованиями главы СНиП III-А.6-62 «Организационно-техническая подготовка к строительству. Основные положения».

1.5. Отклонения от проекта при заготовке и установке опалубки и арматуры и при возведении бетонных и железобетонных конструкций не должны превышать пределов, указанных в соответствующих разделах настоящей главы (табл. 2, 3, 5, 6, 7, 17, 18 и 19).

Для случаев, не предусмотренных таблицами настоящей главы, допускаемые отклонения могут приниматься в соответствии с указаниями соответствующих глав раздела Д «Сооружения транспорта» и раздела И «Гидротехнические и энергетические сооружения» III части СНиП или по указаниям в проектах.

1.6. Проект производства работ должен предусматривать:

а) применение прогрессивной технологии, машин и оборудования, обеспечивающих высокое качество бетонных и железобетонных работ и, как правило, комплексную механизацию работ;

б) применение индустриальных способов ведения арматурных работ с максимальным использованием сварной арматуры в виде сварных сеток и каркасов, пространственных блоков с приваренными к ним закладными деталями и прикрепленной к ним опалубкой (арматурно-опалубочные блоки) с минимальным применением штучной (прутковой) арматуры, а для предварительно напряженных конструкций — с применением заранее заготовленных проволочных пучков, прядей, стержней с анкерующими концами и головками и т. п.;

в) широкое применение инвентарной опалубки, используемой последовательно на ря-

* Переиздание с изменениями, принятыми на май 1967 г.

Внесены Академией строительства и архитектуры СССР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 14 декабря 1962 г.	Срок введения 1 июля 1963 г.

де строек, а также многократную оборачиваемость применяемых на данном строительстве видов опалубки;

т) приготовление бетонной смеси на механизированных или автоматизированных бетонных заводах.

Примечания: 1. Приготовление бетонной смеси на передвижных или мелких стационарных бетоносмесительных установках допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании.

2. Приготовление бетонной смеси вручную может быть допущено в исключительных случаях на мелких работах объемом не свыше 5 $м^3$.

2. ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ

Материалы для опалубки и лесов

2.1. Для устройства опалубки и лесов должны применяться следующие материалы:

а) лес пиленый и круглый — для оборачиваемой опалубки и лесов, а также для стационарной опалубки, не имеющей оборота;

б) сталь листовая, фасонная и сортовая — для инвентарной и многооборачиваемой опалубки и лесов при соответствующем технико-экономическом обосновании;

в) фанера клееная для обшивки деревянных и металлических каркасов, для опалубки криволинейных поверхностей, а также для щитов оборачиваемой опалубки при соответствующем технико-экономическом обосновании;

г) сочетания из дерева и стали (дерево-металлическая опалубка) для усиления и продления срока службы элементов деревянной опалубки.

Примечание. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается также применение других материалов, кроме указанных выше, позволяющих выполнить опалубку в соответствии с требованиями п. 2.9 настоящей главы (алюминиевые сплавы, пластмассы, армоцемент и др.).

2.2. Лесоматериалы для опалубки и лесов должны удовлетворять следующим требованиям:

а) для опалубки и лесов должны в основном применяться: из хвойных пород — сосна, ель, лиственница, из лиственных пород — береза, ольха. Лесоматериалы должны отвечать требованиям действующих ГОСТ на пиломатериалы и на лесоматериалы круглых хвойных и лиственных пород;

б) влажность пиломатериалов, применяемых для опалубки, не должна превышать 25%.

2.3. Лесоматериалы для отдельных конструктивных элементов опалубки и лесов должны выбираться с соблюдением следующих требований:

а) элементы оборачиваемой опалубки, стойки высотой более 3 *м* и прогоны, поддерживающие опалубку, должны изготовляться только из древесины хвойных пород;

б) элементы оборачиваемой опалубки, непосредственно соприкасающиеся с бетоном, и другие несущие элементы опалубки и лесов должны изготовляться из пиломатериалов не ниже III сорта.

Для применения в качестве несущих дощатых элементов (кружал, прогонов и др.) пиломатериал III сорта должен быть подвергнут дополнительной отбраковке согласно требованиям, предъявляемым ко II сорту в отношении сучков и трещин;

в) инвентарные элементы опалубки и лесов (хомуты колонн, инвентарные стойки и др.) должны изготовляться из пиломатериалов II сорта;

т) для стационарной опалубки, а также для наклонных расшивин лесов (раскосов) и других элементов, не воспринимающих расчетных нагрузок, могут быть использованы доски IV сорта или пластины и горбыли.

Примечание. Применять березу для обшивки опалубки ввиду ее растрескивания не следует.

2.4. Доски опалубки, непосредственно прилегающие к бетону, должны быть не шире 150 *мм*. Ширина досок для днищ коробов балок, прогонов, ригелей и арок при изготовлении их из одной доски не ограничивается.

2.5. Фанера для изготовления опалубки должна быть водостойкой и отвечать требованиям действующего ГОСТ «Фанера клееная».

2.6. Сталь для опалубки, лесов и креплений должна удовлетворять следующим требованиям:

а) для несущих элементов опалубки, лесов и креплений (щитов, кружал, стоек, тяжей и др.), а также для инвентарных деталей должна применяться сталь марки, предусмотренной проектом; при отсутствии таких указаний должна применяться сталь не ниже марки Ст.3 в соответствии с ГОСТ «Сталь углеродистая обыкновенного качества»;

б) для элементов опалубки и лесов, не воспринимающих расчетных нагрузок, допускается применение стали марки Ст.0 или немаркированной стали, механические свойства которой не ниже свойств стали марки Ст.0;

в) при производстве работ в условиях низких температур помимо требований, изложенных в пп. 2.6 «а» и 2.6 «б», должны учитываться свойства стали в отношении хладноломкости.

2.7. Материалы для бетонных и железобетонных плит-оболочек и других элементов, выполняющих роль опалубки и входящих в состав возводимой конструкции, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к конструкции или сооружению в отношении прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, износостойкости и других свойств, а при применении для лицевых поверхностей сооружений — также и архитектурным требованиям.

2.8. Применение сетчатой опалубки допускается в соответствии с указаниями проекта сооружения. Сетка для устройства сетчатой опалубки должна иметь ячейки размером не более 5×5 *мм*.

Общие требования к устройству опалубки, лесов и креплений

2.9. Опалубка, леса и крепления, применяемые при производстве бетонных и железобетонных работ, должны:

а) обладать устойчивостью, неизменяемостью, жесткостью и прочностью;

б) обеспечивать правильность формы, размеров и взаимного расположения частей возводимого сооружения, а также правильность их положения в пространстве;

в) допускать быструю установку и разборку без повреждения забетонированных конструкций;

г) не создавать затруднений при установке арматуры, укладке и уплотнении бетонной смеси.

2.10. Изготовление и установка опалубки, поддерживающих ее конструкций (лесов) и креплений должны производиться по проектам, а для простейших конструкций — колонн, балок, плит и т. п. — по схематическим чертежам (эскизам).

Данные для расчета опалубки приведены в приложении 1 к настоящей главе.

2.11. Опалубка, как правило, должна изготовляться заранее вне строящегося объекта с тем, чтобы на объекте производился только ее монтаж из готовых элементов или из заранее собранных опалубочных и арматурно-опалубочных блоков.

2.12. Типы опалубки для бетонных и железобетонных сооружений и конструкций должны назначаться в соответствии с указаниями табл. 1.

Таблица 1

Указания по выбору типов опалубки

Характеристика конструкций и сооружений	Тип опалубки
1. Все виды бетонных и железобетонных конструкций и сооружений, за исключением поименованных в пп. 2, 3, 4, 5 настоящей таблицы	Разборно-переставная опалубка из готовых элементов (щитов, коробов и др.), снимаемых после достижения бетоном прочности, допускающей распалубливание, и переставляемых на новое место бетонирования
2. Железобетонные сооружения с монолитными вертикальными стенами толщиной не менее 120 *мм* и высотой 12 *м* и более (силосы, резервуары, массивы-гиганты и др.)	Скользящая (подвижная) опалубка, поднимаемая без перерывов бетонирования, или подъемно-переставная, периодически перемещаемая в вертикальном направлении по мере бетонирования и приобретения бетоном прочности, допускающей распалубливание
3. Железобетонные сооружения значительной высоты, непостоянного поперечного сечения (конические заводские трубы и др.)	Подъемно-переставная опалубка, периодически перемещаемая в вертикальном направлении по мере бетонирования и приобретения бетоном прочности, допускающей распалубливание
4. Железобетонные конструкции постоянного поперечного сечения большой протяженности: проходные туннели, потерны, коллекторы, своды, подпорные стены и др.	Катучая опалубка, периодически перемещаемая в горизонтальном направлении по мере бетонирования и приобретения бетоном прочности, допускающей распалубливание
5. Бетонные и железобетонные массивные конструкции с плоскими и криволинейными поверхностями, необходимость облицовки которых обусловлена проектом сооружения	Бетонные облицовочные блоки, железобетонные плиты-оболочки, армоцементные и металлические плиты, прочно соединяемые в процессе бетонирования с основной бетонной конструкцией и остающиеся в сооружении как его постоянная облицовка

Примечания: 1. Для единичных, нетиповых конструкций и сооружений, не имеющих повторяющихся элементов, а также для конструкций, не допускающих распалубливания, разрешается, как исключение, применение стационарной (необорачиваемой) опалубки*.

2. Подвесная опалубка, прикрепляемая к жесткой арматуре и арматурным каркасам с передачей на последние веса свежей бетонной смеси и производственных нагрузок, ввиду перерасхода арматурной стали может применяться только по указаниям проекта при соответствующем технико-экономическом обосновании.

3. Применение в отдельных случаях опалубки типов, отличных от указанных в табл. 1, допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании.

2.13. Независимо от типа и материала опалубки ее обшивка, примыкающая к бетону, должна быть плотной — через нее при укладке и уплотнении бетонной смеси не должно вытекать цементное молоко.

2.14. Лицевые (соприкасающиеся с бетоном) поверхности оборачиваемых деревянных опалубочных щитов должны быть остроганы и доски их должны иметь одинаковую толщину.

Примечание. Неостроганная оборачиваемая опалубка допускается в исключительных случаях, например для стен, подлежащих оштукатуриванию, при применении абсорбирующей облицовки опалубки и т. п.

2.15. Разборно-переставная опалубка, поддерживающие ее леса и крепления должны удовлетворять следующим требованиям:

а) конструкции опалубки должны обеспечивать возможность снятия ее вертикальных элементов (боковых щитов балок, стен и колонн) и элементов опалубки плит независимо от удаления днищ коробов балок и прогонов и поддерживающих конструкций;

б) конструкции, применяемые для поддержания опалубки междуэтажных перекрытий и других конструктивных элементов многоэтажных (многоярусных) зданий и сооружений, должны допускать поэтажную (поярусную) перестановку по мере бетонирования и твердения бетона;

в) стойки, фермы и другие элементы, поддерживающие опалубку, надлежит устанавливать на приспособления для раскружаливания;

г) стойки лесов должны быть раскреплены горизонтальными и диагональными расшивками (раскосами) в количестве, достаточном для обеспечения необходимой жесткости стоек и геометрической неизменяемости лесов;

д) крепление опалубочных щитов должно производиться преимущественно при помощи устройств, исключающих необходимость обрезки скруток и тяжей после распалубливания;

е) опалубка тонкостенных конструкций, бетонируемых с применением наружных вибраторов, должна обладать упругостью, обеспечивающей передачу колебаний всему объему укладываемого бетона при принятом расположении вибраторов.

2.16. Скользящая опалубка должна удовлетворять требованиям раздела 7 настоящей главы.

2.17. Конструкции подъемно-переставной опалубки должны обеспечивать:

а) возможность изменения поперечного сечения бетонируемого сооружения в соответствии с проектом при перемещениях опалубки по высоте;

б) строго заданное положение опалубки и надежное закрепление ее элементов при перестановках;

в) возможность беспрепятственного подъема людей и подачи материалов к рабочей зоне в процессе возведения сооружения.

2.18. Катучая опалубка должна удовлетворять следующим требованиям:

а) конструктивные элементы, входящие в состав секции катучей опалубки, должны быть надежно соединены друг с другом с тем, чтобы при перестановках не искажалось проектное сечение бетонируемой конструкции;

б) конструкции опалубки должны обеспечивать возможность быстрого отделения ее от забетонированных в ней частей сооружения, беспрепятственной передвижки ее на новую позицию и точной установки для повторного бетонирования.

2.19. Использование в качестве опалубки бетонных блоков, железобетонных плит-оболочек и других сборных конструкций допускается при условии соблюдения следующих требований:

а) должно быть обеспечено надежное соединение сборных элементов с монолитной частью сооружения и сцепление поверхности их с монолитным бетоном; соответствующие мероприятия должны быть предусмотрены проектом;

б) облицовка, используемая в качестве опалубки, должна к моменту бетонирования обладать прочностью, жесткостью и устойчи-

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

востью, достаточными для восприятия усилий, передающихся на опалубку.

2.20. Бетонирование конструкций без опалубки (в распор с грунтом) допускается только при условии, если будет обеспечено соблюдение проектных размеров и положения каждого бетонируемого элемента, а также надлежащее качество бетона.

Изготовление опалубки и лесов

2.21. Стальная опалубка, стальные инвентарные детали, а также стальные части деревометаллической опалубки должны быть, как правило, заводского изготовления.

2.22. Сборка опалубки из готовых деталей (включая электросварку элементов стальной опалубки), а также сборка опалубочных и арматурно-опалубочных блоков должны производиться с соблюдением следующих требований:

а) сборку надлежит вести с применением кондукторов, шаблонов и приспособлений, обеспечивающих точность размеров и формы собираемых конструкций;

б) при сборке арматурно-опалубочных блоков должны быть обеспечены правильность расположения арматуры и возможность образования требуемого защитного слоя бетона;

в) крепление элементов опалубки к каркасам арматуры должно производиться только в узлах каркасов;

г) способы скрепления элементов опалубки между собой и с арматурными каркасами должны обеспечивать эти элементы от смещений как во время транспортирования и установки блоков, так и в процессе укладки и уплотнения бетонной смеси.

2.23. Изготовление фанерной опалубки должно производиться с соблюдением следующих требований:

а) соединение фанерного листа с элементами деревянного каркаса инвентарных щитов должно производиться преимущественно путем приклейки водостойким клеем. При наличии металлического каркаса соединение может осуществляться при помощи болтов с потайными головками;

б) фанера должна располагаться волокнами наружных шпонов вдоль рабочего пролета элемента опалубки;

в) поверхность фанеры, обращенную к бетону, следует покрывать водостойкими покрытиями (феноло-формальдегидным клеем и др.).

2.24. Поверхности стальных опалубочных щитов и других инвентарных стальных элементов опалубки и лесов, не соприкасающиеся с бетоном, должны быть окрашены для защиты от коррозии.

2.25. Изготовленные конструкции опалубки должны быть замаркированы. Марки наносятся несмываемой краской на тыльной стороне щитов.

2.26. Крупные элементы опалубки, соединяемые друг с другом на месте установки, должны иметь риски по стыкуемым поверхностям.

Приемка, хранение и транспортирование заготовленных элементов опалубки и лесов

2.27. Инвентарные элементы опалубки, лесов и креплений должны подвергаться приемке с составлением акта.

2.28. Уменьшение размеров поперечного сечения элементов опалубки, лесов и креплений по сравнению с проектными размерами не должно превосходить:

а) для сжатых и растянутых элементов — 5% площади поперечного сечения;

б) для изгибаемых элементов — 5% ширины сечения.

Таблица 2

Допускаемые отклонения для заготовленных элементов разборно-переставной опалубки

Наименование отклонений	Величина отклонений в *мм*
А. Деревянная и фанерная опалубка	
1. Отклонения от проектных размеров по длине и ширине щитов . .	+5
2. Разница в толщине смежных досок щитов нестроганой опалубки .	±2
3. То же, строганой опалубки .	±0,5
Б. Стальная и деревометаллическая опалубка	
4. Отклонения в длине и ширине щитов и каркасов для них:	
на 1 *пог. м*	±2
на всю длину, не более	±5
5. Отклонения кромок щитов от прямой линии:	
в плоскости щита	0,5
из плоскости щита	0,1
6. Отклонения в расположении отверстий для соединительных элементов (клиньев, болтов и т. п.) . .	0,5

Уменьшение высоты поперечных сечений изгибаемых элементов не допускается.

Примечание. Под высотой поперечного сечения следует понимать размер в направлении, совпадающем с плоскостью изгиба.

2.29. Отклонения от проектных размеров в изготовленных элементах разборно-переставной опалубки не должны превосходить значений, приведенных в табл. 2.

2.30. Допускаемые отклонения от проектных размеров опалубки-облицовки, остающейся в теле сооружения, должны указываться в проекте.

2.31. Допускаемые отклонения элементов катучей и подъемно-переставной опалубки должны приниматься в соответствии с указаниями в проектах опалубки.

2.32. Условия хранения изготовленных элементов опалубки и лесов должны обеспечивать их от деформаций, коррозии и механических повреждений.

2.33. Транспортирование элементов опалубки должно производиться с соблюдением следующих требований:

а) погрузка на транспортные средства должна выполняться с соблюдением требуемых габаритов пути;

б) при погрузке элементов опалубки и блоков на транспортные средства и в процессе перевозки должны приниматься меры против их повреждения.

Установка лесов, опалубки и креплений

2.34. Установка лесов, креплений и других конструкций, поддерживающих опалубку, должна выполняться с соблюдением следующих требований:

а) все опорные части лесов должны устанавливаться на надежном основании и иметь достаточную площадь опирания, чтобы обеспечить забетонированные конструкции от недопустимых осадок; при этом должно быть обеспечено сохранение проектных отметок конструкций при замерзании и оттаивании грунта;

б) тяжи, стяжки и другие элементы креплений не должны препятствовать процессу бетонирования;

в) заделка тяжей, расчалок и других креплений в уложенном ранее бетоне должна производиться с учетом прочности бетона, достигаемой к моменту передачи нагрузки на эти крепления.

2.35. Установка крупнопанельных щитов опалубки, а также опалубочных и арматурно-опалубочных блоков должна производиться с соблюдением следующих требований:

а) стропы для монтажа должны прикрепляться в местах, предусмотренных проектом; места строповки должны быть отмечены яркой краской;

б) правильность устройства опалубки должна проверяться до монтажа;

в) освобождение монтируемых конструкций от крюка подъемного механизма допускается только после их временного или постоянного закрепления на месте установки.

Примечание. В тех случаях, когда монтаж опалубки блоками невозможен или экономически нецелесообразен, установка опалубки должна производиться отдельными элементами с возможно полным использованием средств механизации для подъема и подачи этих элементов к месту монтажа.

2.36. Опалубка и кружала железобетонных арок и сводов покрытий, туннельной обделки и мостовых конструкций, а также опалубка железобетонных балочных конструкций пролетом более 4 *м* должны устраиваться со строительным подъемом, учитывающим их осадку под нагрузкой от свежеуложенной бетонной смеси.

Величина подъема опалубки арок и сводов в середине пролета и характер кривой подъема должны определяться проектом; при этом строительный подъем в середине пролета должен быть не менее 5 *мм* на 1 *м* пролета. Строительный подъем балочных конструкций должен быть не менее 3 *мм* на 1 *м* пролета.

2.37. Правильность установки опалубки и соблюдение величины строительного подъема в соответствии с проектом должны проверяться инструментально.

2.38. Катучая опалубка должна устанавливаться с соблюдением следующих правил:

а) при возведении сооружений постоянного поперечного сечения наибольшая длина участка, бетонируемого с одной позиции катучей опалубки, ограничивается расстоянием между температурными швами сооружения; наименьшая длина участка определяется проектом производства работ;

б) при возведении конструкций, состоящих из плит или сводов, поддерживаемых балками, арками, диафрагмами или рамами, расположенными перпендикулярно направлению перемещения катучей опалубки, длина участка, бетонируемого с одной позиции, должна быть равна или кратна расстоянию между этими поддерживающими элементами.

2.39. Подъемно-переставная опалубка должна устанавливаться с соблюдением следующих требований:

а) количество и чередование прямоугольных, трапециевидных и конечных панелей опалубки, служащих для изменения поперечного сечения сооружения по высоте, должно строго соответствовать монтажной схеме опалубки, приводимой в проекте производства работ;

б) шахтный подъемник, служащий опорой для опалубки, должен быть установлен точно по центру фундамента и раскреплен в строго вертикальном положении;

в) расстояния опалубки от вертикальной оси сооружения при каждой перестановке должны соответствовать проектному контуру сооружения.

Таблица 3

Допускаемые отклонения при установке опалубки, поддерживающих лесов и креплений

Наименование отклонений	Величина отклонений в *мм*
1. Отклонения в расстояниях между опорами изгибаемых элементов опалубки (стойками, тяжами и пр.) и в расстояниях между расшивинами, раскрепляющими стойки лесов, от проектных расстояний:	
на 1 *м* длины	±25
на весь пролет, не более	±75
2. Отклонения от вертикали или от проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечения:	
на 1 *м* высоты	5
на всю высоту конструкций:	
фундаментов	20
стен и колонн высотой до 5 *м*, поддерживающих монолитные перекрытия	10
то же, высотой более 5 *м*	15
колонн каркаса, связанных балками	10
балок и арок	5
3. Смещение осей опалубки от проектного положения:	
фундаментов	15
стен и колонн	8
балок, прогонов и арок	10
фундаментов под стальные конструкции	$1{,}1\sqrt{L}$, где L — длина пролета или шага конструкции в *м*
4. Смещение осей катучей и подъемно-переставной опалубки относительно осей сооружений	10
5. Отклонения во внутренних размерах поперечных сечений коробов опалубки и в расстояниях между внутренними поверхностями опалубки стен от проектных размеров	+5
6. Местные неровности опалубки плит (при проверке двухметровой рейкой)	3

Приемка установленной опалубки, лесов и креплений

2.40. При приемке установленной опалубки, лесов и креплений подлежат проверке:

а) правильность установки опалубки, лесов и креплений в соответствии с проектом;

б) правильность установки пробок и закладных частей;

в) плотность щитов опалубки, а также плотность стыков и сопряжений элементов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном.

