СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

МОСТЫ И ТРУБЫ

СНиП 3.06.04-91

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 1992

gost.e-ecolog.ru

УДК [69+624.21](083.74)

СНиП 3.06.04-91. Мосты и трубы/Госстрой СССР. — М.: АПП ЦИТП, 1992 — 168 с.

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИС Минтрансстроя СССР (кандидаты техн. наук *В.П. Каменцев* — руководитель темы, *М.А. Баранов*, *Л.В. Захаров*, д-р техн. наук *А.Л. Цейтлин*; кандидаты техн. наук *К.М. Акимова*, *В.С. Гуменюк*, *Г.С. Рояк*, *И.В. Грановская*, *И.Г. Ласкина*; *Е.А. Антонов*, д-р техн. наук *А.Р. Соловьянчик*; кандидаты техн. наук *В.С. Гладков*, *Л.В. Березницкий*, *Н.В. Смирнов*, *Н.М. Глотов*, *Е.А. Тюленев*, *Э.А. Балючик*, *Ф.Б. Глазман*, *Л.Е. Литвинцев*, *А.М. Володин*, *Л.Н. Юдин*, *В.Д. Могилевский*, *И.И. Казей*, *В.П. Польевко*; *А.В. Кручинкин*, *Т.П. Данилова*); СоюздорНИИ Минтрансстроя СССР (кандидаты техн. наук *Ю.Н. Саканский*, *А.П. Пономарев*, *И.Д. Сахарова*), Гипростроймост Минтрансстроя СССР (канд. техн. наук *Б.Б. Коломойцев*), Гипротрансмост Минтрансстроя СССР (*Э.М. Питман*).

ВНЕСЕНЫ Главным техническим управлением Минтрансстроя СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Управлением стандартизации и технических норм в строительстве Госстроя СССР (*В.И. Чуев*).

С введением в действие СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы» утрачивают силу:

глава СНиП III-43-75 «Мосты и трубы. Правила организации и производства работ»;

изменения и дополнения главы СНиП III-43-75, утвержденные постановлением Госстроя СССР от 31 декабря 1980 г. № 219;

изменения № 2 главы СНиП III-43-75, утвержденные постановлением Госстроя СССР от 31 декабря 1987 г. № 318;

ведомственные документы Минтрансстроя СССР:

ВСН 81-80 «Инструкция на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб»;

ВСН 98-74 «Технические указания по проектированию, изготовлению и монтажу составных по длине конструкций железобетонных мостов»;

ВСН 109-64 «Технические указания по тепловлажностной обработке элементов сборных железобетонных мостовых конструкций»;

ВСН 163-69 «Инструкция по технологии устройства соединений на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов»;

ВСН 173-70 «Технические указания по технологии навесного монтажа металлических пролетных строений».

Наименования организаций и учреждений приведены в настоящих нормах и правилах по состоянию на 1 декабря 1991 г.

При пользовании нормативным документом следует учитывать утвержденные изменения строительных норм и правил и государственных стандартов.

© Минстрой России, 1992

Госстрой СССР	Строительные нормы и правила	СНиП 3.06.04-91
	Мосты и трубы	Взамен СНиП III-43-75; ВСН 81-80; ВСН 98-74; ВСН 109-64; ВСН 163-69; ВСН 173-70

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Требования настоящих норм и правил необходимо соблюдать при выполнении и приемке работ по сооружению новых и реконструкции существующих постоянных мостов (в том числе путепроводов, виадуков, эстакад, пешеходных мостов) и труб под насыпями железных дорог, линиями метрополитена и трамвая, автомобильными дорогами (включая внутрихозяйственные дороги сельскохозяйственных предприятий и организаций и дороги промышленных предприятий), на улицах и дорогах городов, поселков и сельских населенных пунктов, если иные не предусмотрены проектом[1].

Работы, не охваченные настоящими нормами и правилами, следует выполнять в соответствии с указаниями проекта производства работ (ППР).

1.2. При сооружении мостов и труб кроме требований настоящих норм и правил следует соблюдать требования, содержащиеся в перечне государственных стандартов, приведенном в справочном приложении 13, перечне строительных норм и правил, приведенном в справочном

[1] Здесь и далее — «проекта или рабочей документации, или рабочих чертежей».

Внесены Министерством транспортного строительства СССР	Утверждены постановлением Госстроя СССР от 28 ноября 1991 г. № 17	Срок введения в действие с 1 июля 1992 г.

Издание официальное

приложении 14, а также в других нормативных документах, в том числе по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

1.3. При сооружении мостов и труб следует осуществлять предусмотренные проектом меры по охране окружающей природной среды и сохранению существующего в данной местности природного баланса.

Применяемые технологические решения должны соответствовать санитарным нормам и не допускать опасного загрязнения водотока и подземных вод, заболачивания местности, образования термокарстовых, эррозионных, наледных и других вредных процессов, а также недопустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

На примыкающих территориях за пределами отведенных строительных площадок не допускаются вырубка леса и кустарника, устройство свалок отходов, складирование материалов, повреждения лерноворастительного покрова, а также планировочные дренажно-осушительные и другие работы, изменяющие существующий уровень грунтовых вод.

До сдачи сооружения в постоянную эксплуатацию на территории, где велись строительные работы, должны быть снесены временные здания и вспомогательные сооружения, убраны оставшиеся материалы и конструкции, проведена планировка поверхности грунта, выполнены предусмотренные работы по рекультивации и благоустройству территории, а также расчищены подмостовые русла и прочищены отверстия труб.

1.4. Большие и сложные средние мосты (определения приняты по СНиП 2.05.03-84*) следует возводить силами специализированных мостостроительных организаций.

1.5. Сборные железобетонные, металлические и деревянные конструкции для мостов и труб следует изготовлять на промышленных предприятиях. Допускается изготовление указанных конструкций на полигонах строительных организаций, но при условии обеспечения установленных требований к качеству продукции и оформления соответствующего документа о качестве.

1.6. Методы, очередность и продолжительность выполнения работ следует назначать с учетом периодических или постоянных водотоков, колебания уровня воды, размыва дна русла, волнения в акватории, ледохода, наледи, корчехода, селя и др.

При строительстве мостов на судоходных и сплавных реках необходимо обеспечивать безопасность движения по ним судов и других плавучих средств, а также нормальную работу рыбного хозяйства, предварительно согласовав со службами судоходства и рыбного надзора графики выполнения работ.

1.7. При заготовке местных материалов (щебня, песка, лесоматериалов) на месте строительства необходимо обеспечивать контроль за качеством и исследованием свойств материалов в объеме, предусмотренном техническими требованиями на соответствующие материалы.

1.8. Строительные организации до сдачи в эксплуатацию законченного строительством моста или трубы должны вести систематические наблюдения за его техническим состоянием и осуществлять контроль за положением возведенных конструкций сооружения в плане и профиле, особенно после прохода паводковых вод.

Осмотр труб и контроль за положением их звеньев (секций) должны быть осуществлены строительной организацией через 2—3 мес после засыпки труб грунтом.

Результаты контроля необходимо оформлять соответствующим актом.

1.9. Загружение части моста, законченной в соответствии с проектом, допускается только после ее обследования и составления акта промежуточной приемки. Порядок указанного загружения устанавливается ППР.

1.10. При размещении строительной площадки и назначении конструкций вспомогательных сооружений и устройств за рабочий горизонт воды принимается наивысший, возможный в период выполнения работ, уровень воды, соответствующий расчетному расходу ее с вероятностью превышения до 10 %.

Допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании принимать рабочий горизонт воды, соответствующий расчетному расходу ее с вероятностью превышения до 50 %.

2. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

2.1. Геодезическая разбивочная основа для строительства моста (трубы) должна включать:

а) пункты мостовой триангуляции, трилатерации или линейно-угловых сетей (для моста длиной более 300 м, вантового моста, моста на кривой, а также моста с опорами высотой более 15 м);

б) высотные реперы (марки);

в) пункты, закрепляющие продольную ось моста (для трубы — точку пересечения оси трассы дороги с осью трубы);

г) пункты, закрепляющие вспомогательную ось, параллельную главной оси, в случае строительства моста, перекрывающего пойменные участки длиной более 100 м, при строительстве моста в сложных условиях (природных или связанных с существующей застройкой участка работ) и в случае, если пункты основы могут быть повреждены в процессе строительства;

д) ось трассы на подходах к мосту, в случае, если подходы входят в состав проекта моста;

е) оси пойменных опор моста длиной более 100 м, вантового моста, моста на кривых и моста с опорами высотой более 15 м.