Примечания: 1. Проверка правильности расположения основных элементов опалубки, лесов и креплений должна производиться при помощи геодезических инструментов или иными способами, предусмотренными проектом.

2. Применение инвентарных элементов опалубки и лесов с сечениями, меньше предусмотренных проектом, допускается при условии принятия мер против перенапряжений и недопустимых деформаций опалубки путем более частой постановки опор и креплений и иными средствами.

2.41. Допускаемые отклонения в положении и размерах установленной опалубки и поддерживающих лесов не должны превышать величин, указанных в табл. 3.

2.42. Проверка правильности положения осей катучей и подъемно-переставной опалубки в соответствии с п. 4 табл.3 должна производиться после каждой перестановки.

2.43. При возведении многоэтажных (многоярусных) сооружений отклонения в расположении осей опалубки от проектного положения, допущенные в нижележащих этажах (ярусах), согласно п. 3 табл. 3 должны быть выправлены при установке опалубки этих элементов в последующих этажах (ярусах).

2.44. За состоянием установленной опалубки, лесов и креплений должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. При обнаружившейся деформации или смещении отдельных элементов опалубки лесов и креплений должны приниматься меры в соответствии с п. 4.38 «ж» настоящей главы.

Распалубливание конструкций

2.45. Распалубливание забетонированных конструкций допускается не ранее достижения бетоном требуемой прочности, в соответствии с указаниями п. 4.68 настоящей главы.

2.46. Удаление опалубки должно производиться способами, исключающими повреждение поверхностей распалубливаемых конструкций, а также повреждение опалубки.

2.47. Удаление стоек, ферм и других элементов, поддерживающих опалубку несущих конструкций, допускается только после снятия боковой опалубки и осмотра как распалубленных элементов, так и поддерживающих их конструкций.

2.48. Распалубливание и разборка лесов, поддерживающих разборно-переставную опалубку сводов, арок, бункеров и других сложных конструкций, а также балочных конструкций пролетом более 8 *м*, должны производиться с соблюдением следующих требований:

а) удалению опор должно предшествовать раскружаливание конструкций (т. е. опускание этих опор);

б) раскружаливание должно производиться в несколько приемов средствами, обеспечивающими плавное опускание поддерживающих опалубку конструкций;

в) порядок раскружаливания, величина опускания опор конструкций, поддерживающих опалубку, и иные условия раскружаливания должны выполняться в соответствии с указаниями в проекте сооружения и в проекте производства работ;

г) перед раскружаливанием сводов с затяжками, снабженными муфтами или другими натяжными приспособлениями, надлежит произвести натяжение затяжек;

д) разборка опалубки и поддерживающих лесов допускается лишь после обследования раскружаленных конструкций;

е) раскружаливание купольных покрытий, а также воронок бункеров надлежит начинать со стоек, расположенных в центре конструкций, и вести концентрическими рядами по направлению к ее периметру. Раскружаливание должно производиться последовательно в несколько приемов в соответствии с указаниями, приведенными в настоящем пункте.

2.49. Порядок раскружаливания конструкций, возводимых в катучей опалубке, должен определяться проектом этой опалубки.

2.50. Удаление поэтажных стоек, поддерживающих опалубку забетонированных перекрытий многоэтажных зданий, надлежит производить с соблюдением следующих правил:

а) удаление стоек опалубки перекрытия, находящего непосредственно под бетонируемым перекрытием, не допускается;

б) стойки опалубки следующего нижележащего перекрытия могут быть удалены лишь частично, а именно: под всеми балками и прогонами пролетом 4 *м* и более должны быть оставлены «стойки безопасности», расположенные одна от другой, а также от опор распалубливаемых конструкций на расстоянии не более 3 *м;*

в) стойки опалубки остальных нижележащих перекрытий могут быть полностью удалены при условии достижения бетоном этих перекрытий проектной мощности.

Примечание. Более раннее удаление стоек допускается только при наличии расчета, подтверждающего достаточную прочность конструкций под действием нагрузок, фактически находящихся на них в момент снятия стоек.

2.51. Щиты, снимаемые при помощи грузоподъемных устройств, должны быть предварительно отделены от бетона.

3. АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ

Общие положения

3.1. Арматура железобетонных конструкций должна изготовляться и монтироваться в полном соответствии с рабочими чертежами с учетом требований настоящей главы.

Примечание. Отступления от чертежей проекта должны производиться с соблюдением требований главы СНиП II-В.1-62. «Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования». Отступления от чертежей напрягаемой арматуры должны обязательно согласовываться с проектной организацией.

3.2. Арматура должна изготовляться преимущественно на арматурно-сварочных заводах или в цехах заводов железобетонных конструкций. Изготовление арматуры должно производиться с максимальной механизацией рабочих процессов и организацией производства по системе поточных линий, обеспечивающих высокую производительность и высокое качество работ.

3.3. Арматура должна изготовляться, как правило, в виде укрупненных элементов, облегчающих транспортирование и сборку арматуры и допускающих удобное соединение их между собой при установке с применением эффективных способов сварки.

Ручная вязка арматуры может применяться лишь в исключительных случаях при выполнении мелких работ или конструкций, для которых не допускается сварка.

3.4. Арматурные сетки и каркасы из стали фасонного проката, а также несущие арматурные каркасы должны изготовляться с соблюдением требований главы СНиП III-В.5-62 «Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ».

Материалы для арматурных работ

3.5. Арматурная сталь и товарные арматурные сетки для армирования железобетонных конструкций должны соответствовать требованиям главы СНиП I-В.4-62 «Арматура для железобетонных конструкций».

3.6. Приемка арматурной стали и товарных арматурных сеток должна производиться в соответствии с требованиями главы СНиП I-В.4-62.

3.7. Хранение арматурной стали, товарных арматурных сеток, каркасов и штучной арматуры должно производиться в соответствии с требованиями главы СНиП I-В.4-62.

3.8. Контрольные испытания каждой партии арматурной стали должны производиться в случаях, когда марка стали по тем или иным причинам вызывает сомнение.

Высокопрочная проволока для предварительно напряженных железобетонных конструкций должна подвергаться контрольным испытаниям до ее применения независимо от наличия сертификата.

Контрольные испытания арматурной стали и высокопрочной проволоки должны производиться в соответствии с требованиями главы СНиП I-В.4-62.

3.9. Сталь для изготовления арматуры должна отвечать следующим требованиям:

а) иметь чистую поверхность, без окалины и ржавчины, отпадающей при ударе молотком, следов масла, краски и других загрязнений;

б) овальность стержней и уменьшение сечения стержней арматуры, возникающих при чистке ее поверхности или от других причин, не должны выходить за пределы допусков по диаметру, предусмотренных ГОСТ на арматурную сталь;

в) стержни должны быть ровными, остаточная кривизна стержней не должна превышать величин, соответствующих допускаемым отклонениям в толщине защитного слоя конструкций (табл. 7, п. 4).

3.10. Марки и типы электродов, применяемых для сварки плавлением арматуры, должны соответствовать действующим ГОСТ и классу арматурной стали.

3.11. Хранение электродов должно производиться в сухих помещениях.

Изготовление арматуры

3.12. Все виды сварки арматуры должны производиться электросварщиками, прошедшими испытания и имеющими удостоверения, устанавливающие их квалификацию и характер работ, к которым они допущены.

Примечание. Прихватки могут выполняться также и сборщиками, имеющими соответственное удостоверение на право производства работ по прихваткам.

3.13. Электросварка арматуры должна производиться на оптимальных режимах, обеспечивающих получение прочности сварных соединений, указанной в п. 3.27 настоящей главы, при минимальной трудоемкости сварочных работ и минимальных расходах электроэнергии.

3.14. Соединение стержней по длине при заготовке арматуры из горячекатаной стали должно производиться, как правило, стыковой контактной сваркой в непрерывную плеть с последующей резкой на стержни требуемой длины.

Примечание. При отсутствии оборудования для контактной стыковой сварки для соединения стержней диаметром от 8 *мм* и более допускается применение сварки плавлением в соответствии с указаниями пп. 3.19—3.21 настоящей главы.

3.15. Контактная стыковая сварка стержней горячекатаной стали должна производиться способом непрерывного оплавления или способом оплавления с подогревом, как правило, на автоматических контактных машинах.

3.16. Изготовление сварных арматурных каркасов и сеток следует производить с применением наиболее эффективного вида сварки — контактной точечной; последняя допускается для соединений, выполняемых из следующих сталей:

а) упрочненных волочением и вытяжкой, если меньший диаметр свариваемых стержней не превышает 10 *мм;*

б) горячекатаной стали классов А-I и А-II, если меньший диаметр свариваемых

стержней не превышает 50 *мм*, а стали класса А-III — 22 *мм*;

в) для стержней, диаметры которых превышают указанные в пп. «а» и «б», точечная сварка допускается после опытной проверки, подтверждающей, что прочность сварных соединений соответствует требованиям п. 3.27 настоящей главы.

3.17. В сварных арматурных сетках и каркасах, изготовляемых контактной точечной сваркой, при отсутствии указаний в проектах должны быть сварены:

а) все пересечения стержней из круглой стали;

б) все пересечения рабочей арматуры из стержней периодического профиля — в двух рядах по периметру; остальные пересечения могут быть сварены через одно в шахматном порядке или через один ряд в направлении рабочих стержней.

Примечание. Число случайно несваренных пересечений не должно быть более 2% от общего количества пересечений; при этом в двух рядах по периметру изделий должны быть сварены все пересечения стержней периодического профиля.

3.18. Изготовление арматурных сеток и плоских каркасов должно производиться, как правило, на многоточечных контактных машинах.

Примечания: 1. Одноточечные стационарные машины для контактной сварки должны применяться для арматуры, которая не может быть изготовлена на многоточечных машинах существующих типов, или при нерентабельности применения последних.

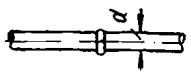
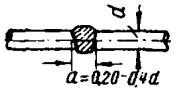
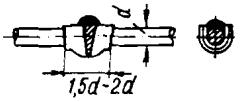
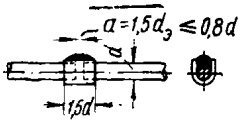
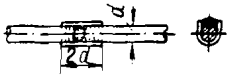
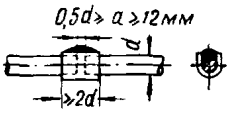
2. Одноточечные подвесные машины со сварочными клещами должны применяться для сборочных работ при изготовлении пространственных арматурных каркасов или для приварки отдельных стержней к сеткам и плоским каркасам.

3.19. Сварка арматурной стали плавлением (дуговая шовная, дуговая ванная, электрошлаковая) допускается к применению:

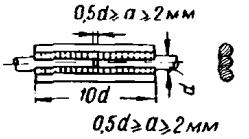
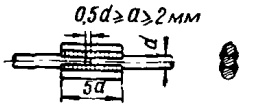
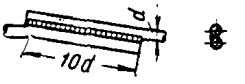
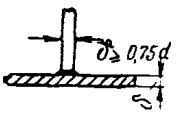
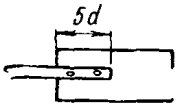
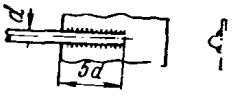
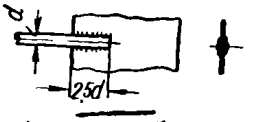
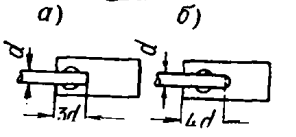
а) для выполнения сварных соединений стержней из сталей марок и диаметров, указанных в табл. 4, пп. 2—12 и 14—16;

Таблица 4

Типы сварных стыковых соединений стержневой арматуры*

№ типов	Вид сварки и тип стыка	Конструкция соединения	Класс стали	Диаметр стержня в *мм*
1	Контактная электросварка стержней встык		А-I А-II А-III А-IV	10—40 10—80 10—40 10—32
2	Электрошлаковая сварка стержней на медной форме		А-I А-II А-III	20—40 20—80 20—40
3	Ванная сварка стержней на медной форме			
4	Ванная многоэлектродная сварка стержней с желобчатой подкладкой		А-I А-II А-III	20—40 20—80 20—40
5	Одноэлектродная ванная сварка стержней с желобчатой стальной подкладкой		А-I А-II А-III	20—33 20—32 20—32
6	Ванно-шовная сварка стержней с желобчатой накладкой		А-I А-II А-III	20—40 20—80 20—32
7	Дуговая сварка стержней с желобчатой подкладкой многослойными швами		А-I А-II А-III	20—32 20—32 20—32

Продолжение табл. 4

№ типов	Вид сварки и тип стыка	Конструкция соединения	Класс стали	Диаметр стержня в *мм*
8	Электродуговая сварка стержней с накладками с двумя фланговыми швами		А-I А-II А-III А-IV	8—40 10—80 8—40 10—32
9	Электродуговая сварка стержней с накладками с четырьмя фланговыми швами		А-I А-II А-III	8—40 10—80 8—40
10	Электродуговая сварка стержней внахлестку с одним фланговым швом		А-I А-II А-III	8—40 10—40 8—40
11	Электродуговая сварка стержней внахлестку с двумя фланговыми швами		А-I	8—40
12	Электросварка под флюсом стержней с полосовой сталью втавр		А-I А-II А-III	6—32 10—28 6—28
13	Сварка стержней внахлестку с плоскими элементами сортового проката при помощи контактной точечной сварки		А-I	6—16
14	Электродуговая сварка стержней с полосовой или фасонной сталью с двумя фланговыми швами		А-I А-II А-III	8—40 10—40 8—40
15	Электродуговая сварка стержней с полосовой или фасонной сталью с четырьмя фланговыми швами		А-I А-II А-III	20—40 20—80 20—40
16	Сварка стержней с пластинами электродуговыми точками		а) А-I б) А-I	8—10 12—16

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

Примечания: 1. Условные обозначения:

d — номинальный диаметр арматурных стержней;

a — зазор между стержнями;

δ — толщина пластины;

$d_э$ — диаметр электродов, включая покрытие.

2. При сварке стержней с круглыми накладками принимать зазор $a \leqslant 0{,}5\ d$, но не менее 2 *мм*.

3. Длина накладок указана для горячекатаной стали периодического профиля; для стали гладкого профиля длину накладок принимать с $K = 0{,}8$ к размерам, указанным на схеме.

4. При ванной многоэлектродной сварке и электрошлаковой сварке величину зазора принимать для стержней диаметром до 40 *мм*: $a = 0{,}4d$, но не менее 10 *мм*; для стержней диаметром свыше 40 *мм*: $a = 0{,}25 \div 0{,}4d$.

5. При электрошлаковой сварке размеры пластинчатого электрода принимать: $\delta = 0{,}05 \div 0{,}1\ d$, но не более 5 *мм*; $b = d$ (b — ширина пластины).

6. Размеры фланговых швов при сварке соединений с круглыми накладками или внахлестку со стержнями и плоскими элементами сортового проката должны быть равны:

длина швов, как указано на схеме;

высота $h = 0{,}25d$, но не менее 4 *мм*;

ширина $b = 0{,}5d$, но не менее 10 *мм*.

б) для стержней диаметром 8 *мм* и более при укрупнительной сборке, если невозможно или нецелесообразно применять точечную сварку подвесными машинами со сварочными клещами;

в) в арматурных каркасах при условии применения для соединения пересекающихся стержней дополнительных конструктивных элементов — косынок, крюков и т. п.

Примечание. Сварка плавлением мест пересечений стержней может быть допущена в порядке исключения как временное решение при отсутствии необходимого оборудования для точечной сварки; при этом дуговая сварка мест пересечений стержней арматуры не допускается для стержней из сталей, упрочненных холодными способами, и из стали марки 35ГС.

3.20. При изготовлении арматурных сеток и каркасов с применением сварки плавлением сборка арматурных стержней должна производиться с соблюдением следующих требований:

а) сборка должна производиться в кондукторах или на стеллажах, обеспечивающих точное расположение элементов;

б) прихватки должны размещаться в местах расположения сварных швов и выполняться электродами тех же марок, что и сварка;

в) при изготовлении однотипной арматуры в кондукторах каждое десятое изделие должно проходить контрольную сборку для определения получаемой точности расположения соединяемых элементов арматуры.

3.21. Сварные соединения стыков арматуры должны выполняться с соблюдением размеров нахлестки, накладок, зазоров между стержнями и сварных швов, приведенных в табл. 4.

3.22. Сварка плавлением при изготовлении арматуры должна выполняться с соблюдением следующих требований:

а) сварка должна производиться только после проверки правильности сборки деталей;

б) марка и типы электродов должны соответствовать требованиям п. 3.10 настоящей главы; применение электродов с меловой обмазкой для сварки рабочей арматуры запрещается;

в) места дуговой сварки непосредственно перед наложением шва должны быть зачищены;

г) наложение шва поверх прихваток допускается только после их зачистки; неудовлетворительно выполненные прихватки должны быть удалены;

д) зажигание дуги вне пределов сварного соединения запрещается; кратеры должны заделываться путем постепенного закорачивания дуги в конце шва;

е) при многослойной сварке предыдущий слой должен быть очищен от шлака и брызг металла, а участки слоев шва с порами, раковинами и трещинами вырублены до чистого металла;

ж) рабочее место сварщика, а также свариваемая поверхность арматуры должны быть ограждены от дождя, снега и сильного ветра; электроды должны быть прокалены и просушены до нормальной влажности;

и) сварка, как правило, должна производиться при температуре окружающего воздуха не ниже —30°С.

При особой необходимости сварка арматуры допускается при более низкой температуре при условии применения временных устройств, обеспечивающих повышенную температуру на рабочем месте сварщика и вокруг сварного соединения (ограждение, шатер с отоплением и др.).

При отрицательной температуре окружающего воздуха для сварки должен применяться сварочный ток повышенной величины; повышение тока должно составлять 5% при температуре до —15°С и 10% при температуре до —30°С.

3.23. По внешнему виду сварные шва должны удовлетворять следующим требованиям:

а) иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность без наплывов, прожогов, перерывов и сужений, а также плавный переход к основному металлу;

б) наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва и не иметь трещин;

в) все кратеры должны быть заварены.

Приемка и контроль качества заготовленной арматуры

3.24. Приемка арматуры должна производиться на месте ее изготовления. Для этого арматура рассортировывается на партии, включающие до 100 однотипных каркасов или сеток, изготовленных с помощью сварки или вязки, или 100 однотипных сварных соединений стержней с листовой, фасонной или сортовой сталью, выполненных из одинаковых материалов одним сварщиком на одних и тех же машинах и режимах сварки.

Примечания: 1. При изготовлении сварной арматуры на многоэлектродных машинах партия должна состоять из сеток или каркасов одного типа, изготовленных в течение одной смены.

2. При изготовлении сварной арматуры на одноэлектродных машинах партию однотипных изделий по согласованию с приемщиком допускается увеличивать, но не более чем в 3 раза.

3. Для арматуры, изготовляемой мелкими сериями, размеры партий для их приемки устанавливаются по согласованию с приемщиком.

3.25. От каждой партии арматуры по указанию приемщика должны отбираться:

а) для внешнего осмотра и обмера 5%, но не менее 5 шт. изделий;

б) для испытания прочности сварных соединений три образца или три узла.

3.26. Допускаемые отклонения размеров арматуры от проектных размеров и допускаемые дефекты сварных соединений указаны в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Допускаемые отклонения при изготовлении арматуры

(*d*—номинальный диаметр арматурных стержней в *мм*)

Наименование отклонений	Величина допускаемых отклонений
1. Отклонения в общих размерах плоских сварных каркасов и сварных сеток, а также по длине отдельных заготовленных стержней:	
а) при номинальном диаметре арматурных стержней не более 16 *мм*:	
по длине изделия	±10 *мм*
» ширине (высоте) изделия при размере изделия в данном направлении не более 1 *м*	± 5 »
	± 3 »
б) при номинальном диаметре стержней от 18 до 40 *мм*:	
по длине изделия	±10 »
» ширине (высоте) изделия при размере изделия в данном направлении не более 1 *м*	±10 »
	± 5 »
в) при номинальном диаметре стержней 40 *мм* и более:	
по длине изделия	±50 »
» ширине (высоте) изделия	±20 »
2. Отклонения в расстояниях между поперечными стержнями (хомутами) сварных каркасов, в размерах ячеек сварных сеток и в расстояниях между плоскими элементами пространственных арматурных изделий	±10 »

Продолжение табл. 5

Наименование отклонений	Величина допускаемых отклонений
3. Отклонения в расстояниях между отдельными рабочими стержнями плоских и пространственных каркасов при номинальном диаметре стержней:	
а) до 40 *мм*	±0,5 *d*
б) 40 *мм* и более	± *d*
4. Отклонения от плоскости сварных сеток и плоских сварных каркасов при стержнях диаметром:	
а) до 12 *мм*	10 *мм*
б) от 12 до 25 *мм*	15 »
в) » 25 » 50 »	20 »
г) 50 *мм* и выше	25 »
5. Отклонения в положении мест отгибов стержней	2*d*
6. Отклонения в центровке узлов арматурных ферм (измеряемые вдоль оси пояса)	15 *мм*
7. Отклонения в величине строительного подъема несущих арматурных каркасов и ферм от проектного	5%

Таблица 6

Допускаемые отклонения для сварных соединений арматуры и допускаемые дефекты этих соединений

(*d*—номинальный диаметр стержней арматуры в *мм*, δ—толщина элементов сортового и фасонного проката в *мм*)

Наименование отклонений и дефектов	Величина допускаемых отклонений и дефектов
1. Смещение линии, соединяющей центры круглых накладок, относительно оси соединяемых стержней (при парных накладках, приваренных односторонними швами)	0,1 *d* в сторону, противоположную швам
2. Отклонения в длине накладок и подкладок сварных стыков	±0,5 *d*
3. Смещение накладок от оси сварного стыка в продольном направлении (за исключением стыков со смещенными накладками)	0,5 *d*
4. То же, подкладок и медных форм	0,1 *d*
5. Перелом осей стержней в стыках	3°
6. Смещение осей стержней в стыках:	
а) при ванной сварке	0,05*d*
б) при сварке с круглыми накладками	0,1*d*
в) при контактной стыковой сварке	0,1*d*

Продолжение табл. 6

Наименование отклонений и дефектов	Величина допускаемых отклонений и дефектов
7. Отклонения в длине фланговых швов	$\pm 0{,}5\ d$
8. Отклонения в ширине флангового шва	$\pm 0{,}15d$
9. Непровар в корнях сварных стыков, выполненных многослойной сваркой при диаметре стержней более 40 *мм*. Трещины в швах. Крупная и частая пористость. Подрезы стержней	Не допускаются
10. Глубина непровара в корнях сварных стыков, выполненных многослойной сваркой или при сварке стержней диаметром $\leqslant 40$ *мм*	$0{,}1\ d$
11. Глубина подрезов листовой фасонной и сортовой стали при сварке со сталью гладкой или периодического профиля	$0{,}2\ d$, но не более 2,5 *мм*
12. Поры и шлаковые включения в количестве:	
а) на поверхности шва на протяжении $2\ d$	3 шт.
б) в сечении шва:	
при $d \leqslant 16$ *мм*	2 »
» $d > 16$ »	3 »
13. Средний диаметр пор и шлаковых включений:	
а) на поверхности шва	1,5 *мм*
б) в сечении шва:	
при $d \leqslant 16$ *мм*	1 »
» $d > 16$ »	1,5 »

3.27. Сварные соединения арматуры при испытаниях на прочность должны выдерживать натрузки в зависимости от класса стали и диаметра свариваемых стержней:

а) для соединений, выполненных контактной стыковой сваркой, — не менее величин, соответствующих временным сопротивлениям стали на растяжение;

б) для соединений, выполненных точечной сваркой, — не менее величин, соответствующих $R_a^н$ α, где $R_a^н$ — нормативное сопротивление, α — величина множителя, составляющая:

для стали классов А-I и А-II	1,5
» » класса А-III	1,25
» холоднотянутой проволоки класса Б-1	1
для упрочненной вытяжкой стали классов А-II и А-III	1

в) для соединений, выполненных сваркой плавлением, не менее величин, соответствующих временным сопротивлениям на растяжение, за исключением соединений, выполненных из стержней диаметром свыше 32 *мм* ванной и электрошлаковой сваркой, и соединений стержней диаметром свыше 50 *мм*, выполненных дуговой сваркой; в последних случаях соединения должны выдерживать нагрузку, соответствующую напряжениям в стержнях:

для стали класса А-III	50 *кг/мм²*
» » » А-II	42 »
» » » А-I	36 »

3.28. При отборе проб для определения прочности сварных соединений арматуры и проведении этих испытаний должны выполняться следующие указания:

а) сварные узлы каркасов и сеток, изготовленных с применением контактной точечной сварки, контролируются испытаниями на срез непосредственно в арматурных изделиях с помощью переносных приборов. При отсутствии переносных приборов испытания производятся на разрывной машине, для чего изготовляются контрольные образцы из тех же материалов и на тех же режимах сварки, которые применялись для изготовления изделий.