2.2. В геодезическую разбивочную основу должны быть включены также пункты, с которых можно производить разбивку центров опор и контроль за их положением в процессе строительства.

Если ось моста пересекает остров, то на нем дополнительно должно быть установлено не менее одного пункта плановой геодезической разбивочной основы на оси моста и одного высотного репера.

Ось моста, расположенного на кривой, закрепляется по направлению хорды, стягивающей начало и конец моста. В случае расположения русловой части моста на прямой, а пойменных эстакад — на кривых, криволинейные участки моста следует закреплять по линии тангенсов.

2.3. Геодезические разбивочные работы и пооперационный геодезический контроль при строительстве мостов длиной более 300 м, вантовых мостов, мостов на кривых, а также мостов с опорами высотой более 15 м следует выполнять по проекту производства геодезических работ (ППГР), разработанному генеральной проектной организацией в составе рабочей документации на строительство моста.

Для остальных мостов и труб решения по геодезическим работам, включая схемы размещения пунктов для выполнения геодезических построений и измерений, а также указания о соблюдении необходимой точности и технических средствах геодезического контроля выполнения строительно-монтажных работ должны содержаться в проекте производства работ.

2.4. В ППГР дополнительно к требованиям, полученным при разработке проектов организации строительства и проектов производства работ, должны быть приведены:

на период подготовки к строительству — схемы закрепления пунктов геодезической разбивочной основы и график выполнения геодезических работ;

на период строительства — данные о точности и методы выполнения разбивочной сети моста, схема расположения и закрепления пунктов сети; типы центров знаков; данные о точности, методы, средства и порядок выполнения детальных разбивочных работ, контрольных измерений и исполнительных съемок; график выполнения геодезических работ;

на период наблюдений за перемещениями и деформациями сооружения — данные о точности, методы, средства и порядок наблюдений за перемещениями и деформациями объектов строительства; схема геодезической сети, данные о точности определения и методы ее построения, типы центров знаков; график выполнения геодезических работ.

В ППГР должен быть приведен также нормокомплект геодезических приборов и приспособлений.

ППГР, разработанный проектной организацией, должен быть выдан подрядной организации до передачи заказчиком геодезической разбивочной основы.

2.5. Геодезические работы в процессе сооружения мостов и труб следует выполнять в объеме и с точностью, обеспечивающими соответствие геометрических параметров проектной документации требованиям СНиП 3.01.01-85* и СНиП 3.01.03-84, а также настоящих норм и правил.

2.6. Передача заказчиком технической документации на созданную геодезическую разбивочную основу для сооружения мостов и труб и закрепленных на местности знаков оформляется актом.

К акту приемки геодезической разбивочной основы должен быть приложен схематический план мостового перехода с указанием местоположения пунктов, типов и глубины заложения закрепляющих их знаков, координат пунктов, их пикетажных значений и высотных отметок в принятой системе координат и высот.

Для мостов длиной более 300 м, вантовых мостов и мостов на кривых, а также мостов с опорами высотой более 15 м к акту приемки геодезической разбивочной основы следует прилагать разбивочный план мостового перехода, включающий пункты планово-высотной геодезической разбивочной основы с указанием всех необходимых данных выполнения разбивочных работ.

2.7. Геодезические разбивочные работы в процессе сооружения мостов и труб, разбивка и закрепление осей временных подъездных дорог, развитие (при необходимости) геодезической разбивочной основы на мостах длиной менее 300 м или с зеркалом водотока менее 100 м, а также пооперационный контроль строительно-монтажных работ должны выполняться подрядчиком. Исходными данными для разбивочных работ являются координаты и высоты пунктов геодезической разбивочной основы, принятой от заказчика.

2.8. При строительстве моста выполненные геодезические работы должна контролировать строительная организация на следующих этапах:

а) до начала работ по сооружению моста в соответствии с п. 2.6 настоящих норм и правил;

б) после разбивки опор (до возведения фундаментов опор);

в) после возведения фундаментов (до начала работ по возведению тела опор);

г) в процессе возведения тела опор в соответствии с ППГР;

д) после возведения опор и разбивки осей подвременных площадок;

е) после установки пролетного строения на опорные части.

2.9. Технические требования, объем и способы контроля геодезической разбивочной основы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Число пунктов геодезической разбивочной основы для мостов длиной более 300 м, вантовых мостов, мостов на кривой, мостов с опорами высотой более 15 м, а также при зеркале водотока более 100 м принимается в соответствии с проектом геодезической разбивочной основы ППГР	Каждого пункта	Измерительный (геодезические измерения при приемке геодезической разбивочной основы)
2. Число реперов и пунктов плановой геодезической разбивочной основы, закрепляющих продольную ось моста, принимается для: *труб и мостов длиной до 50 м* — 1 репер и не менее 2 пунктов на продольной оси моста (трубы)	Каждого репера и пункта	То же

Продолжение табл. 1

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
мостов длиной от 50 до 300 м — по 1 реперу и не менее 2 пунктов на каждом берегу	Каждого репера и пункта	Измерительный (геодезические измерения при приемке геодезической разбивочной основы)
мостов длиной более 300 м, вантовых мостов, мостов на кривой и мостов с опорами высотой более 15 м — по 2 репера и не менее 2 пунктов на каждом берегу	То же	То же
трасс подходов — не менее 1 репера и 2 пунктов на 1 км трассы	»	»
3. Средние квадратические ошибки определения принимаются, мм:		
координат пунктов плановой геодезической основы — 6	Всех пунктов плановой геодезической основы	Измерительный (уравнивание плановой геодезической основы)
отметок реперов на берегах и опорах: постоянных — 3, временных — 5	Всех реперов	Измерительный (геометрическое или тригонометрическое нивелирование с использованием электронных тахеометров)

Примечания: 1. На мостах длиной более 100 м, вантовых мостах, мостах на кривых и мостах с опорами высотой более 15 м пункты плановой геодезической основы следует устанавливать с железобетонными центрами и устройствами для принудительного центрирования геодезического прибора. На остальных мостах, трубах и на трассе подходов допускается закреплять пункты плановой геодезической разбивочной основы деревянными столбами.

2. При расположении трассы подхода на кривой должны быть закреплены: начало и конец кривой, биссектриса и вершина угла поворота трассы.

3. Реперы следует устанавливать на расстоянии не более 80 м от оси, но за пределами земляного полотна, резервов, водоотводов и т.п.

4. Для наблюдения за перемещением и деформацией опор моста, если это предусмотрено ППГР, необходимо предусмотреть фиксацию центра каждой опоры на стальной закладной детали.

3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА (СВСиУ)

3.1. Конструкции СВСиУ следует изготовлять в соответствии с требованиями СНиП III-18-75 и настоящих норм и правил.

Сооружение и приемку СВСиУ необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 и настоящих норм и правил.

Перечень основных СВСиУ приведен в обязательном приложении 1.

3.2. При сроке службы деревянных конструкций менее 5 лет допускается не предусматривать их защиту от загнивания.

3.3. Загружение СВСиУ сверх указанных в проекте значений нагрузок запрещается.

3.4. СВСиУ, находящиеся в пределах судового хода, должны быть оборудованы судовой сигнализацией и специальными защитными конструкциями от навала судов.

3.5. При установке опор СВСиУ на лежневое основание должны быть приняты меры к отводу от основания поверхностных вод.

Земляные работы вблизи опор следует выполнять только в соответствии с ППР.

3.6. При отсутствии в проекте специальных указаний опорам и подмостям придается строительный подъем с учетом следующих размеров остаточных деформаций, мм:

2 — при обжатии в местах примыкания дерева к дереву на одно пересечение (контакт);

1 — при обжатии в местах примыкания дерева к металлу на одно пересечение (контакт);

10 — при осадке плотно подбитых лежней;

5 — при осадке песочниц, заполненных песком.

3.7. При расположении площадок для сборки пролетных строений на насыпи подхода к мосту следует производить заблаговременную отсыпку грунта с тщательным послойным его уплотнением, соответствующим требованиям проекта.

С поверхности насыпи должен быть обеспечен водоотвод.