В контрольных образцах, имеющих разные диаметры стержней, срезывающее усилие должно действовать по оси стержня меньшего диаметра.

Размеры образцов приведены на рис. 1;

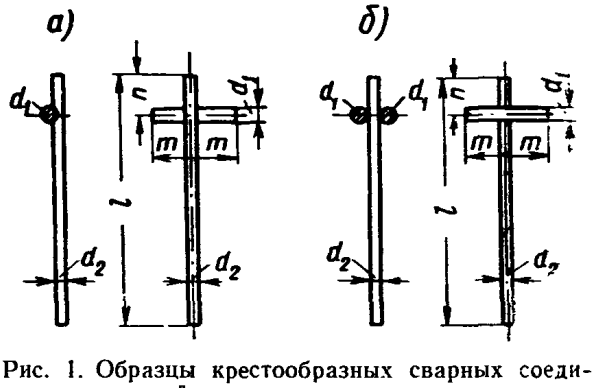


Рис. 1. Образцы крестообразных сварных соединений для испытания на срез

а — образец с односрезным соединением (из двух стержней); *б* — образец с двусрезным соединением (из трех стержней); d_1 — стержень большего диаметра, d_2 — стержень меньшего диаметра; при $d_2 < 32$ *мм* $l \geqslant 15\ d_2$, но не менее 250 *мм*; $2m = 80$ *мм*; $n = 40$ *мм*; при $d_2 \geqslant 32$ *мм* $l \geqslant 20 d_2$; $2m = 200$ *мм*; $n = 100$ *мм*

б) в изделиях, изготовленных с применением контактной точечной сварки из сталей,

подвергнутых упрочнению холодными способами, должно проверяться влияние сварки на уменьшение наклепа путем испытания на растяжение образцов стержней, в середине которых приварены короткие стержни, на тех же режимах сварки, на которых изготовлены сварные соединения изделий.

Размеры образцов приведены на рис. 2;

в) образцы сварных соединений, выполненные контактной стыковой сваркой, изготовляются одновременно с каждой партией стыкованных стержней из того же материала и на тех же режимах сварки. Образцы изготовляются длиной не менее 20 диаметров стержня и не менее 300 *мм*, причем стык должен быть расположен в середине образца.

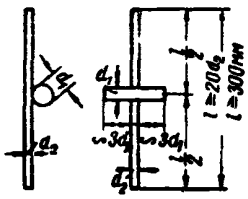


Рис. 2. Образец из стали, упрочненной холодными способами, для испытания на растяжение

Образцы должны испытываться на растяжение.

Примечания: 1. При работе на машинах, не обеспечивающих автоматического управления процессом сварки, контрольные образцы должны вырезаться из готовых плетей.

2. Укладка партии стыкованных стержней в конструкцию или изготовление из них изделий до испытания прочности сварных соединений не разрешается;

г) образцы сварных соединений арматуры, выполненных сваркой плавлением, должны вырезаться из готовой продукции, если это не лишает возможности восстановления вырезанных соединений в изделии. Если образцы нужных размеров не могут быть вырезаны из изделия, одновременно с каждой партией арматуры при тех же условиях сваривают контрольные образцы с однотипными соединениями.

Образцы должны испытываться на растяжение.

Примечание. В отдельных случаях при невозможности испытания контрольных образцов на растяжение по согласованию с приемщиком допускается производить контроль качества сварных соединений разрезкой с травлением.

3.29. Испытания качества сварных соединений арматуры по согласованию с приемщиком допускается производить физическими методами (ультразвуковым, просвечиванием гамма-лучами и т. п.).

3.30. Если при осмотре и обмере изделий и испытаниях прочности сварных соединений арматуры будет установлено несоответствие хотя бы одного образца требованиям пп. 3.26 и 3.27 настоящей главы, производят вторичную проверку на удвоенном количестве образцов; в случае несоответствия хотя бы одного из вторично отобранных образцов одному из требований, приведенных в указанных пунктах настоящей главы, вся партия арматуры бракуется.

Примечания: 1. Все образцы для повторных испытаний прочности сварных соединений должны вырезаться из готовых изделий.

2. Забракованная партия может предъявляться к вторичной приемке после устранения обнаруженных в ней дефектов.

3.31. Результаты контрольных обмеров и осмотров арматуры, а также контроля прочности сварных соединений заносятся в журнал, где указываются дата, тип изделия, партия арматуры, фамилия изготовителя арматуры, клеймо сварщика, режим сварки, тип и марка электрода и наименование заказчика арматуры.

Транспортирование арматуры

3.32. Перевозка арматуры и арматурно-опалубочных блоков от мест изготовления к месту установки должна производиться способами, не приводящими к повреждениям и деформациям изделий.

3.33. Для крупноразмерной арматуры в необходимых случаях, по согласованию с проектной организацией, может быть допущена разрезка ее на части, размеры которых соответствуют транспортным средствам и габариту пути.

3.34. Отдельные стержни должны перевозиться в пучках, снабженных бирками и скрепленных вязальной проволокой.

3.35. Строповка арматурных элементов и арматурно-опалубочных блоков при погрузочно-разгрузочных работах, укрупнительной сборке и монтаже должна производиться в соответствии с указаниями п. 2.35 «а» настоящей главы.

Монтаж арматуры

3.36. Монтаж арматуры должен производиться, как правило, укрупненными элементами с соблюдением следующих требований:

а) установка арматурных элементов должна производиться по схемам, предусматривающим такую последовательность работ, при которой ранее уложенные элементы не затрудняют установки последующих элементов;

б) подвеска и крепление к арматуре опалубки, ходов сообщения, путей для транспортирования бетонной смеси, производственных или монтажных устройств должны выполняться в соответствии с проектом производства работ;

в) при ранее установленной опалубке укладка арматуры допускается только после проверки и приемки опалубки; при длительном перерыве между приемкой опалубки и установкой арматуры опалубка должна быть принята повторно и обнаруженные дефекты исправлены;

г) установленная арматура должна быть предохранена от повреждений и смещений в процессе производства работ;

д) сварочные работы при монтаже арматуры должны выполняться согласно пп. 3.19—3.23 и 3.25—3.27 настоящей главы;

е) монтаж несущей арматуры должен производиться согласно указаниям главы СНиП III-В.5-62 «Металлические конструкции. Правила производства и приемки монтажных работ»;

ж) покрытие арматуры антикоррозийным защитным слоем должно производиться согласно указаниям главы СНиП III-В.6-62 «Защита строительных конструкций от коррозии. Правила производства и приемки работ». Перед бетонированием целость защитного слоя должна быть проверена, а обнаруженные при этом дефекты устранены.

3.37. Стыкование на месте установки отдельных стержней, а также сеток и каркасов должно осуществляться в соответствии с требованиями главы СНиП II-В.1-62 «Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования» и следующими указаниями:

а) стыкование стержней диаметром 20 *мм* и более должно выполняться преимущественно электрошлаковой или многоэлектродной ванной сваркой в инвентарных медных формах, а при невозможности их применения — многослойными швами без стальных конструктивных элементов (только для стыкования вертикальных стержней), ванной одноэлектродной сваркой (т. е. ванной или ванношовной), либо другими способами, предусмотренными проектом*;

б) при стыковании стержней ванной сваркой, сваркой с накладками или внахлестку должны соблюдаться требования табл. 4, если нет иных указаний в проекте;

в) соединение сеток стальной полосой должно производиться приваркой к ней каждого стержня двумя фланговыми швами длиной по пять диаметров стержня.

3.38. Скрепление стержней штучной арматуры в местах пересечений должно производиться с соблюдением следующих требований:

а) стержни диаметром до 16 *мм* должны скрепляться перевязкой вязальной проволокой, а диаметром от 16 *мм* и выше — прихваткой дуговой сваркой, если проектом не предусмотрены иные способы скрепления;

б) перевязкой или прихваткой должно быть соединено не менее 50% пересечений, при этом обязательно должны соединяться все пересечения стержней с углами хомутов.

3.39. Контроль правильности установки арматуры заключается:

а) в проверке ее размеров в соответствии с проектными и мест скрепления пересечений стержней;

б) в наружном осмотре всех сварных соединений, выполненных при установке арматуры, в вырезке сварных образцов и в их механических испытаниях в количестве 1% или же проверке их физическими методами (ультразвуком, просвечиванием гамма-лучами).

Примечания: 1. Количество вырезаемых образцов при стабильности результатов испытания на разрыв по согласованию с приемщиком может быть снижено до 0,5%.

2. Количество соединений, контролируемых физическими методами, устанавливается по согласованию с приемщиком.

3.40. Приемка установленной арматуры должна производиться в соответствии с указаниями пп. 4.33—4.35 настоящей главы. Приемка арматуры должна оформляться актом, в котором указываются номера рабочих чертежей, отступления от проекта, дается оценка качества арматурных работ и приводится заключение о возможности бетонирования.

3.41. К акту приемки арматуры должны быть приложены:

а) заводские сертификаты основного металла и электродов или заменяющие их анализы лаборатории;

б) акты приемки арматуры, изготовленной на заводе или в мастерских, с результатами испытаний сварных соединений арматуры, а также механических испытаний несущей арматуры, предусмотренных проектом;

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

в) акты испытаний сварных соединений арматуры, выполненных на монтаже;

г) список сварщиков с указанием номера и даты диплома каждого, выданного комиссией по испытанию сварщиков;

д) копии или перечень документов о разрешении изменений, внесенных в рабочие чертежи;

е) акты приемки работ по антикоррозийной защите арматуры железобетонных конструкций, работающих в агрессивной среде.

3.42. Допускаемые отклонения при установке арматуры не должны превышать величин, приведенных в табл. 7.

Таблица 7

Допускаемые отклонения при установке арматуры

Наименование отклонений	Величина отклонений в *мм*
1. Отклонения в расстояниях между отдельно установленными рабочими стержнями:	
а) для колонн, балок и арок . .	±10
б) для плит, стен и фундаментов под каркасные конструкции .	±20
в) для массивных конструкций .	±30
2. Отклонения в расстояниях между рядами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте:	
а) в конструкциях толщиной более 1 *м* и в фундаментах под конструкции и технологическое оборудование	±20
б) в балках, арках и плитах толщиной более 100 *мм*	±5
в) в плитах толщиной до 100 *мм* при проектной толщине защитного слоя 10 *мм*	±3
3. Отклонения в расстояниях между хомутами балок и колонн и между связями арматурных каркасов и ферм	±10
4. Отклонения в отдельных местах в толщине защитного слоя:	
а) в массивных конструкциях (толщиной более 1 *м*)	±20
б) в фундаментах под конструкции и технологическое оборудование	±10
в) в колоннах, балках и арках .	±5
г) в плитах и стенах толщиной более 100 *мм*	±5
д) в плитах и стенах толщиной до 100 *мм* при проектной толщине защитного слоя 10 *мм* .	±3
5. Отклонения в расстояниях между распределительными стержнями в одном ряду:	
а) для плит, стен и фундаментов под каркасные конструкции .	±25
б) для массивных конструкций	±40
6. Отклонения от вертикали или горизонтали в положении хомутов (за исключением случаев, когда наклонные хомуты предусмотрены проектом)	10
7. Отклонения в положении осей стержней в торцах сварных каркасов, стыкуемых на месте с другими каркасами при диаметре стержней:	
до 40 *мм*	±5
40 *мм* и более	±10
8. Отклонения в расположении стыков стержней по длине элемента:	
а) в каркасах и тонкостенных конструкциях	±25
б) в массивных конструкциях . .	±50
9. Отклонения положения элементов арматуры массивных конструкций (каркасов, блоков, ферм) от проектного:	
а) в плане	50
б) по высоте	±30

Примечание. Допустимые отклонения при установке арматуры из крупных стержней диаметром более 90 *мм*, а также при установке сварных каркасов из фасонной стали и сварных труб устанавливаются проектом.

Заготовка и натяжение напрягаемой арматуры

3.43. Заготовка проволочной и стержневой напрягаемой арматуры для предварительно напряженных монолитных и сборно-монолитных железобетонных конструкций должна производиться с соблюдением следующих требований:

а) применяемые для заготовки напрягаемой арматуры мотки проволоки не должны быть свернуты в восьмерки и не должны иметь узлов или перепутанных витков, а проволока — каверн и забоин;

б) проволока должна быть выправлена (при поставке в мотках малого диаметра) и очищена от смазки и грязи на специальных установках или станках.

Диаметр свернутых в кольца проволочных пучков или мотков выправленной прово-

локи должен быть не менее 2 *м* для проволоки диаметром до 5 *мм* и не менее 2,5 *м* для проволоки диаметром 5 *мм* и более;

в) канаты спиральной свивки должны быть предварительно обтянуты усилием, на 10% превышающим контролируемое при натяжении, но не менее 0,65 от разрывного усилия каната, с выдержкой в таком состоянии в течение часа. Арматурные пряди могут быть обтянуты с выдержкой в течение 30 *мин;*

г) концы стержней из прутковой стали должны быть ровными, без искривлений и наплывов металла и заранее подготовлены в соответствии с типами захватных устройств, с помощью которых будет производиться натяжение стержней;

д) заготовки из высокопрочной арматурной проволоки, как правило, не должны иметь стыков; допускается соединение концов отдельных высокопрочных проволок внахлестку с закреплением стыка спиральной обмоткой из проволоки диаметром 1 *мм*;

е) стыки стержней должны выполняться в соответствии с указаниями проекта.

3.44. Заготовка анкерных устройств должна выполняться с соблюдением следующих требований:

а) резьбовая нарезка анкеров прутковой стали, гильзовых анкеров и анкерных гаек должна иметь полный профиль и обеспечивать плотное соединение без люфтов;

б) длина нарезных концов анкеров должна обеспечивать возможность захвата стержней натяжными устройствами и возможность закрепления гайками в натянутом состоянии;

в) конические пробки для закрепления проволок должны подвергаться закалке с проверкой твердости на меньшем торце пробок; значения величин твердости в отдельных точках не должны отличаться более чем на 2—3 единицы;

г) диаметры отверстий в распределительных листах под анкерные отверстия должны быть более: наружного диаметра пучка на 5—6 *мм,* диаметра конца резьбового анкера на арматурном стержне на 3—5 *мм* и диаметра канала в бетоне на 1—1,5 *мм.*

3.45. Установка и натяжение напрягаемой арматуры должны производиться с соблюдением следующих требований:

а) при установке каналообразователей для арматурных элементов должно быть обеспечено их проектное положение и исключена возможность смещения при укладке и уплотнении бетонной смеси;

б) арматурные элементы (пучки, стержни) и гидродомкраты должны быть установлены строго по оси каналов изготовляемых конструкций;

в) величина и последовательность натяжения напрягаемой арматуры на бетон и упоры, кубиковая прочность бетона при натяжении арматуры, порядок спуска натяжения арматуры и места обрезки ее концов, способ заполнения каналов раствором, мероприятия по защите арматуры от коррозии и высокой температуры при сварке должны соответствовать указаниям проекта;

г) гидродомкраты для натяжения арматуры должны быть предварительно протарированы в соответствии с действующей инструкцией Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов;

д) при натяжении арматуры гидродомкратами давление в гидросистеме должно повышаться плавно до требуемого наибольшего усилия натяжения;

е) применение электротермического способа натяжения арматуры допускается только для железобетонных конструкций второй и третьей категорий трещиностойкости при условии, если они не рассчитаны на выносливость;

ж) режим электротермического натяжения арматуры (температура и продолжительность нагрева стержней) не должен приводить к снижению браковочного минимума и периода релаксации стали после ее остывания;

и) при неодновременном натяжении на бетонную конструкцию нескольких пучков или стержней должно учитываться изменение напряжения в ранее натянутых арматурных элементах;

к) натяжение арматуры, уложенной в каналах железобетонной конструкции, как правило, должно производиться одновременно с обоих концов этой конструкции. При длине прямолинейного канала не более 18 *м* допускается производить натяжение арматуры с одной стороны;

л) натяжение поперечной арматуры, установленной у концов конструкции с целью повышения трещиностойкости торцовых участков, должно производиться до натяжения продольной арматуры конструкции.

3.46. Специальные виды работ по установ-

ке и натяжению предварительно напрягаемой арматуры (собственным весом железобетонных элементов, механизированной навивкой на конструкцию и т. п.) должны производиться в соответствии с указаниями проекта.

3.47. Контроль величины натяжения напрягаемой арматуры должен производиться: при механическом натяжении — по показаниям манометров, а также по величине упругого удлинения арматуры (при этом результаты измерений обоими способами не должны отличаться более чем на 5%); при электротермическом способе натяжения — по величине удлинения или с помощью специальных приборов.

3.48. Допускаемые отклонения величин контролируемого предварительного напряжения арматуры от проектных не должны превышать: $(-5\%) \div (+10\%)$ для конструкций первой и второй категорий трещиностойкости (конструкции, в которых образование трещин в стадии эксплуатации не допускается); $(-10\%) \div (+10\%)$ для конструкций третьей категории трещиностойкости (конструкции, в которых образование трещин в стадии эксплуатации допускается).

4. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Материалы для бетонов

4.1. Для бетонных и железобетонных работ должны применяться цементы, удовлетворяющие требованиям действующих ГОСТ на цементы и методы физических и механических испытаний их, а также требованиям главы СНиП I-В.2-62 «Вяжущие материалы неорганические и добавки для бетонов и растворов». Цементы специального назначения — сульфатостойкие, низкотермичные, расширяющиеся и др. — должны применяться лишь при особых требованиях и указаниях в проекте сооружения.

4.2. Цементы должны употребляться в дело только при наличии заводского паспорта.

4.3. По прибытии каждой партии цемента должны быть произведены проверка на равномерность изменения объема и определение нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста в соответствии с указаниями действующего ГОСТ «Цементы. Методы физических и механических испытаний». Место отбора проб и результаты испытаний должны фиксироваться соответствующими записями в журнале строительной лаборатории.

4.4. Проверка активности поступившего на строительство цемента должна обязательно производиться:

а) при хранении партии цемента свыше трех месяцев;

б) если по каким-либо причинам возникает сомнение в сохранении цементом активности, отвечающей данным заводского паспорта на цемент;

в) для использования цемента в соответствии с его фактической активностью, если она превышает марку цемента, указанную в заводском паспорте.

4.5. Хранение цементов различных видов и марок, а также цементов одного вида и марки разных заводов в одном общем отсеке склада, силосной ячейке или бункере воспрещается.

4.6. Добавки к вяжущим должны применяться при невозможности получения готовых цементов заводского изготовления с требуемыми свойствами.

Добавки к вяжущим — активные минеральные, наполнители, а также поверхностно-активные добавки — должны удовлетворять требованиям действующих ГОСТ и технических условий на эти материалы и применяться в соответствии с указаниями главы СНиП I-В.2-62.

Добавки химические, ускоряющие твердение бетона, а также понижающие температуру его замерзания в зимних условиях, удовлетворяющие требованиям ГОСТ и технических условий, должны применяться в соответствии с указаниями пп. 4.19, 4.20 и 6.28—6.32 настоящей главы.

4.7. Области, условия и порядок применения добавок к вяжущим должны устанавливаться проектом, а при отсутствии указаний в проекте — строительной лабораторией и утверждаться техническим руководством строительства.

4.8. Заполнители для бетонов должны удовлетворять действующим ГОСТ и требованиям главы СНиП I-В.1-62 «Заполнители для бетонов и растворов».

4.9. Песок для бетонных смесей, перекачиваемых по трубопроводам, должен содержать около 5% пылевидных частиц мельче 0,14 *мм* и до 20% мелких частиц крупностью менее 0,3 *мм*.