Перед каждым циклом сборки или надвижки и после каждого ливневого дождя необходимо производить нивелировку площадки и устранение возникающих деформаций.

3.8. Верхние накаточные пути должны плотно прилегать к нижнему поясу надвигаемой конструкции с учетом конфигурации всех выступающих из конструкции деталей.

3.9. При перекатке пролетных строений не допускается употреблять катки, имеющие различные диаметры и дефекты: овальность, заусенцы, выбоины или кольцевой износ. Рабочие поверхности накаточных путей должны быть без ступеней, а сварные стыки и прочие выступы — зачищены.

3.10. Скорость перекатки не должна превышать 30 м/ч, а надвижки на устройствах скольжения — 15 м/ч. Скорость рабочего хода поршней домкратов, применяемых для горизонтального перемещения балок, не должна быть более 5 мм/с.

Перед началом работ все такелажное оборудование должно быть освидетельствовано и принято по акту.

3.11. При выполнении работ с использованием плавучих систем всю акваторию следует предварительно обследовать и осуществить необходимые работы для обеспечения глубины воды под днищем не менее 0,2 м.

3.12. Плавучие системы надлежит комплектовать из понтонов закрытого типа или металлических барж.

Перед установкой в систему каждый понтон или баржа должны быть испытаны и приняты по акту.

3.13. При перемещении плавучих систем с помощью буксиров системы должны быть снабжены аварийными якорями и приспособлениями для непосредственного закрепления якорных тросов на корпусе.

3.14. На углы планкоута должны быть нанесены несмываемой краской водомерные рейки. При загружении плавсистемы необходимо контролировать соответствие фактической осадки проекту.

3.15. Перед выводом плавучей системы в акваторию необходимо получить прогноз погоды на время выполнения работ.

3.16. Командный пункт плавучей системы должен быть оборудован радиотелефонной связью с буксирами, плавучими опорами и береговыми обустройствами.

3.17. Применяемые при выполнении работ плавучие краны должны иметь остойчивость, допускающую осуществление монтажных работ при скорости ветра до 10 м/с и волнении до 2 баллов (при высоте волны до 25 см).

3.18. При перемещении самоходных портальных и козловых кранов, не имеющих синхронизации движения ходовых тележек, неравномерность перемещения ног кранов не должна превышать 1/500 пролета крана.

3.19. Применяемый в песочницах песок должен быть чистым, сухим и просеянным через сито с ячейками размером 1—1,2 мм. Песочницы надлежит защищать от попадания в них воды и снега.

3.20. Домкратные установки должны быть с централизованным управлением, позволяющим регулировать режим работы каждого домкрата или группы домкратов, и снабжены опломбированными манометрами; домкраты должны иметь стопорные (страховочные) приспособления и опираться на металлическое основание через фанерные прокладки, а на деревянное основание — через стальную распределительную плиту.

Опирание пролетных строений на домкраты допускается только через распределительную стальную плиту. Во всех случаях на верхнюю часть домкрата должна быть уложена фанерная прокладка.

Применение стальных прокладок или прокладок из досок запрещается.

Приложение к домкратам усилий, не совпадающих с направлением хода поршня, запрещается.

3.21. Предусмотренные проектом испытания СВСиУ должны быть произведены в соответствии с программой до их загружения.

3.22. СВСиУ перед эксплуатацией должны быть осмотрены и приняты специальной комиссией, на что должен быть составлен акт. Перечень СВСиУ, подлежащих приемке, приводится в проекте.

3.23. Состояние СВСиУ следует систематически контролировать. Осмотр и освидетельствование СВСиУ необходимо производить перед их загружением и после прохода наводка.