4.10. Крупность заполнителя должна назначаться в соответствии с нижеследующими указаниями:

а) наибольший размер зерен крупного за-

полнителя в бетонной смеси не должен превышать $^1/_3$ наименьшего размера конструкции, а в армированных конструкциях также $^3/_4$ наименьшего расстояния в свету между стержнями арматуры;

б) при бетонировании плит допускается применение крупного заполнителя с наибольшей крупностью, равной половине толщины плиты;

в) наибольшая крупность заполнителей для бетонных смесей должна назначаться в зависимости от типа и емкости бетоносмесителей по табл. 8;

Таблица 8

Наибольшая крупность заполнителя в бетонных смесях, приготовляемых в смесителях

Характеристика смесителя	Емкость по готовому замесу в *л*	Производительность в *м³/ч*	Наибольшая крупность заполнителя в *мм*
Цикличного действия, гравитационные	165	—	70
	280	—	70
	800	—	150
	1600	—	150
Цикличного действия, с принудительным перемешиванием	165	—	40
	330	—	40
	660	—	70
Непрерывного действия, гравитационные	—	60	150
	—	120	150
Непрерывного действия, с принудительным перемешиванием	—	5	40
	—	15	40
	—	30	40
	—	60	70

Примечания: 1. Крупность заполнителя не должна превышать максимально допустимой для установленных дозаторов.

2. При наличии установок, оборудованных ситами с отверстиями диаметром 80 *мм*, допускается применение заполнителя крупностью 80 *мм* (вместо 70 *мм*).

г) количество фракций крупного заполнителя должно быть: при крупности заполнителя 40 и 70 *мм* в бетонах марки 200 и выше и в гидротехнических бетонах независимо от марки — не менее двух; в гидротехнических бетонах при крупности заполнителя 120 *мм* и выше — не менее трех фракций;

д) мелкий заполнитель по возможности следует использовать двух фракций;

е) крупность заполнителя бетонных смесей, подаваемых по хоботам и виброхоботам, не должна превышать 70(80) *мм*;

ж) камни размером более 150 *мм* должны применяться либо в качестве «изюма», либо втапливаться вибраторами в бетонную смесь при укладке «камнебетона» в соответствии с указаниями пп. 4.45 и 4.46 настоящей главы.

4.11. Крупный заполнитель для бетонных смесей, перекачиваемых бетононасосами и пневмонагнетателями, должен удовлетворять следующим специальным требованиям:

а) наибольший размер зерен крупного заполнителя не должен превышать 70 *мм* при бетоноводах с внутренним диаметром 283 и 208 *мм* и 40 *мм* при бетоноводах с внутренним диаметром 180 и 150 *мм*;

б) количество зерен наибольших размеров не должно превышать 15% по весу;

в) количество кусков пластинчатой (лещадной) или игловатой формы не должно превышать 5% по весу.

4.12. Способы доставки заполнителей для бетона, их хранения на складах и подачи к бетоносмесительным установкам должны исключать возможность их загрязнения и смешения различных фракций, а также расслоения заполнителей по крупности.

Крупный заполнитель из мягких пород, подвергающийся в процессе его транспортирования и перегрузок перетиранию и измельчению, должен быть подвергнут перед подачей на бетонный завод контрольному грохочению в целях отсева мелочи (крупностью до 5 *мм*) и стабилизации гранулометрического состава.

4.13. Пески для бетона, доставленные на склады методом гидротранспорта или прошедшие через гидравлические классификаторы и промывочные устройства, должны применяться после выдерживания на складах с дренажными устройствами не менее трех суток либо должны до применения подвергаться принудительному обезвоживанию.

4.14. Вода, применяемая для затворения бетонной смеси, должна удовлетворять требованиям главы СНиП I-В.3-62. «Бетоны на неорганических вяжущих и заполнителях».

На строительствах, использующих для бетонных работ воду из собственных источников или из систем технического водоснабжения, пригодность воды должна быть подтверждена лабораторными анализами. Вода из систем питьевого водоснабжения может применяться без предварительной проверки.

Приготовление бетонной смеси

4.15. Состав бетонной смеси должен обеспечивать заданные ее свойства и свойства затвердевшего бетона при наименьшем расходе вяжущего.

4.16. Подбор состава бетонной смеси может производиться любыми обоснованными способами, обеспечивающими выполнение требований, указанных в п. 4.15 настоящей главы. При этом проектная прочность бетона должна достигаться к моменту загружения конструкций полной нагрузкой в соответствии с указаниями проекта, а для гидротехнических бетонов — к сроку, установленному проектом.

4.17. Состав бетонной смеси в процессе работ должен систематически корректироваться с учетом изменяющейся влажности заполнителей для обеспечения требуемой подвижности и постоянства заданного водоцементного отношения.

4.18. Подвижность бетонной смеси, укладываемой в монолитные конструкции, должна выбираться в соответствии с нижеследующими указаниями:

а) осадка конуса или показатель жесткости бетонной смеси в момент укладки должен назначаться с учетом рекомендаций табл. 9. Отклонения от заданной подвижности допускаются в пределах ±10 *мм*;

Таблица 9

Рекомендуемые осадки конуса и показатели жесткости бетонной смеси (на месте укладки)

Вид конструкций	Осадка конуса в *мм*	Показатель жесткости в *сек*
1. Подготовка под фундаменты и полы; основания дорог и аэродромов	0	60—50
2. Покрытия дорог и аэродромов, полы, массивные неармированные или малоармированные конструкции (подпорные стены, фундаменты, блоки массивов)	0—20	35—25
3. Массивные армированные конструкции, плиты, балки, колонны большого и среднего сечения	20—40	25—15
4. Железобетонные конструкции, сильно насыщенные арматурой; тонкие стенки, бункера, силосы, тонкие колонны, балки и плиты малого сечения и т. п.; конструкции, бетонируемые в скользящей опалубке	50—80	12—10

б) подвижность бетонных смесей, перемещаемых ленточными транспортерами, должна характеризоваться осадкой конуса, не превышающей 60 *мм* с учетом указаний табл. 12;

в) подвижность бетонных смесей, транспортируемых бетононасосами и пневмонагнетателями, должна характеризоваться осадкой конуса в пределах 50—80 *мм;*

г) подвижность бетонных смесей, подаваемых виброхоботами, должна быть не менее 30—40 *мм* по конусу.

4.19. Количество хлористого кальция в бетонах, применяемых в армированных конструкциях, не должно превышать 2% от веса цемента (считая на безводную соль). Дозирование ускорителей твердения должно уточняться на основании результатов испытания опытных образцов, изготовленных из бетона того же состава и на том же цементе, что и бетонная смесь, предназначенная для укладки в сооружение.

4.20. При применении хлористого кальция в качестве ускорителя твердения должны учитываться указания об условиях ограничения или запрещения его применения для случаев, указанных в главе СНиП I-В.2-62 «Вяжущие материалы неорганические и добавки для бетонов и растворов».

4.21. Дозирование составляющих материалов при приготовлении бетонной смеси механизированным способом должно производиться по весу; исключение допускается при дозировании воды.

Точность дозирования должна быть не ниже величин, указанных в табл. 10.

4.22. Учет влаги, содержащейся в заполнителях, и корректировка состава бетонной смеси в процессе работ должны производиться таким образом, чтобы были обеспечены требуемая точность дозирования составляющих бетонной смеси (табл. 10) и требования п. 4.17 настоящей главы.

4.23. Приготовление умеренно жестких и малоподвижных бетонных смесей (с осадкой конуса 20 *мм* и менее) следует производить преимущественно в смесителях принудительного перемешивания; при использовании гравитационных смесителей время перемешивания бетонной смеси должно быть увеличено*.

---

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

Таблица 10

Средние квадратичные отклонения[1] от заданного веса составляющих материалов бетонной смеси

Наименование составляющих	Отклонения в % при изготовлении	
	на бетонных заводах	на мелких бетоносмесительных установках
1. Цемент и активные добавки, дозируемые в виде порошка . . .	1	2
2. Заполнители	2	3
3. Вода, активные добавки, дозируемые в мокром виде, и водные растворы хлористых солей и пластифицирующих добавок . . .	1	2

[1] При средних квадратичных отклонениях, указанных в таблице, не менее 85% отклонений (при многократной проверке) не должно выходить за пределы, указанные в таблице, остальные 15% отклонений могут быть больше табличных, но ни одно из них не должно превышать их более чем в два раза.

Примечания: 1. Точность дозирования составляющих бетонной смеси для работ по возведению мостов и гидротехнических сооружений во всех случаях не должна быть ниже значений, требуемых для бетонных смесей, приготовляемых на заводах.

2. Точность дозирования составляющих в смесителях непрерывного действия определяется по пробам, отобранным в течение 10 *сек* для смесителей производительностью до 60 $м^3/ч$ включительно и в течение 20 *сек* для смесителей большей производительности.

Таблица 11

Наименьшая продолжительность перемешивания бетонной смеси в смесителях цикличного действия

Емкость смесителя по объему выдаваемой бетонной смеси в *л*	Бетонные смеси объемным весом		
	более 2200 *кг/м³* с осадкой конуса в *мм*		от 1800 до 2200 *кг/м³*
	20—60	более 60	
	Продолжительность перемешивания в *сек*		
До 300	60	45	180
800	120	90	240
1600	150	120	—

Примечание. Продолжительность перемешивания смеси в смесителях непрерывного действия определяется конструкцией и паспортом смесителя.

4.24. Приготовление бетонной смеси должно производиться с соблюдением следующих требований;

а) наименьшая продолжительность перемешивания составляющих подвижной бетонной смеси в смесителях цикличного действия, считая с момента загрузки всех материалов в смеситель до начала выгрузки смеси из него, должна приниматься по табл. 11;

б) продолжительность перемешивания составляющих умеренно жестких и малоподвижных бетонных смесей должна устанавливаться строительной лабораторией опытным путем и указываться в выдаваемом на бетонный завод составе бетонной смеси;

в) увеличение числа оборотов барабана (или чаши) смесителей цикличного или непрерывного действия по сравнению с установленными в ее паспорте (с целью сокращения продолжительности перемешивания) не допускается;

г) уменьшение и увеличение загрузки барабана (чаши) смесителя против паспортной емкости может быть допущено в пределах не более 10%;

д) при приготовлении сухих товарных смесей перемешанная сухая смесь должна иметь однородную структуру и цвет;

е) проверка правильности дозирования составляющих бетонной смеси должна осуществляться систематически строительной лабораторией;

ж) проверка подвижности бетонной смеси у места приготовления должна производиться не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей и не реже чем через каждые два часа при резком изменении влажности заполнителей, а также при переходе на новый состав бетонной смеси и новую партию того или иного материала.

4.25. Порядок загружения смесителей цикличного действия при приготовлении бетонных смесей должен определяться в соответствии с нижеследующими указаниями:

а) вначале в смеситель подается вода; после заливки 15—20% воды, требуемой на замес, загружают одновременно цемент и заполнители, не прерывая заливки воды до требуемой нормы;

б) при присадке активных добавок мокрым способом сперва загружается водная суспензия добавок, затем — цемент и после кратковременного смешения — заполнители.

Транспортирование бетонной смеси

4.26. Способы транспортирования бетонной смеси должны исключать возможность попадания в смесь атмосферных осадков, нарушения однородности смеси и потери цементного молока или раствора в пути и обеспечивать предохранение смеси в пути от вредного воздействия ветра и солнечных лучей.

4.27. Процесс транспортирования, подачи и распределения бетонной смеси должен быть организован таким образом, чтобы бетонная смесь на месте укладки имела подвижность в соответствии с указаниями п.4.18.

Предельная продолжительность транспортирования должна устанавливаться строительной лабораторией с учетом этого требования в зависимости от наружной температуры и характера применяемого цемента.

4.28. Транспортирование бетонной смеси от места ее приготовления к месту укладки должно осуществляться с соблюдением следующих требований:

а) смесь должна доставляться к месту укладки без перегрузок или с минимальным количеством перегрузок;

б) тара для перевозки бетонной смеси должна обеспечивать удобную разгрузку смеси, постепенность опорожнения, отсутствие зависания смеси, удобную очистку и промывку;

в) перевозка бетонной смеси в кузовах бортовых автомобилей запрещается;

г) тара для перевозки бетонной смеси должна систематически очищаться от налипших и затвердевших частиц бетона и промываться.

4.29. Подача бетонной смеси ленточными транспортерами должна быть организована таким образом, чтобы были исключены расслаивание бетонной смеси и потери составляющих ее частей; при этом должны соблюдаться следующие правила:

а) для транспортеров, подающих бетонную смесь, должна применяться лента с наружной резиновой обкладкой;

б) угол наклона ленты транспортера не должен превышать значений, указанных в табл. 12. Большие углы наклона ленты транспортера могут быть допущены лишь при наличии специальных обоснованных опытом указаний в проекте производства работ;

Таблица 12

Угол наклона ленты транспортера при подаче бетонной смеси

Осадка конуса в *мм*	Наибольший угол наклона ленты транспортера в *град*	
	при подъеме бетонной смеси	при спуске бетонной смеси
До 40	18	12
40—60	15	10

в) скорость движения ленты транспортера не должна превышать 1 *м/сек;*

г) загрузка транспортерной ленты должна производиться из бункеров через питатели, обеспечивающие равномерное поступление бетонной смеси на ленту слоем толщиной, близкой к предельно допускаемой конструкцией транспортера; при бетоносмесителях непрерывного действия возможна загрузка ленты непосредственно из смесителя;

д) оборотные барабаны транспортера должны быть оборудованы эффективными очистными устройствами, обеспечивающими очистку ленты с полным удалением цементного раствора и возвращением его в состав транспортируемой бетонной смеси;

е) на крупных работах транспортерный тракт должен быть снабжен устройствами, обеспечивающими при случайной остановке одной из секций автоматическую остановку всех секций на тракте до загрузочного узла;

ж) магистральные транспортеры, установленные вне зданий или сооружений, должны быть оборудованы защитными покрытиями;

з) перегрузка бетонной смеси с магистрального на распределительные транспортеры должна производиться при помощи передвижных барабанных сбрасывателей; при небольших объемах работ допускается для этих целей применение пружковых сбрасывателей;

и) верхняя (рабочая) ветвь ленты транспортера должна иметь лотковое очертание; применение транспортеров с плоской рабочей ветвью может быть допущено только на распределительных линиях длиной до 20 *м;*

к) движение лент системы взаимосвязанных транспортеров должно производиться с

одинаковой скоростью (допустимое отклонение 0,10 *м/сек*);

л) трасса транспортера по возможности не должна иметь резких изломов в плане;

м) в целях уменьшения числа перегрузок при подаче бетонной смеси на значительные расстояния следует прямые участки трассы комплектовать из целых секций, применяя в случае необходимости (при больших длинах секций) ленты повышенной прочности (в том числе армированные стальными тросами).

4.30. Подача бетонной смеси бетононасосами и пневмонагнетателями должна производиться с соблюдением следующих правил:

а) трассы бетоноводов должны иметь по возможности плавные переходы при изменении направления в плане или вертикального профиля и наименьшие количества изгибов (колен);

б) перед началом работ на данном объекте бетононасос или пневмонагнетатель и весь комплект бетоновода должны быть испытаны гидравлическим давлением;

в) назначенные состав и подвижность бетонной смеси должны быть проверены и уточнены на основании пробных перекачек смеси;

г) внутренняя поверхность бетоновода должна быть непосредственно перед бетонированием *увлажнена и смазана* путем пропуска по бетоноводу (между двумя пыжами) порции известкового или цементного раствора;

д) соединения звеньев бетоновода должны обладать герметичностью, не допускающей просачивания воды, воздуха или цементного раствора;

е) при перерывах в перекачке смеси, превышающих $^1/_2$—$^3/_4$ *ч* (в зависимости от местных условий и характеристики смеси), бетоновод должен быть опорожнен и очищен или промыт;

ж) по окончании бетонирования бетоноводы должны немедленно очищаться от остатков бетонной смеси путем промывки водой под напором или другими средствами.

4.31. При устройстве в теле бетонного сооружения опор эстакад для автобетоновозов, транспортеров, бетоноводов и других вспомогательных конструкций, необходимых для подачи бетонной смеси, размещение опор, их конструкция, материал и способ закрепления, а также возможность оставления опор в бетоне должны быть согласованы с проектной организацией.

Укладка бетонной смеси

4.32. Подготовленное к укладке бетонной смеси основание должно удовлетворять следующим требованиям:

а) подготовка основания должна быть произведена в полном соответствии с требованиями проекта;

б) скальное основание должно иметь здоровую невыветрившуюся породу; перед бетонированием оно должно быть промыто (с удалением воды, оставшейся на поверхности основания).

4.33. Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены с оформлением соответствующими актами:

а) все скрытые работы — подготовка оснований, гидроизоляция, армирование, установка закладных частей, контрольно-измерительной аппаратуры и т. п.;

б) правильность установки опалубки, облицовки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей, рельс-форм для перемещения бетоноукладочных машин и т. п. и надежность их закрепления от динамических воздействий при укладке бетонной смеси;

в) правильность расположения и надежность закрепления закладных деталей для анкеровки арматуры и опалубки, каналообразователей, *диафрагм и других фиксаторов* положения арматуры и каналообразователей, а также отводов и тройников для нагнетания цементного раствора или теста в каналы и других устройств, обеспечивающих требуемые условия бетонирования предварительно напряженных конструкций.

Кроме того, должна быть проверена подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ заданными темпами.

4.34. В актах, составляемых при возведении предварительно напряженных конструкций, должны быть указаны результаты испытаний напрягаемой арматуры, а при наличии арматуры, заделываемой в бетон анкеров,— данные о прочности бетона в анкерах к моменту монтажа арматуры.

4.35. Опалубка и арматура непосредственно перед бетонированием должны быть очищены от мусора, грязи и отслаивающейся ржавчины (в нижней части опалубки колонн и стен для удаления мусора и грязи должны предусматриваться съемные элементы, дверцы и т. п.).

Поверхности оборачиваемой деревянной

опалубки, прилегающие к бетону, должны быть увлажнены, а незакрывшиеся щели заделаны.

Поверхности оборачиваемой деревянной, фанерной и металлической опалубки должны быть покрыты смазкой; поверхности бетонной, железобетонной и армоцементной опалубки-облицовки должны быть смочены.

Арматура, анкеры и закладные части, укладываемые в крупнопористый бетон, должны непосредственно перед бетонированием покрываться цементным тестом.

4.36. Горизонтальные поверхности ранее уложенного бетона монолитных конструкций и сборных элементов сборно-монолитных конструкций, соприкасающиеся с монолитным бетоном, должны быть перед бетонированием очищены от грязи, цементной пленки и промыты водой, а оставшаяся на поверхности старого бетона и сборных элементов вода должна быть удалена.

Очистка вертикальных поверхностей от цементной пленки должна производиться по требованию проекта.

Очистка должна производиться средствами, не допускающими повреждения поверхностных слоев бетона.

4.37. Спуск бетонной смеси с высоты во избежание расслоения должен производиться с соблюдением следующих правил:

а) высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 3 *м* для обычного бетона, 1 *м* — для крупнопористого бетона;

б) спуск бетонной смеси с высоты, более указанной в п. «а», должен осуществляться по виброжелобам, наклонным лоткам и желобам, обеспечивающим медленное сползание смеси без расслоения, вертикальным хоботам, а при высоте более 10 *м* — по звеньевым виброхоботам, снабженным промежуточными и нижними гасителями скорости падающей массы;

в) при применении хоботов и виброхоботов допускается оттягивание их нижних концов в сторону не более чем на 0,25 *м* на каждый 1 *м* высоты с оставлением при этом двух нижних звеньев вертикальными;

г) высота свободного сбрасывания обычной бетонной смеси в опалубку колонн со сторонами сечения в пределах 0,4—0,8 *м* при отсутствии перекрещивающихся хомутов арматуры допускается до 5 *м*.

4.38. Укладка бетонной смеси должна производиться с соблюдением следующих общих правил:

а) бетонирование должно сопровождаться непрерывным наблюдением за состоянием опалубки и лесов в соответствии с п. 2.44 настоящей главы;

б) скорость заполнения опалубки по высоте бетонной смесью должна назначаться с учетом прочности и жесткости опалубки, воспринимающей давление свежеуложенного бетона;

в) в жаркую, солнечную погоду уложенный бетон должен немедленно укрываться;

г) во время дождя бетонируемый участок должен быть защищен от попадания воды в бетонную смесь; случайно размытый бетон должен быть удален; при перерывах, превышающих установленные, возобновлению бетонирования должна предшествовать обработка поверхности рабочего шва в соответствии с указаниями пп. 4.36 и 4.43 настоящей главы;

д) в местах, где расположение арматуры и опалубки препятствует надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, следует дополнительно проработать смесь путем штыкования;

е) в процессе работ и по окончании бетонирования должны приниматься меры, предотвращающие сцепление с бетоном пробок, болтов и других элементов опалубки и креплений;

ж) при обнаружившейся деформации или смещении опалубки, лесов и креплений бетонирование должно быть прекращено, элементы опалубки, лесов и креплений возвращены в проектное положение и при необходимости усилены; одновременно должен быть рассмотрен вопрос о влиянии деформации на качество бетонируемой конструкции и о возможности оставления уложенного на данном участке бетона или необходимости его удаления.

4.39. Бетонирование конструкций должно сопровождаться записями в журнале бетонных работ в соответствии с нижеследующими указаниями:

а) в журнал работ должны заноситься следующие главнейшие сведения:

1) даты начала и окончания бетонирования (по конструкциям, блокам, участкам);

2) заданные марки бетона, рабочие составы бетонной смеси и показатели подвижности (жесткости) бетонной смеси;

3) объемы выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;

4) даты изготовления контрольных образцов бетона, их количество, маркировка (с указанием места конструкции, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытаний образцов;

5) температура наружного воздуха во время бетонирования;

6) температура бетонной смеси при укладке (в зимних условиях, а также при бетонировании массивных конструкций);

7) тип опалубки и дата распалубливания конструкций;

б) форма журнала и порядок его заполнения должны уточняться применительно к местным условиям.

Примерная форма журнала бетонных работ приведена в приложении 2.