3.24. Технические требования, которые необходимо выполнять при возведении и эксплуатации СВСиУ и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Отклонения от проектного положения, мм: 30 — для стальных конструкций в плане	Каждой конструкции	Измерительный (измерение линейных замеров)
0,0025 — по вертикали от высоты для различных конструкций;	То же	То же
по табл. 27 — для деревянных конструкций	»	»
по табл. 5 — для свайных фундаментов	»	»
2. Отклонения отметок деревянных и стальных конструкций 50 мм	»	Измерительный (нивелирование)
3. Отклонения очертаний подмостей и кружал +20; —10 мм	»	То же
4. Параллельность нижних накаточных путей 25 мм	»	Измерительный (измерение с интервалом 2 м)
5. Разность отметок, мм: плоскостей катания отдельных ниток — 1	»	То же, с интервалом 1 м
двух точек катания — 2	»	То же
6. Разность диаметров стальных катков на одной опоре 0,3 мм	Каждого катка	Измерительный (измерение диаметра)
7. Воздухопроницаемость закрытых понтонов при испытаниях 0,1 атм	Каждого понтона	Измерительный (измерение манометром по программе испытания)

4. АРМАТУРНЫЕ И БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

4.1. При выполнении арматурных и бетонных работ следует соблюдать требования СНиП 3.03.01-87, СНиП 3.09.01-85 и настоящих норм.

АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ

4.2. В случае правки высокопрочной арматурной проволоки контрольные испытания ее следует производить после правки.

4.3. Электродуговая резка высокопрочной арматурной проволоки, канатов и напрягаемой стержневой арматуры, газовая резка канатов

на барабане, а также выполнение сварочных работ в непосредственной близости от напрягаемой арматуры без защиты ее от воздействия повышенной температуры и искр, включение напрягаемой арматуры в цепь электросварочных аппаратов или заземления электроустановок запрещаются.

4.4. В случае, когда в проекте предусмотрена ручная вязка арматурных каркасов и сеток, применение монтажной сварки (прихваток) не допускается.

4.5. Высокопрочную проволоку, стальные и арматурные канаты, поставляемые по ГОСТ 7348—81* и ГОСТ 13840—68*, а также арматурные элементы из них следует хранить в специальных емкостях или в закрытых сухих вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха, исключающей коррозию проволоки.

Перемещать арматурные пучки без приспособлений, предохраняющих их от резких перегибов, повреждений и загрязнения, запрещается.

Арматурную сталь и готовые арматурные элементы следует транспортировать в средствах, исключающих попадание влаги, грязи, солей и кислот.

4.6. Анкерные закрепления до установки их на арматурные элементы должны быть тщательно очищены от консервирующей смазки, грязи и ржавчины без повреждения нарезки, а конусные пробки (клинья) перед запрессовкой в колодку анкера — обезжирены до получения чистой сухой поверхности.

4.7. Перед установкой в конструкцию вся заготовленная напрягаемая арматура должна быть принята по акту.

В процессе установки напрягаемой арматуры запрещается приваривать (прихватывать) к ней распределительную арматуру, хомуты и закладные детали, а также подвешивать опалубку, оборудование и т.п.

Непосредственно перед установкой напрягаемых арматурных элементов каналы должны быть очищены от воды и грязи продувкой сжатым воздухом.

Арматуру, натягиваемую на бетон, следует устанавливать непосредственно перед натяжением в сроки, исключающие возможность ее коррозии. При протягивании арматуры через каналы следует принимать меры по предотвращению ее повреждения.

4.8. Всю установленную арматуру сборных и монолитных конструкций (за исключением случаев, оговоренных в рабочей документации)

следует принимать до их бетонирования; результаты освидетельствования и приемки следует оформлять актом на скрытые работы.

4.9. Последовательность натяжения арматуры конструкции должна быть указана в проекте.

Результаты натяжения каждого арматурного элемента или группы элементов при их одновременном натяжении должны быть занесены в журнал производства работ.

4.10. При натяжении арматуры на бетон конструкции необходимо соблюдать следующие требования:

а) прочность бетона конструкции и стыков должна быть не ниже установленной проектом для данной стадии, что подтверждается неразрушающим методом контроля или испытанием контрольных образцов; до начала натяжения необходимо проверить соответствие фактических размеров конструкции проектным и убедиться в отсутствии раковин, трещин и других дефектов, ослабляющих бетон конструкции;

б) обжимаемая конструкция должна опираться в местах, указанных в проекте, а опорные узлы должны иметь свободу перемещения;

в) анкеры и домкраты должны быть отцентрированы относительно оси напрягаемой арматуры и сохранять это положение в период натяжения;

г) натянутая арматура должна быть заинъецирована, обетонирована или покрыта антикоррозионными составами, предусмотренными проектом, в сроки, исключающие ее коррозию.

4.11. При натяжении арматуры на упоры необходимо:

а) предварительно выбрать слабину арматуры; при натяжении группы арматурных элементов или канатов подтянуть их с усилием, составляющим 20% контролируемого при натяжении, и закрепить в подтянутом положении;

б) следить за состоянием и сохранением проектного положения арматуры, а также оттяжек или других удерживающих приспособлений в местах ее перегиба;

в) обеспечить компенсацию снижения натяжения в арматурных элементах, натягиваемых первыми, перетяжкой или последующей подтяжкой части арматурных элементов;

г) не допускать потерь напряжения в напрягаемой арматуре (за счет разности температур натянутой арматуры и бетона в период его отвердения) сверх указанных в проекте, а для типовых конструкций свыше 60 МПа (600 кгс/см^2).

4.12. Усилия натяжения арматуры с упоров на бетон конструкции следует передавать по достижении бетоном прочности не ниже указанной в проекте. При этом необходимо соблюдать следующие требования:

а) конструкция должна быть оперта в местах, предусмотренных проектом, иметь свободу перемещения и не подвергаться нагрузкам, не предусмотренным проектом, в том числе реактивным от загружаемых упоров;

б) обжатие конструкций должно быть выполнено плавно; порядок и последовательность отпуска отдельных арматурных элементов должны соответствовать проекту;

в) перед обрезкой арматуры газовой горелкой: арматура должна быть очищена от бетона и от торца конструкции до упора; зона обрезки арматуры — нагреваться до красного каления (после чего производится обрезка). Обрезка арматуры электросваркой запрещается.

4.13. Наружные анкерные устройства напрягаемых арматурных элементов следует обетонировать слоем толщиной не менее толщины защитного слоя основной конструкции.

4.14. Натяжение стержневой арматуры электротермическим способом следует выполнять в соответствии с требованиями проекта по технологической карте, разработанной в составе ППР.

4.15. Контроль за качеством стыков ненапрягаемой арматуры необходимо назначать в зависимости от их категории, которая указывается в проекте конструкции сооружения.

Метод контроля (разрушающего или неразрушающего) устанавливается проектом.

При неразрушающем методе контролируется 100 % сварных стыков первой категории, 50 % — второй и 15 % — третьей.

При разрушающем методе контроля в проекте регламентируется число испытываемых образцов в зависимости от категории контролируемых стыков.

4.16. Нормативные требования, которые следует выполнять при производстве арматурных работ и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в табл. 3.

УКЛАДКА БЕТОННОЙ СМЕСИ

4.17. Приготовлять и транспортировать бетонную смесь следует в соответствии с ГОСТ 7473—85*. При этом бетонную смесь следует приготовлять в смесителях принудительного перемешивания; допускается приготовление бетонных смесей с подвижностью 5 см и более в гравитационных смесителях (свободного падения).

Таблица 3

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Продолжительность хранения высокопрочной проволочной арматуры, арматурных и стальных канатов в закрытых помещениях или специальных емкостях — не более одного года. Допускаемая относительная влажность воздуха — не более 65%	100 % высокопрочной арматурной стали	Психометрический
2. Допускаемые отклонения от проекта, мм:		
габаритных размеров вязаных арматурных каркасов и сеток:		
для стоек, балок, плит и арок ±10	Каждого каркаса	Измерительный (измерение рулеткой)
» фундаментов ±20	То же	То же
расстояния между отдельными стержнями или рядами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте:		
в конструкциях толщиной более 1 м и фундаментах ±20	»	»
в балках, арках, а также плитах толщиной, мм:		
св. 300 ±10	»	»
от 100 до 300 ± 5	»	»
до 100 ± 3	»	»
расстояния между хомутами балок и стоек, а также между связями арматурных каркасов ±10	»	»
расстояния между распределительными стержнями в одном ряду ±25	»	»
положения хомутов относительно проектной оси (вертикальной, горизонтальной или наклонной) ±15	»	»
3. Допускаемые отклонения при заготовке, установке и натяжении напрягаемой арматуры от проектных значений:		
взаимное продольное смещение высаженных головок на концах арматурного элемента 0,5 мм на каждые 10 м длины пучка	Каждого арматурного элемента	Измерительный (проверка по шаблону)
прочности анкерных головок высокопрочных проволок на отрыв — не ниже гарантированного разрывного усилия по ГОСТ 7348—81*	6 контрольных образцов перед началом работ. Повторные испы-	Измерительный (испытание на отрыв)