4.40. При бетонировании массивных гидротехнических и других сооружений с разрезкой на блоки журнал работ должен вестись поблочно и включать все данные о ходе работ по возведению блока, начиная от подготовки блока и кончая мероприятиями по уходу за уложенным бетоном и по снижению воздействий экзотермического тепла в бетоне. Указанные данные должны составлять «паспорт на блок», представляющий исходный материал при приемке сооружения в эксплуатацию.

4.41. Уплотнение укладываемой бетонной смеси должно производиться при помощи вибраторов с соблюдением следующих требований:

а) шаг перестановки внутренних вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия;

б) глубина погружения внутреннего вибратора должна обеспечивать частичное углубление его в ранее уложенный слой (для лучшей связи слоев между собой);

в) шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие (на 100—200 *мм*) площадкой вибраторов границы уже провибрированного участка;

г) опирание вибраторов во время их работы на арматуру монолитных конструкций не допускается;

д) продолжительность вибрирования на каждой данной позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служат прекращение ее оседания и появление цементного молока на ее поверхности.

4.42. Толщина слоев бетонной смеси не должна превышать значений, указанных в табл. 13.

Таблица 13

Наибольшая толщина слоев бетонной смеси при укладке

Вид вибрационного уплотнения бетонной смеси	Толщина слоя
1. Внутреннее вибрирование . . .	1,25 длины рабочей части вибраторов
2. Поверхностное вибрирование:	
а) в неармированных конструкциях и конструкциях с одиночной арматурой	250 *мм*
б) в конструкциях с двойной арматурой	120 »

Примечания: 1. При бетонировании дорожных и аэродромных цементобетонных покрытий специальными машинами с мощными вибраторами толщина уплотняемого слоя может быть увеличена до 400 *мм*.

2. При уплотнении наружными вибраторами толщина слоев бетонной смеси должна определяться опытом в зависимости от сечения конструкции, мощности вибраторов, шага их расстановки (перестановки) и характеристики бетонной смеси.

4.43. Укладка бетонной смеси после перерыва допускается после обработки поверхности рабочего шва в соответствии с указаниями п. 4.36 настоящей главы при условии, что прочность ранее уложенного бетона составляет не менее 15 *кг/см²*.

Срок достижения указанной прочности бетона определяется по данным лаборатории строительства.

4.44. Укладка бетонной смеси в массивные конструкции должна производиться с соблюдением следующих правил:

а) вибрирование бетонной смеси в массивных конструкциях должно производиться при помощи внутренних вибраторов — одиночных или пакетов вибраторов, укрепленных на общей раме;

б) применение поверхностных вибраторов при бетонировании массивов допускается только для уплотнения верхнего слоя бетона;

в) бетонная смесь должна подаваться и распределяться с максимальной механизацией процессов;

г) при многоярусной разбивке на блоки верхняя поверхность блоков нижних и промежуточных ярусов должна оставляться незаглаженной (шероховатой) с целью лучшего сцепления блоков по высоте;

д) бетонирование замыкающих блоков должно производиться только после усадки и

охлаждения бетона смыкаемых блоков в соответствии с проектом производства работ и данными измерений температуры и деформаций бетона;

е) бетонирование фундаментов под оборудование, воспринимающих динамические усилия, должно производиться без перерыва отдельными блоками в соответствии с указаниями в проекте;

ж) бетонная смесь должна укладываться горизонтальными слоями одинаковой толщины, соответствующей характеристике применяемых вибраторов (см. табл. 13), без технологических разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Укладка бетонной смеси ступенчатым методом (с одновременной укладкой двух-трех слоев) может быть допущена только при соблюдении технологии бетонирования, детально разработанной в проекте производства работ;

и) продолжительность промежутков времени между укладкой в блок одного слоя бетона и перекрытием его следующим слоем без образования рабочего шва должна устанавливаться строительной лабораторией в зависимости от температуры наружного воздуха, условий погоды, свойств применяемого цемента и других факторов.

4.45. Возведение массивных конструкций из бетона с укладкой в него отдельных камней крупностью более 150 *мм* («изюма») должно производиться с соблюдением следующих правил:

а) для «изюма» должны отбираться камни, не имеющие трещин и прослоек; сильно окатанные камни не допускаются;

б) размеры отдельных камней не должны превышать $^1/_3$ наименьшего размера конструкции (массива или блока), бетонируемой без перерыва; соотношение размеров камня не должно превышать 2,5 : 1;

в) прочность укладываемого камня должна быть не ниже прочности крупного заполнителя в бетонной смеси;

г) перед укладкой камень должен быть тщательно очищен и обмыт струей воды под напором (опрыскивание «изюма» цементным молоком запрещается);

д) укладка камней в бетонную смесь должна быть закончена в сроки, удовлетворяющие требованиям п. 4.44 настоящей главы;

е) должно быть обеспечено обволакивание каждого камня слоем бетона, для чего камни должны отстоять от опалубки на расстояние не менее 300 *мм* и не должны соприкасаться с арматурой и закладными частями;

ж) расстояния между укладываемыми камнями должны допускать применение внутренних вибраторов и быть не менее 200 *мм*.

4.46. Возведение массивных конструкций из «камнебетона», образуемого путем погружения в слой бетонной смеси (при помощи тяжелых поверхностных вибраторов специальной конструкции) сплошного слоя набросанных камней крупностью 120—450 *мм* (по наибольшему измерению), должно производиться в соответствии со следующими указаниями:

а) для камнебетона должны применяться бетонные смеси с осадкой конуса не более 40 *мм*;

б) для втапливания должен применяться очищенный и промытый камень без трещин прочностью не ниже прочности крупного заполнителя в бетонной смеси; содержание мелочи (крупностью менее 120 *мм*) не должно превышать 5% от объема камня;

в) опалубка для камнебетона не должна иметь внутренних креплений и должна быть рассчитана на давление, превышающее на 15% давление обычной бетонной смеси;

г) бетонная смесь должна укладываться слоями толщиной не менее 300 *мм*; толщина слоя набрасываемого камня не должна превышать 400 *мм*;

д) оставшиеся после втапливания отдельные скопления камня должны быть дополнительно распределены по площади блока и провибрированы.

4.47. Укладка бетонной смеси в колонны (включая стойки рам) и стены должна производиться с соблюдением следующих правил:

а) колонны должны бетонироваться без перерыва участками высотой не более 5 *м* с уплотнением бетонной смеси внутренними вибраторами;

б) стены и перегородки должны бетонироваться без перерыва участками высотой не более 3 *м*;

в) колонны со сторонами сечения менее 0,4 *м*, стены и перегородки толщиной менее 0,15 *м*, а также колонны любого сечения с перекрещивающимися хомутами арматуры должны бетонироваться без перерыва участками высотой не более 2 *м* с уплотнением бетонной смеси внутренними или наружными вибраторами;

г) возобновление бетонирования на следующем по высоте участке стены или колонны

допускается лишь после устройства рабочего шва в соответствии с указаниями пп. 4.36 и 4.44 настоящей главы;

д) нижняя часть опалубки колонн и стен при бетонировании их сверху должна быть первоначально заполнена на высоту 100—200 *мм* цементным раствором состава 1 : 2—1 : 3 (во избежание образования в этой части конструкции раковистого бетона со скоплениями крупного заполнителя);

е) укладка бетонной смеси в стенах из крупнопористого бетона должна производиться слоями, не превышающими 300 *мм*, с уплотнением площадочным или наружным вибратором либо с легким трамбованием или штыкованием;

ж) бетонирование рамных конструкций, как правило, должно производиться без перерыва; при необходимости устройства перерыва между бетонированием колонн (стоек) и ригелей рам рабочий шов должен устраиваться в соответствии с указаниями п. 4.57.

4.48. Укладка бетонной смеси в балки и плиты перекрытий и покрытий должна производиться с соблюдением следующих указаний:

а) для уплотнения бетонной смеси должны применяться внутренние и поверхностные вибраторы;

б) бетонирование балок и плит, монолитно связанных с колоннами и стенами, надлежит производить через 1—2 *ч* после бетонирования этих колонн и стен ввиду необходимости первоначальной осадки бетонной смеси, уложенной в вертикальные конструкции;

в) бетонирование балок (прогонов) и плит перекрытий должно производиться одновременно. При больших размерах балок, арок и аналогичных конструкций (при высоте, превышающей 800 *мм*) разрешается бетонировать их отдельно от плит, располагая рабочие швы в соответствии с указанием п. 4.57 «б».

Примечание. Требование настоящего пункта не относится к сооружениям, возводимым в скользящей опалубке.

4.49. Бетонные работы по строительству дорожных и аэродромных цементобетонных покрытий должны производиться с соблюдением следующих правил:

а) темпы бетонирования, толщины укладываемых слоев бетонной смеси, число проходов бетоноотделочных машин по одному участку при уплотнении бетонной смеси и скорость передвижения машин должны соответствовать характеристикам применяемых машин и устанавливаться на основе проекта производства работ;

б) вдоль рельс-форм, а также вблизи деформационных и рабочих швов на ширину не менее 800 *мм* должно производиться дополнительное уплотнение смеси поверхностными или внутренними вибраторами;

в) перерывы между укладкой нижнего и верхнего слоев двухслойных покрытий должны устраиваться в соответствии с правилами, приведенными в п. 4.44 «и».

4.50. Укладка бетонной смеси в конструкции арок и сводов, бетонируемых открытым способом, должна производиться в соответствии с указаниями проекта производства работ и с соблюдением следующих правил:

а) своды большой протяженности надлежит делить по длине на отдельные участки рабочими швами, перпендикулярными образующей свода;

б) бетонирование арок и сводов на каждом участке надлежит вести симметрично от пяты к замку с тем, чтобы была обеспечена сохранность проектной формы опалубки в течение всего периода бетонирования;

в) массивные своды пролетом более 20 *м* надлежит бетонировать отдельными полосами, параллельными продольной оси свода; полосы должны располагаться симметрично относительно шелыги свода; ширина полос и промежутков между ними должна соответствовать указаниям проекта производства работ;

г) плоскости рабочих швов, ограничивающих полосы бетонирования, должны быть перпендикулярны поверхности свода;

д) промежутки между полосами надлежит бетонировать малоподвижной бетонной смесью с тщательным вибрированием не ранее чем через 5—7 дней после окончания бетонирования полос;

е) бетонирование арок пролетом более 20 *м* надлежит производить в порядке, аналогичном порядку бетонирования массивных сводов.

4.51. Своды туннельных сооружений, возводимых горным способом, должны бетонироваться с соблюдением следующих требований:

а) бетонирование должно вестись одновременно с двух сторон — от пят к замку радиальными слоями;

б) замок должен бетонироваться наклонными слоями вдоль шелыги свода, а опалубка должна закладываться по мере бетонирования короткими участками — от кружала до кружала;

в) перед бетонированием замка цементная пленка с поверхности бетона должна быть удалена;

г) замковые рабочие швы должны быть радиальными (при необходимости должны устанавливаться опалубочные щитки);

д) бетонирование свода при помощи бетононасоса должно быть непрерывным — от пят к замку;

е) в условиях слабых неустойчивых пород при бетонировании свода прогоны и затяжки временного крепления выработок должны располагаться за проектным очертанием свода;

ж) в условиях крепких устойчивых пород при возведении сводов обделки прогоны и затяжки надлежит располагать в пределах очертаний свода и удалять их по мере бетонирования.

4.52. Бетонирование стен обделки туннелей при проходе туннеля способом «опертого свода» должно производиться с соблюдением следующих требований:

а) опалубка с нижней поверхности пят свода должна быть удалена и поверхность тщательно очищена;

б) бетонирование стен должно вестись горизонтальными слоями с одновременным наращиванием опалубки до высоты, не доходящей до пяты свода на величину до 400 *мм*;

в) пространство в месте примыкания стены и пяты свода должно заполняться жесткой бетонной смесью с тщательным ее уплотнением, с закладкой трубок для последующего нагнетания цементного раствора.

4.53. Бетонирование затяжек сводов и арок, имеющих натяжные приспособления, надлежит производить после подтягивания этих приспособлений и раскружаливания покрытий.

Бетонирование жестких затяжек, не имеющих натяжных приспособлений, допускается одновременно с бетонированием покрытия.

4.54. Бетонирование предварительно напряженных конструкций должно производиться, как правило, без перерывов; устройство рабочих швов бетонирования допускается только в соответствии с указаниями проекта.

4.55. Инъецирование каналов предварительно напряженных конструкций должно производиться в соответствии с требованиями главы СНиП III-В.3-62 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные. Правила производства и приемки монтажных работ».

4.56. Рабочие швы при перерывах в укладке бетонной смеси надлежит устраивать с соблюдением следующих правил:

а) продолжительность перерывов в бетонировании, при которых требуется устройство рабочих швов, должна определяться лабораторией в зависимости от вида и характеристики применяемого цемента и температуры твердения бетона;

б) поверхность рабочих швов в колоннах и балках должна быть перпендикулярна оси этих элементов, а в плитах и стенах — их поверхности.

4.57. Рабочие швы при перерывах в бетонировании должны назначаться:

а) при бетонировании колонн — в уровне верха фундамента, у низа прогонов, балок или подкрановых консолей, у верха подкрановых балок, у низа капителей колонн безбалочных перекрытий и у низа или верха вута между стойками и ригелями рам; расположение рабочих швов при бетонировании колонн показано на рис. 3;

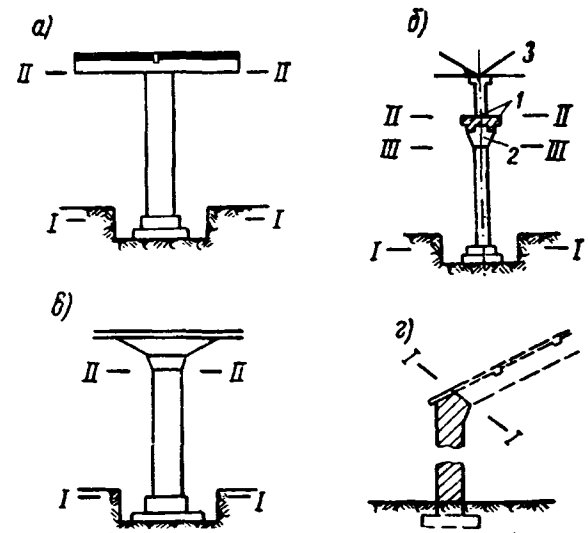


Рис. 3. Расположение рабочих швов при бетонировании колонн

а — колонна, поддерживающая ребристое перекрытие; *б* — колонна, поддерживающая подкрановые балки; *1* — подкрановые балки; *2* — консоль; *3* — ферма; *в* — колонна, поддерживающая безбалочное перекрытие; *г* — стойка и ригель рамы; *I—I, II—II, III—III* — положение рабочих швов

б) при бетонировании балок больших размеров, монолитно соединенных с плитами,— на 20—30 *мм* ниже уровня нижней поверхности плиты, а при наличии в плите вутов — на уровне низа вуты плиты;

в) при бетонировании плоских плит — в любом месте параллельно меньшей стороне плиты;

г) при бетонировании ребристых перекры-

гий — в направлении, параллельном второстепенным балкам, а также отдельных балок — в пределах средней трети пролета балок, а при бетонировании в направлении, параллельном главным балкам (прогонам),— в пределах двух средних четвертей пролета прогонов и плит; расположение рабочих швов при бетонировании ребристых перекрытий показано на рис. 4;

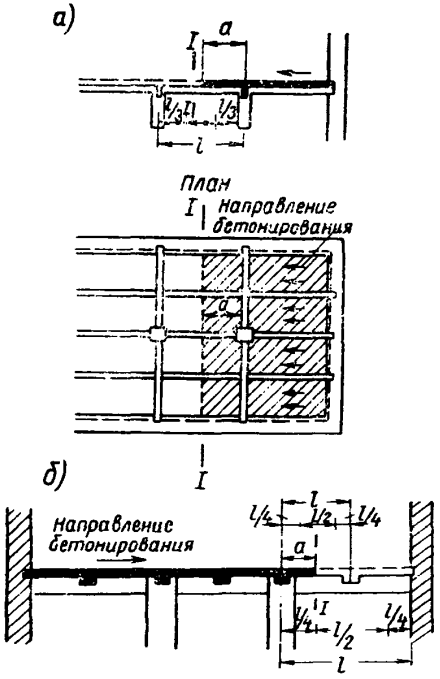


Рис. 4. Расположение рабочих швов при бетонировании ребристых перекрытий

а — бетонирование в направлении, параллельном балкам; *б* — бетонирование в направлении, перпендикулярном балкам (стрелками показано направление бетонирования); *I—I* — положение рабочего шва

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

4.58. У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

При наличии отклонений от заданной подвижности смеси или нарушении однородности смеси должны приниматься меры по улучшению условий транспортирования смеси или корректировке ее состава.

Выдерживание бетона и уход за ним

4.59. Условия выдерживания уложенного бетона и ухода за бетоном в начальный период его твердения должны обеспечить:

а) поддержание температурно-влажностного режима, необходимого для нарастания прочности бетона заданными темпами;

б) предотвращение значительных температурно-усадочных деформаций и образования трещин;

в) предохранение твердеющего бетона от ударов, сотрясений и других воздействий, ухудшающих качество бетона в конструкции.

4.60. Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения и контроля за их выполнением, последовательность и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться строительной лабораторией в соответствии с указаниями пп. 4.61—4.67 настоящей главы и утверждаться техническим руководством строительства.

Для массивных гидротехнических сооружений и монолитных плит креплений откосов состав мероприятий, обеспечивающих заданный температурно-влажностный режим их твердения, должен устанавливаться проектом сооружения.

4.61. Уход за бетоном должен осуществляться с соблюдением следующих правил:

а) открытые поверхности бетона должны быть предохранены от вредного воздействия ветра и прямых солнечных лучей путем укрытия и увлажнения;

б) благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться путем его систематической поливки; в сухую погоду поливку бетона на портландцементе надлежит производить в течение 7 суток, бетонов на глиноземистом цементе — не менее 3 суток, бетонов на прочих цементах, а также бетонов на пластифицированных цементах и с пластифицирующими добавками — 14 суток;

в) поливку при температуре +15°С и выше следует производить в течение первых трех суток днем не реже чем через каждые 3 *ч* и не менее одного раза ночью, в последующее время — не реже трех раз в сутки;

г) при укрытии бетона влагоемкими материалами (песком, опилками) длительность перерывов между поливками, указанная в п. 4.61 «в», может быть увеличена (примерно в 1,5 раза);

д) вода, применяемая для поливки бетона, должна удовлетворять требованиям, предъяв-

ляемым к воде для затворения бетонной смеси;

е) при температуре воздуха ниже +5°С поливка не производится.

4.62. В условиях сухого и жаркого климата, а также в сейсмических районах сроки выдерживания открытых поверхностей под укрытием и их увлажнения путем периодической поливки должны назначаться строительной лабораторией с учетом климатических условий.

4.63. Большие горизонтальные поверхности бетона (например, поверхности цементобетонных покрытий дорог, аэродромов и т. п.) могут вместо укрытия и поливки покрываться специальными покрасочными составами и защитными пленками (битумными и дегтевыми эмульсиями, разжиженным битумом, лаком «этиноль», полимерными пленками).

4.64. Покрасочные составы и пленки, наносимые на поверхность свежеуложенного бетона, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) пленка должна обладать эластичностью, прочно сцепляться с поверхностью как свежего, так и затвердевшего бетона и не смываться дождем;

б) образование пленки должно происходить в сроки не более 24 *ч* после окраски;

в) покраска не должна проникать в бетон более чем на 2—3 *мм* и не должна вызывать коррозии бетона и арматуры;

г) покраска не должна вредно влиять на здоровье рабочих.

4.65. Бетон, находящийся в соприкосновении с текучими грунтовыми водами, должен быть защищен от их воздействия путем временного отвода воды, устройства изоляции и другими средствами в течение трех суток при изготовлении на глиноземистом цементе и 14 суток при изготовлении на прочих цементах.

4.66. Движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускаются лишь после достижения бетоном прочности не менее 15 *кг/см*^{2}.

Сроки достижения бетоном указанной прочности устанавливаются в соответствии с данными лаборатории строительства.

Движение автотранспорта и бетоноукладочных машин по забетонированной конструкции может быть допущено только по достижении бетоном прочности, предусмотренной проектом производства работ.

4.67. До достижения проектной прочности бетона возможность его нагружения либо пропуска воды по нему должна устанавливаться только на основании результатов определения прочности бетона (в натуре или по контрольным образцам) и соответствующих поверочных расчетов.

4.68. Сроки распалубливания бетонных и железобетонных конструкций должны назначаться с соблюдением следующих требований:

а) снятие боковых элементов опалубки, не несущих нагрузок от веса конструкций, допускается только после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов при снятии опалубки, если в проекте сооружения нет иных указаний по этому вопросу;

б) снятие несущей опалубки железобетонных конструкций допускается только после достижения бетоном прочности (в процентах от проектной):

для плит и сводов:	
пролетом до 2 *м*	50
от 2 до 8 *м*	70
для балок и прогонов пролетом до 8 *м*	70
для несущих конструкций пролетом более 8 *м*	100

Для сооружений, возводимых в сейсмических районах, величина прочности бетона при снятии несущей опалубки конструкций должна указываться в проекте;

в) распалубливание железобетонных конструкций и частичное их загружение могут быть допущены при меньшей прочности бетона, чем указано в подпункте «б», при условии проверки расчетом прочности и жесткости конструкций под действием фактически нагрузок;

г) удаление стоек, поддерживающих опалубку несущих конструкций, производится лишь после снятия боковой опалубки и осмотра распалубленных конструкций; обязательно должны быть осмотрены колонны, поддерживающие эти конструкции;

д) загружение распалубленной конструкции полной расчетной нагрузкой допускается после приобретения бетоном проектной прочности;

е) снятие опалубки, воспринимающей вес бетона конструкций, армированных несущими сварными каркасами, допускается после достижения бетоном этих конструкций 25% проектной прочности; загружение распалубленных конструкций может производиться при соблюдении требований подпунктов «б», «в» и «д» настоящего пункта;

ж) сроки распалубливания массивных конструкций должны назначаться с учетом необходимого теплового режима твердения массива, предусмотренного проектом сооружения.

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БЕТОНА

5.1. Контроль качества бетонных и железобетонных работ должен заключаться в проверке:

а) качества составляющих бетон материалов и арматуры и условий их хранения;

б) работы дозировочных устройств, бетоносмесительных установок и бетонного хозяйства в целом;

в) готовности блоков и участков сооружения к бетонированию (подготовка основания, установка опалубки, лесов и подмостей, установка арматуры и закладных частей);

г) качества бетонной смеси при ее приготовлении, транспортировании и укладке;

д) правильности ухода за бетоном, сроков распалубливания, частичного и полного загружения конструкций;

е) качества выполненных конструкций и принятии мер по устранению обнаруженных дефектов.

5.2. Для осуществления мероприятий по контролю, перечисленных в п. 5.1, должно вестись систематическое наблюдение за производством работ, с выполнением в необходимых случаях соответствующих анализов, исследований и испытаний и с ведением установленной технической документации по производству и контролю качества работ.

5.3. Контроль прочности уложенного бетона должен производиться путем испытаний серий образцов, изготовленных у места бетонирования и хранившихся в условиях, предусмотренных действующим ГОСТ на методы механических испытаний бетона и указаниями главы СНиП I-В.3-62 «Бетоны на неорганических вяжущих и заполнителях».

При проверке прочности бетона обязательным является испытание бетона на сжатие в соответствии с действующим ГОСТ на методы механических испытаний бетона. Испытание бетона на растяжение при изгибе должно производиться для дорожного и аэродромного бетона в соответствии с действующим ГОСТ на бетон дорожный, а также при наличии требований, оговоренных в проектах. В необходимых случаях в соответствии с требованиями проекта должна производиться проверка прочности бетона на осевое растяжение. В случаях, когда проектная марка бетона характеризуется не только прочностью бетона, но и его водонепроницаемостью и морозостойкостью, должна производиться проверка морозостойкости и водонепроницаемости бетона по действующим ГОСТ на испытание бетона на морозостойкость и водонепроницаемость.

5.4. При возведении предварительно напряженных конструкций должны дополнительно проверяться:

а) прочность раствора или цементного теста, примененных для заполнения каналов с напряженной арматурой;

б) прочность бетона к моменту обжатия; при этом натяжение арматуры ступенями (в несколько сроков) должно сопровождаться проверкой прочности бетона к моменту каждого обжатия, для чего количество серий контрольных образцов должно быть соответственно увеличено.

5.5. Количество подлежащих испытанию серий образцов бетона каждой марки для проверки прочности бетона должно назначаться из расчета одной серии (три образца-близнеца) на следующие объемы работ:

а) для массивных конструкций гидротехнических сооружений—на каждые 500 $м^3$ при объеме блока более 1000 $м^3$ и на каждые 250 $м^3$ при объеме блока до 1000 $м^3$;

б) для крупных фундаментов под конструкции—на каждые 100 $м^3$ уложенного бетона, но не менее одной серии на каждый блок;

в) для массивных фундаментов под оборудование объемом более 50 $м^3$ на каждые 50 $м^3$ уложенного бетона, но не менее одной серии на каждый блок, а при объеме менее 50 $м^3$—не менее одной серии на каждый фундамент;

г) для каркасных и тонкостенных конструкций (колонн, балок, арок, плит и др.) — на каждые 20 $м^3$ уложенного бетона;

д) для оснований и покрытий цементобетонных дорог и аэродромов количество подлежащих испытанию серий образцов должно быть не менее двух (три образца-близнеца для испытания на сжатие и три образца-близнеца для испытания на растяжение при изгибе) на каждые 200 $м^3$ уложенного бетона, но не более чем на объем бетона, уложенный за рабочую смену.

Примечания: 1. Под блоком в подпунктах «а» и «б» следует понимать конструкцию, часть конструкции или группу конструктивных элементов, бетонируемых без перерыва.

2. При объемах конструкций, менее указанных в подпунктах «а» — «г» настоящего пункта, должна изготовляться одна серия образцов.

5.6. При доставке бетонной смеси с бетонных заводов для контроля составов бетонных смесей на заводе должны изготовляться контрольные образцы бетона каждой марки. Образцы должны храниться в нормальных условиях. Количество серий образцов и сроки их испытания устанавливаются лабораторией строительства.

5.7. Среднее значение предела прочности бетона для каждой серии образцов в зависимости от результатов испытаний каждого образца и размеров образцов должно определяться в соответствии с действующим ГОСТ на методы механических испытаний бетона и указаниями главы СНиП I-В.3-62 «Бетоны на неорганических вяжущих и заполнителях».

5.8. Оценка прочности бетона в сооружении по результатам испытаний контрольных образцов должна определяться в соответствии с нижеследующими указаниями:

а) бетон признается соответствующим заданной марке по прочности, если ни в одной из испытанных серий контрольных образцов средняя прочность бетона в серии не будет ниже 85% марки;

б) отступления от указанного в подпункте «а» требования в зависимости от числа испытанных серий контрольных образцов могут быть допущены по данным соответствующих глав II части СНиП; при этом в любых случаях средняя прочность бетона ни в одной из серий не должна быть ниже 75% марки.

5.9. Количество серий образцов для испытания бетона на водонепроницаемость и морозостойкость должно назначаться из расчета одной серии на следующие объемы работ:

а) на каждые 500 $м^3$ водонепроницаемого бетона отдельно для каждой марки по водонепроницаемости, но не менее одной серии на каждый блок;

б) на каждые 500 $м^3$ морозостойкого бетона для марок по морозостойкости ниже 100 и на каждые 250 $м^3$—для марки 100 и выше, но не менее одной серии на каждый блок.

5.10. Контроль качества бетона железобетонных конструкций и сооружений может производиться при помощи проверенных физических (акустических, радиометрических) методов определения прочности бетона, его однородности, наличия пор, трещин и т. п.

5.11. Если испытаниями будет установлено, что бетон не удовлетворяет предъявленным к нему требованиям, то возможность и порядок исправления дефектов и использования возведенных конструкций должны быть установлены совместно с проектной организацией.

5.12. Результаты контроля качества бетонных и железобетонных работ должны заноситься в соответствующие документы (акты, журналы, паспорта блоков) по форме, установленной для данного строительства; журналы должны быть пронумерованы по страницам, прошнурованы и опечатаны.

6. ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Общие указания

6.1. Бетонные работы в зимних условиях при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже +5°С и минимальной суточной температуре ниже 0°С должны производиться в соответствии с указаниями настоящего раздела.

При минимальной суточной температуре наружного воздуха 0°С открытые части забетонированных конструкций должны укрываться немедленно вслед за окончанием бетонирования.

6.2. Способы производства бетонных и железобетонных работ в зимних условиях должны обеспечивать в конечном счете получение в заданные сроки бетона проектной прочности, морозостойкости и водонепроницаемости, а также сохранение монолитности конструкций.

При этом прочность бетона монолитных конструкций и монолитной части сборно-монолитных конструкций должна составлять к моменту возможного замерзания не менее 50 $кг/см^2$ и не менее 50% проектной прочности, а для конструкций пролетных строений мостов — не менее 70% проектной прочности, если проектом сооружения или проектом производства работ не предусмотрены более высокие требования к прочности бетона к моменту его замерзания.

Примечания: 1. Требования настоящего пункта не распространяются на конструкции из бетона с повышенными добавками хлористых солей, выполняемые в соответствии с указаниями раздела «холодные бетоны» (пп. 6.28—6.32 настоящей главы).

2. Бетон сборных элементов с обычной и предварительно напрягаемой арматурой, входящих в состав сборно-монолитных конструкций, возводимых в зимних условиях, должен иметь к моменту установки элементов проектную прочность.

6.3. Способ и температурно-влажностный режим выдерживания бетона, продолжительность остывания бетона, способ утепления кон-

струкций, сроки и порядок распалубливания и загружения конструкций и прочие решения по производству работ, обеспечивающие выполнение требования п. 6.2, должны быть обоснованы теплотехническими расчетами и данными об ожидаемом нарастании прочности бетона при принятых температурах и условиях выдерживания.

6.4. Выбор метода выдерживания бетона в зимних условиях должен производиться в соответствии с нижеследующими указаниями:

а) бетон, уложенный в зимних условиях, должен выдерживаться преимущественно по способу термоса, основанному на применении утепленной опалубки и защитного покрытия открытых поверхностей, обеспечивающих замедленное остывание бетона до того момента, когда бетон получит требуемую прочность;

б) для расширения области применения способа термоса надлежит применять химические добавки-ускорители (в соответствии с указаниями главы СНиП I-В.2-62), быстротвердеющие и высокотермичные цементы, использовать, где это возможно, теплоту талого грунта, а также сочетать способ термоса с различными методами искусственного обогрева бетона, в частности с периферийным электропрогревом конструкций;

в) искусственный прогрев бетона (электрическим током, паром или теплым воздухом) следует применять лишь при бетонировании тонких конструкций и невозможности достижения в установленные сроки прочности бетона, достаточной для его распалубливания при выдерживании способами, указанными в подпунктах «а» и «б» настоящего пункта;

г) искусственный прогрев монолитных конструкций с модулем поверхности более 20 посредством пропуска электрического тока через бетон применять не следует;

д) выдерживание при повышенных температурах (50°С и выше) бетона, приготовленного на пластифицированных цементах или с пластифицирующими добавками (сульфитно-спиртовой бардой и др.), должно применяться только после проверки на опытных образцах влияния прогрева на прочность бетона.

6.5. Распалубливание и загружение конструкций должно производиться в соответствии с нижеследующими указаниями:

а) сроки распалубливания и загружения конструкций должны устанавливаться в соответствии с требованиями проекта производства работ, учитывающего зимние условия работ, требования п. 6.2 о приобретении бетоном определенной прочности к моменту замерзания, а также требуемое проектом термическое состояние массивных конструкций;

б) распалубливание и загружение конструкций должно производиться после испытания контрольных образцов, подтверждающего достижение бетоном необходимой прочности в соответствии с требованиями пп. 4.68, 6.2 и 6.5 настоящей главы;

в) прочность бетона в конструкциях, забетонированных в зимних условиях, к моменту загружения расчетной нагрузкой должна быть не ниже предусмотренной проектом;

г) снятие опалубки и теплозащиты забетонированных конструкций надлежит производить не ранее момента остывания бетона в наружных слоях до +5°С, не допуская примерзания опалубки к бетону;

д) в целях снижения перепадов температур в теле массивов и избежания поверхностных трещин в бетоне распалубленные конструкции должны временно укрываться, если разность температур поверхностного слоя бетона и наружного воздуха составляет: для конструкций с модулем поверхности до 5—20°, а для конструкций с модулем поверхности 5 и выше—30°.

Приготовление и транспортирование бетонной смеси

6.6. При выдерживании бетона по методу термоса, электропрогревом, паропрогревом и другими способами, обеспечивающими сохранение положительной температуры в твердеющем бетоне, бетонная смесь должна иметь положительную температуру и готовиться с применением оттаянных или подогретых заполнителей и подогретой воды.

Примечания: 1. Сухой щебень крупностью до 70 *мм*, не содержащий наледи на зернах, при наружной температуре выше —5°С может загружаться в смеситель в неотогретом состоянии при условии, если это допускает тепловой баланс бетонной смеси.

2. Камень, применяемый в соответствии с пп. 4.45 *и 4.46 настоящей главы, должен* иметь температуру не ниже 0° С; применение камня с наледью на поверхности не допускается.

6.7. Температура воды, песка и щебня (гравия) в момент загрузки в бетоносмеситель должна обеспечивать получение заданной температуры бетонной смеси при выходе ее из бетоносмесителя.

6.8. Температура подогрева составляющих бетонной смеси, устанавливаемая с учетом потерь тепла во время загрузки и перемешивания материалов, транспортирования и уклад-

ки бетонной смеси в конструкцию, должна быть не выше величин, приведенных в табл. 14, и должна обеспечивать температуру бетонной смеси к началу выдерживания или прогрева бетона:

а) не ниже величины, установленной расчетом, при выдерживании бетона по методу термоса;

б) не ниже +5°С при применении искусственного обогрева бетона;

в) не ниже +10°С при применении бетона с «изюмом» и камнебетона.

Таблица 14

Наибольшая допустимая температура бетонной смеси и ее составляющих

Вид цемента	Наибольшая допускаемая температура в *град*		
	составляющих при загрузке в смеситель		бетонной смеси при выходе из смесителя
	воды	заполнителей	
1. Портландцемент марки 300 и шлакопортландцемент марок 300—400	90	60	45
2. Портландцемент марки 400 и пуццолановый портландцемент марки 300	80	50	40
3. Портландцемент марки 500 и пуццолановый портландцемент марки 400	60	40	35
4. Глиноземистый цемент	40	20	25

6.9. Продолжительность перемешивания бетонной смеси в зимних условиях должна быть увеличена против норм летнего времени не менее чем на 25%.

При применении подогретой воды в смеситель одновременно с началом подачи ее загружают крупный заполнитель, а после заливки примерно половины требуемого количества воды и нескольких оборотов барабана (чаши) смесителя—песок и цемент.

6.10. Транспортирование бетонной смеси в зимних условиях должно производиться с принятием мер, замедляющих процесс ее остывания в пути и при перегрузках, для чего:

а) тара для перевозки смеси (бадьи, кузова автобетоновозов) должна быть утеплена и перед началом работ прогрета;

б) при больших морозах, ветре и снегопадах перевозимую в таре бетонную смесь следует укрывать сверху;

в) места погрузки и выгрузки бетонной смеси должны быть защищены от ветра;

г) галереи магистральных транспортеров должны отапливаться, а распределительные транспортеры, расположенные на открытом воздухе, заключаться в короба;

д) бетоноводы должны быть утеплены, а при больших морозах обогреваться (паропроводом, проложенным в утепленном коробе рядом с бетоноводом);

е) стационарные бетононасосы и пневмонагнетатели должны быть установлены в утепленном помещении, а передвижные установки должны быть утеплены;

ж) хоботы и виброхоботы должны быть утеплены.

Укладка бетонной смеси

6.11. Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также метод укладки должны исключать возможность замерзания ее в стыке с основанием и деформации основания при пучинистых грунтах.

6.12. Пучинистые грунты должны быть до начала укладки бетонной смеси отогреты до положительной температуры и защищены от промерзания.

6.13. Слой старого бетона в месте стыка с бетонируемой конструкцией должен быть до укладки теплой бетонной смеси отогрет на глубину не менее 300 *мм* и предохранен от замерзания до приобретения вновь уложенным бетоном требуемой прочности.

Отогрев должен производиться способами, не дающими снижения качества старого бетона в стыке.

6.14. Опалубка и арматура перед бетонированием должны быть очищены от снега и наледи.

6.15. Опалубка из железобетонных плит-оболочек и бетонных блоков при возведении массивных блоков гидротехнических и других сооружений в зимних условиях должна применяться с учетом нижеследующих указаний:

а) плиты-оболочки должны иметь с наружной стороны надежно прикрепленное утепление;

б) бетонные опалубочные блоки должны устанавливаться насухо; при необходимости выравнивания постели под блоками должен укладываться слой сухой цементно-песчаной смеси толщиной не более 20 *мм*.

6.16. Арматура диаметром более 25 *мм*, а также арматура из жестких прокатных профилей и крупные металлические закладные части при температуре воздуха ниже —10°С должны быть перед укладкой бетонной смеси отогреты до положительной температуры (например, путем индукционного нагрева и другими способами).

6.17. Порядок бетонирования монолитных конструкций, выдерживаемых с применением искусственного прогрева бетона, а также размещение рабочих швов в этих конструкциях должны исключать возникновение значительных температурных напряжений; для этого прогрев бетона при температуре выше +40°С должен производиться с соблюдением следующих требований:

а) железобетонные балки, опирающиеся на массивные ранее забетонированные конструкции, должны быть в целях возможности перемещения при прогреве отделены от этих конструкций прокладками из металлических листов;

б) если указанное в подпункте «а» мероприятие не может быть проведено и дополнительные температурные напряжения не учтены расчетом, бетонирование и прогрев балок следует вести с разрывами длиной $^1/_8$ пролета и не менее 0,7 *м*, а заполнение разрывов бетонной смесью и прогрев бетона в разрывах должны производиться после остывания ранее уложенного бетона до +15°С;

в) прогрев неразрезных балок, не связанных жестко с опорами, должен производиться одновременно на участках длиной не более 20 *м*;

г) бетонирование и прогрев неразрезных ригелей многопролетных рам при отношении высоты стойки рамы к высоте ее сечения (в плоскости рамы) до 15 должны производиться с разрывами, аналогичными указанным в подпункте «б», располагаемыми через два пролета—при пролетах рам до 8 *м* и через один пролет—при большей величине пролетов;

д) бетонирование и прогрев высоких колонн, связанных массивными ригелями малых пролетов, должны производиться с оставлением разрывов в ригелях между колоннами, аналогичных указанным в подпункте «б»;

е) прогрев балок, расположенных параллельно друг другу и жестко связанных между собой (например, двух подкрановых балок, опирающихся на один и тот же ряд колонн и жестко связанных с ними), должен производиться одновременно с обеспечением возможно близких температурных условий в процессе прогрева и остывания;

ж) бетонирование и прогрев железобетонных ребристых перекрытий должны производиться с разрывами как в продольном, так и в поперечном направлениях в соответствии с указаниями, приведенными в подпунктах «б» и «г»;

и) бетонирование и прогрев балок ребристых перекрытий должны производиться одновременно с бетонированием и прогревом плиты.

6.18. Послойное бетонирование массивных монолитных конструкций надлежит вести так, чтобы температура бетона в уложенном слое до перекрытия его следующим слоем не падала ниже предусмотренной по расчету.

6.19. Температура воздуха, соприкасающегося с бетоном, укладываемым в отапливаемом пространстве, должна быть не ниже +5°С.

Выдерживание бетона

6.20. Выдерживание монолитных бетонных и железобетонных конструкций в зимних условиях по способу термоса должно производиться с соблюдением следующих указаний:

а) конструкции должны укрываться немедленно вслед за окончанием бетонирования;

б) термическое сопротивление укрытия должно быть не ниже, чем опалубки;

в) для обеспечения одинаковых условий остывания частей конструкций, имеющих различную толщину, тонкие элементы, выступающие углы и другие части, остывающие быстрее основной конструкции, должны иметь усиленное утепление. Длина участка с усиленным утеплением назначается в проекте производства работ;

г) при необходимости бетонирования по способу термоса смежных блоков порядок снятия укрытия и опалубки должен устанавливаться проектом производства работ. Прочность бетона забетонированного блока должна быть не ниже 25% от проектной. При этом должны соблюдаться требования п. 6.2 настоящей главы о минимальной прочности бетона к моменту его возможного замерзания;

д) металлические закладные части должны быть тщательно укрыты с усиленным утеплением.

6.21. При выдерживании по способу термоса конструкций из камнебетона и бетона с «изюмом» надлежит учитывать пониженный экзотермический разогрев конструкции и ее повышенную теплопроводность.

6.22. Подъем температуры в теле бетона при искусственном обогреве монолитных бетонных и железобетонных конструкций должен производиться с интенсивностью не свыше:

15° в час—при прогреве каркасных и тонкостенных конструкций небольшой протяженности (длиной до 6 *м*), а также конструкций, возводимых в скользящей опалубке;

10° в час—при прогреве конструкций с модулем поверхности 6 и более;

8° в час—при прогреве конструкций с модулем поверхности от 6 до 2.

6.23. Температура бетона при прогреве не должна превышать:

а) при электропрогреве—значений, приведенных в табл. 15;

Таблица 15

Наивысшие допустимые температуры бетона при электропрогреве

Вид цемента	Марка цемента	Наивысшие температуры в *град* для конструкций с модулем поверхности		
		6—9	10—15	16—20
1. Шлакопортландцемент	300—500	80	65	50
2. Пуццолановый портландцемент	300—400	80	65	50
3. Портландцемент . .	300—400	70	60	50
4. Быстротвердеющий портландцемент (БТЦ)	500—600	65	55	40

б) при периферийном электропрогреве конструкций с модулем поверхности менее 6—40°С;

в) при паропрогреве: 70°С при применении быстротвердеющих цементов; 80°С при применении портландцемента и 95°С при применении шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента.

6.24. Скорость остывания монолитного бетона по окончании прогрева должна быть минимальной и не превышать: для конструкций с модулем поверхности более 10—12° в час, с модулем поверхности от 6 до 10—5° в час, а для более массивных конструкций—величины, определяемой расчетом и обеспечивающей отсутствие трещин в поверхностных слоях бетона.

6.25. Паропрогрев бетона должен производиться насыщенным паром с соблюдением следующих требований:

а) прогрев конструкций должен осуществляться равномерно, для чего паровые рубашки колонн и стен надлежит разделить на отсеки высотой не более 3—4 *м*, причем пар должен подаваться в каждый отсек самостоятельно;

б) ввод пара в паровые рубашки прогонов, балок, ригелей и арок необходимо осуществлять не реже чем через 2—3 *м* по их длине, а в паровые рубашки плит—не менее чем один ввод на каждые 5—8 $м^2$ поверхности;

в) паропрогрев в «капиллярной» опалубке (с каналами для пропуска пара, расположенными в толще самой опалубки) допускается только для колонн и стен;

г) должны быть предусмотрены мероприятия для удаления конденсата и предотвращения образования наледи;

д) паропрогрев фундаментов и других конструкций, расположенных на грунтах, не допускающих смачивания, не разрешается.

6.26. Электропрогрев бетона (включая и периферийный электропрогрев) должен производиться с соблюдением указаний пп. 6.22 и 6.23 настоящей главы и следующих требований:

а) прогрев должен производиться только при утеплении всех открытых (не защищенных опалубкой) поверхностей;

б) электропрогрев армированных конструкций должен производиться с применением трансформаторов, обеспечивающих понижение напряжения до 50—120 *в*;

в) электропрогрев бетона при напряжении 127—380 *в* допускается только для неармированных конструкций;

г) производство работ на прогреваемых участках может допускаться только при напряжениях не свыше 60 *в* и строгом соблюдении правил электробезопасности, приведенных в главе СНиП III-А.11-62 «Техника безопасности в строительстве»;

д) рабочие швы при бетонировании с электропрогревом должны размещаться так, чтобы расстояние от шва до ряда электродов, находящихся в бетоне, не превышало 100 *мм*.

Заполнение швов и каналов в сборно-монолитных конструкциях

6.27. Заполнение бетонной смесью или раствором зазоров и швов между сборными конструкциями и каналов в теле бетона сборных элементов при возведении сборно-монолитных конструкций в зимних условиях должно производиться с соблюдением следующих указаний:

а) метод заполнения швов и каналов (заливка, инъецирование под давлением, торкретирование), вид смеси и ее характеристика (цементное тесто, раствор, бетонная смесь, предельная крупность заполнителя), марка

бетона или раствора должны определяться в соответствии с указаниями проекта сооружения и проекта производства работ. Составы смесей должны быть назначены лабораторией;

б) заполнение швов и каналов должно производиться при окружающей положительной температуре: в переносных тепляках, под колпаками и др. При этом температура внизу тепляка с наветренной стороны должна быть не ниже +5°С;

в) заполнение должно производиться смесями, приготовленными на оттаянных или подогретых материалах с применением быстротвердеющих или высокотермичных вяжущих (БТЦ, глиноземистый цемент и др.);

г) в бетоне (растворе) заполнения и прилегающей к нему части конструкции должна поддерживаться положительная температура до достижения материалом заполнения 70 или 100% проектной прочности в зависимости от сроков загружения конструкции (в весеннее или зимнее время).

Холодные бетоны

6.28. Применение в зимних условиях бетонов с повышенными добавками хлористых солей, твердеющих при отрицательных температурах («холодные бетоны»), допускается в неармированных (бетонных и камнебетонных) конструкциях и в конструкциях, армированных конструктивной (нерасчетной) арматурой, при условии отсутствия в проекте сооружения указаний о недопустимости применения таких бетонов и при соблюдении указаний пп. 6.29—6.32 настоящей главы.

6.29. Применение бетонов с повышенными добавками хлористых солей не допускается:

а) в конструкциях, подверженных динамическим нагрузкам;

б) в конструкциях, подвергающихся при эксплуатации систематическому нагреванию до температур выше 60°С;

в) в частях конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды;

г) в конструкциях с выпусками арматуры или выступающими металлическими закладными частями, без специальных мер защиты последних;

д) в конструкциях, находящихся в непосредственной близости к источникам тока высокого напряжения (в пределах до 100 *м*);

е) в конструкциях, соприкасающихся с агрессивными водами, содержащими примеси кислот, щелочей и сульфатов;

ж) в конструкциях, внешний вид которых определяется архитектурными соображениями (ввиду возможности образования высолов).

6.30. Применение бетонов с повышенными добавками хлористых солей допускается при условии создания таких условий для твердения бетона, при которых температура его в течение первых 15 суток твердения не упадет ниже —15°С, а прочность бетона к моменту замерзания будет не ниже 25% проектной прочности и не менее 50 *кг/см*^{2}.

6.31. Поверхности холодного бетона, не защищенные опалубкой, должны быть укрыты во избежание вымораживания влаги из бетона; выдерживание под укрытием должно продолжаться еще 10—15 дней после достижения бетоном прочности, указанной в п. 6.30 настоящей главы.

6.32. Применение бетонов с повышенными добавками хлористых солей допускается с соблюдением следующих требований:

а) общее количество вводимых в бетонную смесь солей (хлористого кальция, хлористого натрия) не должно превышать (считая на безводные соли) 7% от веса цемента, или 15% от количества воды затворения, а для массивов (с модулем поверхности до 2)—5% от веса цемента, или 10% от количества воды затворения. При этом рекомендуются концентрации незамерзающих жидкостей в зависимости от температуры твердения бетона, приведенные в табл. 16;

Таблица 16

Рекомендуемые концентрации незамерзающих жидкостей для «холодных» бетонных смесей*

Температура твердеющего бетона в *град*	Концентрация солей в процентах безводного вещества солей от веса воды затворения (включая влагу в заполнителях)	
	хлористый натрий	хлористый кальций плюс хлористый натрий
До —5	5	—
От —5 до —10	—	3+7
» —10 » —15	—	9+6

б) допускается сочетание применения добавок хлористых солей с пластифицирующими добавками в соответствии с указаниями строительной лаборатории;

в) для приготовления бетонной смеси должен применяться щебень или гравий без смерзшихся комьев, не имеющий наледи, с температурой не ниже —15°С и песок в оттаянном состоянии;

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

г) температура бетонной смеси по выходе из бетоносмесителя должна быть не ниже —5°С;

д) бетонная смесь в момент укладки не должна содержать частиц льда, снега и смерзшихся комьев материала;

е) бетонная смесь с положительной температурой по выходе из бетономешалки, содержащая повышенные добавки хлористых солей, должна готовиться таким образом, чтобы добавки солей вводились в смесь в виде концентрированных водных растворов после предварительного перемешивания цемента, 70% воды и заполнителей;

ж) предельная продолжительность транспортирования и допустимые сроки укладки бетонной смеси должны устанавливаться с участием строительной лаборатории опытным путем с учетом сроков начала загустевания смеси и потери ею подвижности;

и) подготовка поверхностей старого бетона в рабочих швах должна производиться по общим правилам, приведенным в разделе 4 настоящей главы; отогрев поверхностей старого бетона не требуется;

к) выдерживание «холодного» бетона без последующего обогрева (с укрытием открытых поверхностей) допускается в течение первых 15 суток твердения при температуре в бетоне не ниже расчетной для принятой концентрации солей, добавляемых в бетонную смесь;

л) при понижении температуры «холодного» бетона после его укладки ниже расчетной температуры, принятой при установлении концентрации водных растворов хлористых солей, уложенный бетон необходимо в течение первых 15 суток утеплять или же сочетать выдерживание бетона по способу термоса с искусственным обогревом до достижения бетоном прочности в соответствии с п. 6.30. настоящей главы*.

Контроль качества бетона

6.33. Текущий контроль качества бетона при производстве работ в зимних условиях должен осуществляться с соблюдением указаний разделов 4 и 5 настоящей главы и дополнительно путем:

а) наблюдений за температурой подогрева воды и заполнителей, а также за температурой бетонной смеси по выходе из смесителя и у места кладки;

б) наблюдений за температурным режимом твердеющего бетона;

в) проверки прочности дополнительных контрольных образцов при сжатии (в соответствии с п. 6.38 настоящей главы).

Результаты указанных наблюдений и проверки прочности образцов должны заноситься в журнал бетонных работ (приложение 2).

Данные о методах и сроках выдерживания бетона и образцов для контроля его прочности, о температурах бетона и другие данные по тепловому режиму его выдерживания заносятся в журнал контроля температур. Примерная форма журнала приведена в приложении 3.

6.34. Температура бетонной смеси при выходе из бетоносмесителя, а также температура воды и заполнителей при загрузке в бетоносмеситель должна замеряться не реже чем через каждые 2 *ч*.

6.35. Контроль температуры бетонной смеси при укладке в дело должен производиться систематически таким образом, чтобы была исключена возможность подачи и укладки в конструкцию порций бетонной смеси с температурой, ниже заданной.

6.36. Контроль температуры уложенного бетона должен производиться:

а) при бетонировании по способу термоса (включая и холодные бетоны) — 2 раза в сутки до окончания выдерживания;

б) при паропрогреве — в первые 8 *ч* через 2 *ч*, в последующие 16 *ч* через 4 *ч*, в остальное время прогрева и остывания — не реже 1 раза в смену;

в) при электропрогреве — в первые 3 *ч* — каждый час, в остальное время прогрева — 3 раза в смену.

Измерение температуры наружного воздуха или окружающей среды должно производиться не реже 3 раз в сутки.

6.37. Температура бетона должна измеряться в соответствии со следующими указаниями:

а) количество контрольных скважин для измерения температуры бетона и их расположение должны устанавливаться строительной лабораторией;

б) все скважины должны быть нанесены на схемы сооружения и пронумерованы;

в) во время измерения температуры бетона термометры должны быть изолированы от влияния температуры наружного воздуха и должны находиться в скважине не менее 3 *мин*; для повышения точности измерения температуры рекомендуется заполнение низа скважин отработанным маслом;

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

г) допускается измерение температуры бетона термометрами сопротивления и термопарами;

д) температура бетона должна измеряться в местах наиболее неблагоприятного температурного режима: при термосном выдерживании — в скважинах, устраиваемых в поверхностных слоях бетона на глубину 5—10 *см*, а при искусственном обогреве — в глубинных скважинах; в конструкциях с модулем поверхности менее 3 должны быть предусмотрены как поверхностные, так и глубинные скважины; при этом обязательно устройство скважин в углах блока и выступающих ребрах.

6.38. Контроль прочности бетона должен выполняться с соблюдением следующих требований:

а) количество испытываемых серий образцов следует назначать в соответствии с указаниями раздела 5 настоящей главы.

В каждую серию, кроме предусмотренных в указанном разделе трех образцов, должно быть включено дополнительно по шесть образцов, выдерживаемых в условиях, максимально близких к условиям твердения уложенного бетона, и испытываемых в сроки, устанавливаемые в зависимости от условий производства работ;

б) три из шести дополнительных образцов следует испытывать в день, когда температура бетона в конструкции упадет до 1—2°С, а в конструкциях из «холодного» бетона — до расчетной температуры твердения, соответствующей концентрации солей, введенных в бетонную смесь.

Остальные три образца являются запасными и служат для получения дополнительных контрольных данных.

Примечание. Если контрольные образцы не могут быть выдержаны при температурном режиме, аналогичном режиму выдерживания конструкций, допускается хранение их в нормальных условиях с внесением в результаты испытаний поправок, устанавливаемых лабораторией строительства.

7. ВОЗВЕДЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ В СКОЛЬЗЯЩЕЙ ОПАЛУБКЕ

Общие требования

7.1. Для изготовления деревянных элементов скользящей опалубки должны применяться пиломатериалы из древесины хвойных пород не ниже II сорта влажностью не более 25%.

7.2. Обшивка щитов деревянной и деревометаллической опалубки должна выполняться из досок (клепки) шириной не более 120 *мм*.

7.3. Сталь для элементов скользящей опалубки должна соответствовать требованиям проекта.

7.4. Составляющие бетонной смеси должны удовлетворять требованиям пп. 4.1, 4.6 и 4.8—4.14 настоящей главы. Для возведения сооружений из бетона марки 200 должен применяться портландцемент, как правило, марки не ниже 400.

7.5. Во всех случаях, когда имеется возможность обеспечить повторное использование частей опалубки, необходимо предусматривать применение элементов опалубки заводского изготовления (домкратных рам, щитов, кронштейнов, подвесок).

7.6. Оборудование для подъема опалубки должно отвечать следующим требованиям:

а) подъем опалубки должен, как правило, осуществляться механизированным путем при помощи гидравлических или электрических домкратов;

б) устройство гидравлической или электрической сети, питающей домкраты, должно предусматривать возможность отключения отдельных домкратов и целых частей сети;

в) подъем опалубки с помощью ручных домкратов может быть допущен лишь при строительстве нетиповых сооружений с небольшим количеством домкратов. Целесообразность применения ручных домкратов должна быть подтверждена технико-экономическими соображениями.

Приемка элементов опалубки

7.7. Приемка элементов скользящей опалубки должна производиться как при доставке их с завода-изготовителя, так и при доставке после использования на строительстве других объектов.

7.8. Подвески подмостей независимо от наличия штампа ОТК завода-изготовителя должны быть поштучно проверены пробной нагрузкой.

7.9. Отклонения в размерах элементов металлической скользящей опалубки от проектных размеров не должны превосходить пределов, установленных проектом опалубки.

Наибольшая глубина вмятин на поверхности щитов при проверке метровой рейкой, уложенной перпендикулярно кружалам, не должна превышать 3 *мм*.

Допускаемые отклонения в размерах деревянных элементов скользящей опалубки приведены в табл. 17.

Таблица 17

Допускаемые отклонения для заготовленных деревянных элементов скользящей опалубки

Наименование отклонений	Величина отклонений в *мм*
1. Отклонения в размерах сечения кружал	±5
2. Отклонения в длинах сторон кружал прямоугольного контура или в величине радиуса криволинейных кружал	±3
3. Отклонения в размерах клепки:	
по ширине	±30
» длине	±10
» толщине после острожки	±0,5
4. Отклонения в размерах домкратных рам:	
по высоте	±20
» ширине	±10
5. Отклонения в расположении болтов во врубках	5
6. Отклонения в количестве и диаметрах гвоздей и болтов в узлах	Не допускаются

Монтаж опалубки

7.10. Стенки опалубки должны быть установлены в соответствии с нижеследующими требованиями:

а) стенки должны иметь наклон к вертикали, обеспечивающий уширение расстояния между ними книзу («конусность») в пределах 10—14 *мм*, если проектом опалубки в этой части не предъявляются специальные требования;

б) расстояние между внутренними поверхностями обшивки стенок, взятое примерно посередине их высоты, должно равняться проектной толщине возводимой стены сооружения.

Приемка установленной скользящей опалубки

7.11. Опалубка, подготовленная к бетонированию, и оборудование для ее подъема должны быть приняты комиссией с оформлением актом.

7.12. Отклонения в размерах и положении установленной скользящей опалубки не должны превышать величин, приведенных в табл. 18.

Таблица 18

Допускаемые отклонения при установке скользящей опалубки

Наименование отклонений	Величина отклонений в *мм*
1. Смещение осей форм относительно проектных	10
2. Наибольшая разность отметок плоскостей верхних кружал или поверхности рабочего пола на расстоянии:	
до 3 *м*	10
от 3 до 6 *м*	15
6 *м* и более	20
3. Отклонение положения стоек домкратных рам и осей домкратов от вертикали	1 : 2000
4. Наибольшая разность в отметках верхних схваток однотипных домкратных рам	10
5. Отклонение в конусности скользящей опалубки (на одну сторону, обратная конусность не допускается)	+4 —2
6. Отклонения в расстояниях между стенками опалубки (в толщине стен сооружения)	±5
7. Смещение осей домкратов от оси стен	2
8. Отклонения в размещении домкратных рам вдоль стен	±10

Производство работ в скользящей опалубке

7.13. Первоначальное заполнение опалубки бетонной смесью надлежит производить с соблюдением следующих указаний:

а) бетонную смесь надлежит укладывать слоями толщиной 300—350 *мм**;

б) укладку нового слоя следует начинать только после окончания укладки предыдущего слоя по всему контуру скользящей опалубки;

в) темпы укладки бетонной смеси должны обеспечить заполнение опалубки на высоту 600—700 *мм* в продолжение 3—3,5 *ч*.

7.14. Отрыв скользящей опалубки для начала подъема следует производить только после заполнения форм на высоту 600—700 *мм* по всему периметру.

7.15. До заполнения опалубки на всю высоту подъем ее должен производиться со скоростью 50—60 *мм* в час*.

7.16. Укладка бетонной смеси в процессе подъема опалубки должна производиться с соблюдением следующих требований:

а) укладка бетонной смеси должна производиться, как правило, непрерывно;

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

б) бетонную смесь надлежит укладывать в опалубку равномерными слоями толщиной около 250 *мм*, приступая к укладке нового слоя лишь по окончании предыдущего;

в) в процессе бетонирования верхний уровень укладываемой бетонной смеси не должен быть ниже уровня рабочего пола более чем на 100 *мм**;

г) уплотнение бетонной смеси надлежит производить при помощи внутренних вибраторов или шуровок.

7.17. Укладка арматуры стен должна производиться с соблюдением следующих указаний:

а) укладка арматуры стен производится, как правило, отдельными стержнями в процессе бетонирования;

б) контроль за правильностью укладки арматуры должен производиться путем установки «контрольных лесенок» (рис. 5), определяющих положение горизонтальных арматурных стержней;

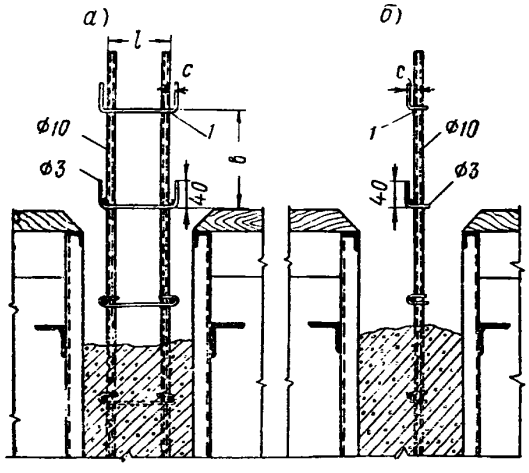


Рис. 5. «Лесенки» для контроля правильности расположения горизонтальной арматуры

а — при двойной арматуре; *б* — при одиночной арматуре; *1* — точечная электросварка; *l* — расстояние между стержнями горизонтальной арматуры в свету; *b* — шаг горизонтальной арматуры; *c* — размер, равный диаметру горизонтальной арматуры плюс 2 *мм*

в) в целях наблюдения за правильностью укладки арматуры верхний ряд ее должен в процессе работы всегда находиться выше уровня уложенного бетона;

г) правильность расположения и длины всех стыков вертикальной и горизонтальной арматуры в процессе работ должна систематически проверяться с записью в журнал бетонных работ.

7.18. Подъем опалубки должен производиться со скоростью, исключающей возможность сцепления уложенного бетона с опалубкой; бетон, выходящий из опалубки, должен обладать прочностью, достаточной для сохранения формы сооружения, а остающиеся на его поверхности следы от опалубки должны легко разглаживаться теркой.

7.19. Во время вынужденных перерывов бетонирования необходимо производить медленный подъем опалубки до момента появления видимого на глаз зазора между опалубкой и поверхностью бетона.

7.20. В процессе подъема опалубки должна производиться инструментальная проверка правильности ее положения. Горизонтальность рабочего пола должна проверяться непрерывно, а вертикальность сооружения не реже одного раза в смену*.

В течение всего подъема опалубки должна быть обеспечена горизонтальность рабочего пола*.

7.21. Немедленно по выходе бетона из опалубки должны устраняться все дефекты бетонирования, заделываться трещины и срывы бетона, после чего должна производиться затирка поверхности конструкций. За производством этих работ надлежит вести непрерывное наблюдение и контроль. Результаты освидетельствования исправленных конструкций должны каждую смену, по мере подъема опалубки, оформляться записью в журнале работ, а при наличии значительных повреждений — специальным актом.

7.22. Демонтаж скользящей опалубки должен производиться с соблюдением следующих требований:

а) последовательность разборки опалубки и всех укрепленных на ней устройств должна обеспечивать устойчивость остающихся конструкций после удаления отдельных частей опалубки;

б) в тех случаях, когда рабочий пол служит опалубкой верхнего перекрытия, разборка опалубки допускается лишь после достижения бетоном этого перекрытия прочности, предусмотренной п. 4.68 настоящей главы.

7.23. Контроль качества бетона должен производиться в соответствии с указаниями раздела 5 настоящей главы.

Для контроля прочности бетона должно быть испытано по три серии образцов (по три образца-близнеца в каждой) на каждые

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

50 $м^3$ бетона, но не более чем на каждые 2 $м$ высоты возводимого сооружения; при этом одна из серий образцов должна быть испытана в возрасте трех суток.

7.24. Уход за бетоном должен осуществляться с соблюдением следующих требований:

а) поверхность бетона надлежит содержать во влажном состоянии в течение 7 суток после укладки;

б) при сухих ветрах и температуре наружного воздуха +30°С и выше щиты опалубки надлежит окрашивать в белый цвет, а бетон ниже щитов закрывать фартуками, непрерывно увлажняя их поливкой.

8. ПРИЕМКА РАБОТ

8.1. Приемка выполненных работ по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций должна производиться с соблюдением следующих указаний:

а) приемка работ и конструктивных элементов, выполненных из бетона и железобетона, допускается не ранее достижения бетоном проектной прочности и должна осуществляться до затирки его поверхности;

б) приемка выполненных работ должна сопровождаться освидетельствованием их в натуре и контрольными замерами, а в необходимых случаях, кроме того, производственными и лабораторными испытаниями;

в) приемка конструкций, возводимых в скользящей опалубке, должна производиться с учетом указаний пп. 7.17 и 7.21 настоящей главы;

г) качество строительных материалов, полуфабрикатов, сборных конструкций и деталей должно подтверждаться паспортами, сертификатами и иными документами изготовителей и при необходимости—актами испытаний материалов на строительстве.

8.2. При приемке сооружения должны предъявляться:

а) рабочие чертежи с нанесением на них всех изменений, которые были допущены в процессе строительства, а при значительных отступлениях—исполнительные чертежи;

б) документы по надлежащему согласованию допущенных изменений;

в) журналы работ;

г) данные испытаний контрольных образцов бетона;

д) акты приемки сварных арматурных сеток и каркасов;

е) акты промежуточной приемки конструкций;

ж) акты приемки оснований;

и) акты приемки блоков перед бетонированием («паспорта» блоков);

к) акты освидетельствования конструкций, выполненных в скользящей опалубке, в соответствии с указаниями пп. 7.21 и 7.23;

л) исполнительные схемы бетонирования сводов и арок пролетом более 20 $м$, конструкций мостов, дорог, гидротехнических и других инженерных сооружений.

8.3. Промежуточной приемке подлежат следующие выполненные работы и конструктивные элементы:

а) блоки и участки сооружения с установленной опалубкой и арматурой — перед началом бетонных работ;

б) конструктивные элементы и работы, закрываемые в процессе последующего производства работ: основания, подготовка, гидроизоляция, арматура, закладные части — до укладки бетона; стыки сборно-монолитных конструкций — до их замоноличивания;

в) отдельные выполненные конструкции и части сооружений—по мере их готовности.

8.4. Промежуточная приемка работ и конструкций в соответствии с п. 8.3 производится с оформлением актами:

а) готовности блоков к бетонированию в соответствии с указаниями пп. 8.5 и 4.32—4.36 настоящей главы;

б) приемки скрытых работ в соответствии с правилами и допускаемыми отклонениями, приведенными в разделе 3 настоящей главы СНиП для арматуры и соответствующими правилами и допускаемыми отклонениями для оснований, гидроизоляции и других работ;

в) приемки законченных бетонных и железобетонных конструкций и частей сооружений в соответствии с правилами настоящего раздела.

8.5. Приемка блока или участка сооружения, подготовленного к бетонированию, должна сопровождаться проверкой:

а) качества подготовки основания;

б) правильности и надежности установки опалубки, арматуры и закладных частей и их соответствия проекту;

в) качества очистки опалубки и арматуры и подготовки бетонных поверхностей;

г) температуры на поверхности смежных блоков (в зимних условиях);

д) правильности расположения и размеров штраб и анкеров, а также вкладышей для образования проемов и каналов;

е) качество изоляции деформационных швов и уплотняющих шпонок (в гидротехнических сооружениях);

ж) правильности установки закладываемых при бетонировании контрольно-измерительных приборов;

и) прочих данных, указанных в пп. 4.32—4.36 настоящей главы.

8.6. Приемка законченных работ по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций должна устанавливать:

а) качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях также и в отношении морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей;

б) качество поверхности готового бетона;

в) наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов в конструкциях;

г) наличие и правильность установки закладных частей;

д) наличие и правильность выполнения деформационных швов;

е) соответствие внешних очертаний, формы и геометрических размеров конструкций проекту;

ж) правильность расположения сооружения в плане и его высотных отметок.

Возможность сдачи сооружения в эксплуатацию при неудовлетворительных результатах испытаний бетонных образцов (в соответствии с требованиями п. 8.6 «а») должна устанавливаться приемочной комиссией на основе освидетельствования сооружения в натуре; в случае надобности должна производиться проверка прочности бетона в сооружении путем взятия кернов или при помощи ультразвуковых приборов.

8.7. Отклонения в размерах и положении выполненных монолитных бетонных и железобетонных конструкций от проектных не должны превышать допускаемых отклонений, указанных в табл. 19.

Таблица 19

Допускаемые отклонения для монолитных бетонных и железобетонных конструкций

Наименование отклонений	Величина отклонений
1. Отклонения плоскостей и линий их пересечения от вертикали или от проектного наклона на всю высоту конструкции:	
а) для фундаментов	20 *мм*
б) для стен, возведенных в неподвижной опалубке, и для колонн, поддерживающих монолитные перекрытия	15 *мм*
в) для колонн каркаса, связанных подкрановыми и обвязочными балками	10 »
г) для сооружений, возведенных в скользящей опалубке	$^1/_{500}$ высоты сооружения, но не более 100 *мм*
2. Отклонения горизонтальных плоскостей от горизонтали:	
на 1 *м* плоскости в любом направлении	5 *мм*
на всю плоскость — в зданиях . .	10 »
то же, в сооружениях	20 »
3. Местные отклонения верхней поверхности бетона от проектной при проверке конструкций рейкой длиной 2 *м*, кроме опорных поверхностей	8 »
4. Отклонения в длине или пролете элементов	±20 »
5. Отклонения в размерах поперечного сечения элементов	+ 8 »
6. Отклонения в отметках поверхностей и закладных частей, служащих опорами для металлических или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	± 5 »
7. Отклонения от проектных размеров в отдельных местах при устройстве цементобетонных дорожных покрытий:	
а) отметка верха покрытия (на пикет)	±50 »
б) поперечный уклон	+0,25% —0,5%
в) ширина покрытия	±50 *мм*
г) толщина плиты	±5%
8. Отклонения от проектных размеров пазов, шахт и других аналогичных устройств в гидротехническом строительстве:	
а) местоположение	±10 *мм*
б) расстояние между осями . . .	±15 »
в) поперечные размеры	±10 »
9. Отклонения в расположении анкерных болтов:	
а) в плане при расположении внутри контура опоры	5 »
б) то же, вне контура опоры . .	10 »
в) по высоте	+20 »
10. Отклонения при разбивке осей оснований, фундаментов и других опор под металлические конструкции с нефрезерованными торцами	$1{,}1\sqrt{L}$ *мм*, где L — величина пролета или шага конструкций в *м*

Приложение I

1. ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ОПАЛУБКИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. При расчете опалубки, лесов и креплений надлежит принимать следующие значения нормативных нагрузок:

Вертикальные нагрузки:

а) собственный вес опалубки и лесов, определяемый на основании чертежей. При устройстве деревянных опалубки и лесов объемный вес древесины принимается: для хвойных пород—600 *кг/м*³, для лиственных пород—800 *кг/м*³;

б) вес свежеуложенной бетонной смеси, принимаемый для тяжелого бетона (на гравии или на щебне из камня твердых пород) — 2500 *кг/м*³; для бетонов прочих видов — по фактическому весу;

в) вес арматуры, принимаемый по указаниям проекта, а при отсутствии таких указаний—принимаемый равным 100 *кг* на 1 *м*³ железобетонной конструкции;

г) нагрузки от людей и транспортных средств при расчете палубы, настилов и непосредственно поддерживающих их кружал—250 *кг* на 1 *м*² палубы или настила; при расчете конструктивных элементов, поддерживающих кружала,—150 *кг* на 1 *м*²; при расчете стоек лесов конструкций, на которые опираются элементы, поддерживающие кружала,—100 *кг* на 1 *м*².

Примечания: 1. Палуба и настилы, а также непосредственно поддерживающие их балки проверяются на сосредоточенную нагрузку от веса рабочего с грузом (130 *кг*) либо от давления колеса двухколесной тележки (250 *кг*) или иного сосредоточенного груза в зависимости от способа подачи бетонной смеси (но не менее 130 *кг*)*.

2. При ширине досок палубы или настила менее 150 *мм* указанный сосредоточенный груз распределяется на две смежные доски;

д) нагрузки от вибрирования бетонной смеси — 100 *кг* на 1 *м*² горизонтальной поверхности (учитываются только при отсутствии нагрузок по п. «г», например при расчете днищ балок и прогонов).

Горизонтальные нагрузки:

е) давление свежеуложенной бетонной смеси на боковые элементы опалубки, определяемое по данным табл. 1;

ж) нагрузки от сотрясений, возникающих при выгрузке бетонной смеси в опалубку бетонируемой конструкции, принимаемые по данным табл. 2;

и) нагрузки от вибрирования бетонной смеси — 200 *кг/м*² вертикальной поверхности опалубки.

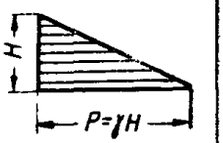
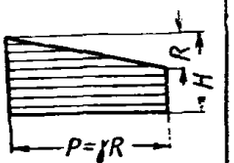
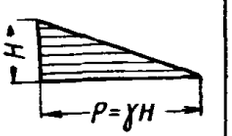
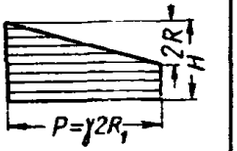
Примечания: 1. Указанные нагрузки учитываются только при отсутствии нагрузок по п. «ж».

2. При наружной вибрации несущие элементы опалубки (ребра, схватки, хомуты и т. п.), их крепления и соединения должны дополнительно рассчитываться на местные воздействия вибраторов в соответствии с фактической схемой крепления и направлением колебаний вибратора;

к) нормативные ветровые нагрузки — в соответствии с указаниями главы СНиП II-А.11-62 «Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования».

Таблица 1

Боковое давление свежеуложенной бетонной смеси

Способ уплотнения бетонной смеси	Расчетные формулы для определения максимальной величины бокового давления в *кг/м*²	Пределы применения формулы	Вид нагрузки
1. При помощи внутренних вибраторов . .	$P = \gamma H$	$H \leqslant R$	
2. То же . .	$P = \gamma R$	$H > R$	
3. При помощи наружных вибраторов . .	$P = \gamma H$	$H \leqslant 2R_1$	
4. То же . .	$P = \gamma 2R_1$	$H > 2R_1$	

В таблице приняты следующие обозначения:

P — максимальное боковое давление бетонной смеси в *кг/м*²;

γ — объемный вес бетонной смеси в *кг/м*³;

H — высота уложенного слоя бетона в *м*;

R — радиус действия внутреннего вибратора в *м*;

R_1 — радиус действия наружного вибратора в *м*.

Примечание. Ориентировочно можно принимать для внутренних вибраторов $R = 0{,}75$ *м*, для наружных вибраторов $R_1 = 1$ *м*.

2. Выбор наиболее невыгодных сочетаний нагрузок при расчете опалубки и поддерживающих лесов должен осуществляться в соответствии с указаниями табл 3.

* Измененная редакция — «Бюллетень строительной техники» № 11 за 1964 г.

Таблица 2

Нагрузки от сотрясений при выгрузке бетонной смеси

Способ подачи бетонной смеси в опалубку	Горизонтальная нагрузка на боковую опалубку в *кг/м²*
Спуск по лоткам и хоботам, а также непосредственно из бетоноводов .	200
Выгрузка из приборов перемещения емкостью до 0,2 *м³*	200
То же, емкостью от 0,2 до 0,8 *м³* включительно	400
То же, емкостью более 0,8 *м³* . . .	600

Примечания: 1. Указанные динамические нагрузки должны учитываться полностью при расчете досок палубы и непосредственно поддерживающих их ребер. Схватки (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 схваток (прогонов), как, 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).

Таблица 3

Нагрузки для расчета опалубки и лесов

Наименование элементов опалубки	Виды нагрузок на опалубку, леса и крепления (по п. 1)	
	для расчета по несущей способности	для расчета по деформациям
1. Опалубка плит и сводов и поддерживающие ее конструкции	а + б + в + г	а + б + в
2. Опалубка колонн со стороной сечения до 300 *мм* и стен толщиной до 100 *мм*	е + и	е
3. Опалубка колонн со стороной сечения более 300 *мм* и стен толщиной более 100 *мм*	е + ж	е
4. Боковые щиты коробов балок, прогонов и арок . .	е + и	е
5. Днища коробов балок, прогонов и арок	а + б + в + д	а + б + в
6. Опалубка массивов . .	е + ж	е

3. При расчете элементов опалубки и лесов по несущей способности нормативные нагрузки, указанные в п. 1 настоящего приложения, надлежит умножать на коэффициенты перегрузки, приведенные в табл. 4.

Таблица 4

Коэффициенты перегрузки, принимаемые при расчете опалубки и лесов

Наименование нормативных нагрузок	Коэффициенты перегрузки
Собственный вес опалубки и лесов	1,1
Вес бетона и арматуры	1,2
Нагрузки от движения людей и транспортных средств	1,3
Нагрузки от вибрирования бетонной смеси	1,3
Боковое давление бетонной смеси .	1,3
Динамические нагрузки от сотрясений при выгрузке бетонной смеси . .	1,3

При совместном действии полезных и ветровых нагрузок все расчетные нагрузки, кроме собственного веса, вводятся с коэффициентом 0,9.

При расчете элементов опалубки и лесов по деформациям нормативные нагрузки учитываются без умножения на коэффициенты перегрузки.

4. Расчетные сопротивления материалов для опалубки, лесов и креплений принимаются:

а) для древесины различных пород — по данным табл. 5 и 6;

б) для фанеры — по данным главы СНиП II-В.4-62 «Деревянные конструкции. Нормы проектирования»;

в) для стали, применяемой в элементах инвентарной опалубки, лесов и креплений, — по данным главы СНиП II-В.3-62 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».

Примечание. Для стальных креплений опалубки (болтов, тяжей и др.), работающих только на боковое давление бетонной смеси, допускается при соответствующем обосновании в проекте повышение расчетного сопротивления стали против предусмотренного в главе СНиП II-В.3.62, но не более чем на 40%.

Таблица 5

Основные расчетные сопротивления для древесины (сосна и ель)

Вид напряженного состояния	Обозначение	Расчетное сопротивление в *кг/см²*	
		для лесов	для опалубки
1. Изгиб	$R_и$	150	180
2. Растяжение вдоль волокон	$R_р$	85	100
3. Сжатие и смятие вдоль волокон	$R_с$	150	180
	$R_{см}$		

Продолжение табл. 5

Вид напряженного состояния	Обозначение	Расчетное сопротивление в *кг/см²*	
		для лесов	для опалубки
4. Сжатие и смятие поперек волокон по всей поверхности	$\begin{cases} R_{c90} \\ R_{см90} \end{cases}$	20	25
5. Смятие поперек волокон на части длины при длине свободных концов не менее длины площадки смятия и толщины элемента:			
а) при длине площадки смятия вдоль волокон 100 *мм* и более, а также в лобовых врубках и опорных плоскостях конструкций .	$R_{см90}$	35	40
б) при длине площадки смятия 30 *мм*, а также под шайбами при углах смятия от 30 до 60°	$R_{см\ 90}$	45	50
6. Смятие по плоскости скольжения клиньев	$R_{см\ 90}$	25	25
7. Скалывание вдоль волокон (максимальное)	$R_{ск}$	24	24
8. Скалывание поперек волокон (максимальное)	$R_{см\ 90}$	12	12

5. Прогиб элементов опалубки под действием воспринимаемых ими нагрузок не должен превышать следующих значений:

а) для опалубки открытых лицевых поверхностей конструкций — $^1/_{400}$ пролета элемента опалубки;

б) для опалубки скрытых поверхностей конструкций — $^1/_{250}$ пролета элемента опалубки;

в) упругий прогиб или просадка поддерживающих опалубку лесов не должен превышать $^1/_{1000}$ свободного пролета соответствующей железобетонной конструкции.

Таблица 6

Коэффициенты расчетных сопротивлений древесины разных пород

(по отношению к сопротивлениям древесины сосны и ели, указанным в табл. 5)

Порода древесины	Коэффициенты расчетных сопротивлений		
	растяжению, изгибу, сжатию и смятию вдоль волокон	сжатию и смятию поперек волокон	скалыванию
1. Лиственница	1,2	1,2	1
2. Береза	1,1	1,6	1,3
3. Ольха	0,8	1,3	1,1

6. Расчет лесов и опалубки на устойчивость против опрокидывания следует производить при учете совместного действия ветровых нагрузок и собственного веса, а при установке опалубки совместно с арматурой также и веса последней; коэффициенты перегрузок должны приниматься равными для ветровых нагрузок 1,2, а для удерживающих нагрузок — 0,8.

Коэффициент запаса устойчивости против опрокидывания должен быть при этом не менее 1,25.

7. Расчет опалубки-облицовки, остающейся в теле сооружения, должен выполняться как расчет основных элементов сооружения с последующей проверкой на воздействие нагрузок, приведенных в настоящем приложении.

8. Крупнопанельные щиты и другие элементы опалубки, устанавливаемые и снимаемые при помощи кранов, а также элементы катучей и подъемно-переставной опалубок независимо от расчета на нагрузки, приведенные выше, должны быть снабжены усиленными элементами жесткости, учитывающими динамические воздействия (удары, дергание и пр.) при монтаже, демонтаже и передвижке опалубки.

Приложение 2

ЖУРНАЛ БЕТОННЫХ РАБОТ

Строительство _____

Объект _____

Объем бетона _____

неармированного _____

армированного _____

В том числе:

марка бетона _____

» » _____

» » _____

Производитель работ _____

Лаборант _____

Год _____

Начат _____ Окончен _____

Дата бетонирования	Наименование бетонируемой части сооружения и конструктивных элементов (с указанием координатных осей и отметок)	Марка бетона	Состав бетонной смеси и водоцементное отношение	Вид и активность цемента	Осадка конуса (средняя)	Температура бетонной смеси по выходе из бетоносмесителя	Температура бетонной смеси при укладке	Объем бетона, уложенного в дело (за смену)	Способ уплотнения бетонной смеси (тип вибратора)	Температура воздуха	Атмосферные осадки и прочее	Маркировка контрольных образцов	Результаты испытаний контрольных образцов		Дата распалубливания данной части сооружения
													при распалубливании	через 28 дней	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Примечания: 1. В графах 3—6 данные проставляются: при доставке с центрального бетонного завода — *по данным паспорта (с указанием его номера), при изготовлении на местной бетоносмесительной установке* — по данным лаборатории.

2. Графы 7 и 8 заполняются только в зимних условиях.

3. Данные измерений температуры бетона при выдерживании заносятся в специальный журнал контроля температур (см. приложение 3).

Приложение 3

ЖУРНАЛ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУР

Строительство _____

Объект _____

Производитель работ _____

Лаборант _____

Год _____

Начат _____ Окончен _____

Конструкция (шифр)	Объем бетона	Модуль поверхности в $м^2/м^3$	Метод выдерживания бетона	Дата укладки бетона		№ температурных скважин	Начало выдерживания бетона		Дата замера и температура бетона		Продолжительность выдерживания в ч	Число градусо-часов	Средняя температура выдерживания	Маркировка контрольных образцов	Условия выдерживания образцов	Прочность образцов в $кг/см^2$
				месяц	число		месяц, число, час	температура бетона	месяц, число, час	температура бетона						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Примечания: 1. Под началом выдерживания бетона (графы 8 и 9) понимают время пуска пара или включения электрического тока при искусственном обогреве бетона либо время окончания бетонирования конструкции при методе термоса.

2. В журнале условными обозначениями должно быть отмечено время прекращения пуска пара или выключения электрического тока и распалубливания конструкции.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1

Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Общие правила производства и приемки работ СНиП III-В.1-62

1 Общие указания 3
2. Опалубочные работы 4
Материалы для опалубки и лесов 4
Общие требования к устройству опалубки, лесов и креплений 5
Изготовление опалубки и лесов . . . 7
Приемка, хранение и транспортирование заготовленных элементов опалубки и лесов 7
Установка лесов, опалубки и креплений . 8
Приемка установленной опалубки, лесов и креплений 9
Распалубливание конструкций 10
3 Арматурные работы 10
Общие положения 10
Материалы для арматурных работ 11
Изготовление арматуры 11
Приемка и контроль качества заготовленной арматуры 14
Транспортирование арматуры 17
Монтаж арматуры 17
Заготовка и натяжение напрягаемой арматуры 19
4. Бетонные работы 21
Материалы для бетонов 21
Приготовление бетонной смеси 23
Транспортирование бетонной смеси 25
Укладка бетонной смеси 26
Выдерживание бетона и уход за ним . . . 32
5. Контроль качества бетона 34
6. Производство бетонных и железобетонных работ в зимних условиях 35
Общие указания 35
Приготовление и транспортирование бетонной смеси 36
Укладка бетонной смеси 37
Выдерживание бетона 38
Заполнение швов и каналов в сборно-монолитных конструкциях 39
Холодные бетоны 40
Контроль качества бетона 41
7. Возведение сооружений в скользящей опалубке 42
Общие требования 42
Приемка элементов опалубки 42
Монтаж опалубки 43
Приемка установленной скользящей опалубки 43
Производство работ в скользящей опалубке 43
8. Приемка работ 45
Приложение 1. Данные для расчета опалубки бетонных и железобетонных конструкций 47
Приложение 2. Журнал бетонных работ . 50
Приложение 3. Журнал контроля температур 50

Глава 2

Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Специальные правила производства и приемки работ. СНиП III-В.2-62

1 Общие указания 53
2. Подводное бетонирование 53
Общие указания 53
Опалубка для подводного бетона 55
Приготовление и транспортирование бетонной смеси и раствора 55
Подготовка к бетонированию 56
Бетонирование методом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) 56
Бетонирование методом восходящего раствора (ВР) 58
Бетонирование методом втрамбовывания бетонной смеси 60
Укладка бетонной смеси в мешках . . . 60
Контроль качества бетона 61
Приемка работ 62
3. Работы с применением кислотоупорных и щелочестойких бетонов 62
Материалы 62
Производство работ 62
Щелочестойкие бетоны 63
4. Работы с применением жаростойких бетонов 63
Материалы для бетона 63
Опалубочные и арматурные работы 64
Приготовление бетонной смеси 64
Транспортирование и укладка бетонной смеси 65
Выдерживание бетона и уход за ним . . . 65
Производство бетонных работ в осенних, весенних и зимних условиях 66
Контроль качества работ 66
Сушка и разогрев тепловых агрегатов из жаростойкого бетона 67
5. Работы с применением особо тяжелых бетонов 67
Общие указания 67
Материалы 67
Опалубка и опалубочные работы 67
Арматурные работы 68
Приготовление и транспортирование бетонной смеси 68
Укладка бетонной смеси 69

Раздельное бетонирование 69
Зимние работы 69
Уход за бетоном, контроль качества и приемка работ 70
6. Работы по торкретированию 70
Общие указания 70
Материалы. Приготовление раствора и бетонной смеси 70
Производство торкретирования 71
Уход за торкретным слоем 72
Контроль качества и приемка работ . . . 72
7 Цементация бетона 72
Общие указания 72
Материалы 73
Давление при нагнетании цементационных растворов 73
Производство цементационных работ . . . 73
Зимние работы 73
Контроль качества и приемка работ . . . 73
Приложение 1. Расчет давления бетонной смеси или раствора на опалубку при подводном бетонировании 75
Приложение 2. Определение показателей сохранения подвижности бетонной смеси 75
Приложение 3. Определение водоотделения бетонной смеси (раствора) 76
Приложение 4. Журнал подводного бетонирования 76

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА (ГОССТРОЙ СССР)

Строительные нормы и правила
Часть III, раздел В

Глава 1.

Бетонные и железобетонные конструкции монолитные
Общие правила производства и приемки работ

СНиП III-В.1-62 *

Глава 2.
Бетонные и железобетонные конструкции монолитные
Специальные правила производства и приемки работ.

СНиП III-В.2-62

* * *

Стройиздат
Москва, К-31, Кузнецкий мост, 9

* * *

Редактор издательства *В. В. Петрова*
Технический редактор *В. М. Родионова*
Корректоры *И. А. Зайцева, В. М. Панасенко*

Сдано в набор 19.VII—1967 г. Подписано к печати 13.XII—1967 г. Формат $84\times108^{1}/_{16}=2{,}5$ бум. л. 8,4 усл. печ. л. (уч.-изд. 8,8 л.) Тираж 50 000 экз.
Изд. № XII—1056 Зак 603 Цена 44 коп.

Подольская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати
г. Подольск, ул. Кирова, 25

ОПЕЧАТКИ

Страница	Колонка	Строка	Напечатано	Следует читать
14	Правая	22-я снизу	шва	швы
25	Правая	9-я снизу	п ружковых	плужковых
26	Правая	1-я снизу	оборачиваемой	стационарной

ПОПРАВКА

На стр. 13 в примеч. 1 к табл. 4 условные обозначения:
δ — толщина пластины;
$d_э$ — диаметр электродов, включая покрытие.

Зак. 603

gost.e-ecolog.ru