Продолжение табл. 3

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
	тания после высадки каждых 10 тыс. головок, в случае замены матриц пуансонов и ремонта оборудования для высадки головок	
размеров анкерных головок ±0,2 мм	То же	Измерительный (измерение штанген-циркулем)
4. Отклонения, мм, в контролируемой длине двухпетлевых элементов при натяжении:		
групповом ±10	Каждого арматурного элемента	Измерительный (измерение рулеткой при установке в упоры или на специальном стенде)
поочередном ±30	То же	То же
5. Отклонения в расстояниях между канатами, стержнями и другими элементами напрягаемой арматуры, мм:		
при проектном расстоянии в свету до 60 мм ± 5	Каждой конструкции	»
то же, св. 60 » ±10	То же	»
6. Отклонения от проектного положения внутренних анкеров при натяжении арматурных элементов и канатов на упоры, мм:		
ближайших к торцам балок в сторону торца 40	Каждого арматурного элемента	Измерительный (измерение рулеткой)
то же, в сторону середины 60	То же	То же
остальных анкеров в любую сторону 200 (при	»	»
минимальном расстоянии в свету между анкерами 100 мм)	»	»
7. Допускаемое отклонение контролируемой длины L арматурного элемента (расстояние между внутренними плоскостями стаканных анкеров и анкеров с высаженными головками) ±0,001 в пределах +50; —40 мм	Каждого элемента	Измерительный (измерение при установке в упоры или на специальном стенде)

8. Перекос опорных (упорных) поверхностей в местах установки домкратов и анкеров не более 1:100	Один раз в месяц при натяжении на упоры и в каждом узле при натяжении на бетон	Измерительный (проверка угольником и щупом по выверенной базе)
9. Точность установки домкратов при групповом натяжении арматуры относительно равнодействующей усилия ± 10 мм	Каждой установки домкрата	Измерительный (измерение линейкой)
10. Предварительная обтяжка в течение 30 мин стальных канатов со спиральной или двойной свивкой и закрытых стальных канатов на 10 % выше контролируемого усилия натяжения	Всех канатов	Измерительный (замеры натяжения частотомером или иным динамометрическим прибором)
11. Допускаемые отклонения величин усилий натяжения арматуры домкратами (*от контролируемого усилия*), %:		
в отдельных арматурных элементах, канатах, стержнях и проволоках при натяжении:		
поочередном ± 5	Каждого арматурного элемента	Измерительный (проверка по манометру и вытяжке)
групповом ± 10	20 % арматурных элементов в группе	То же
суммарное для всех арматурных элементов, канатов, стержней и проволок в одной группе ± 5	Каждой группы	»
12. Отклонения величин вытяжки от проектной, %:		
в отдельных арматурных элементах, канатах, стержнях и проволоках ± 15	Каждого арматурного элемента	Измерительный (измерение линейкой)
в одной группе арматурных элементов, элементов канатов, стержней и проволок ± 10	Каждой группы	То же
13. Точность измерения упругого удлинения арматуры при ее натяжении, мм:		
продольной	Каждого арматурного элемента	Измерительный (измерение инструментом соответствующей точности)
поперечной (хомутов) 0,1	То же	То же

Продолжение табл. 3

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
14. Допускаемые суммарные потери усилий натяжения, вызываемые трением в домкратах и анкерных закреплениях, %:		
при анкерных закреплениях проволок с высаженными головками и стаканных анкерах 5*	Только при определении контролируемого усилия	Измерительный (проверка по манометру и вытяжке частотомером или иным динамометрическим прибором)
при конусных анкерах 10*	То же	То же
15. Допускаемые сроки нахождения арматурных элементов в каналах до инъецирования без специальной защиты (при среднесуточной относительной влажности воздуха более 75 %), сут**:		
30 — из параллельных проволок	Всех арматурных элементов	Регистрационный (проверка соответствия сроков)
15 — из канатов	То же	То же
30 — из стержней (из термически упрочненной арматуры классов АтIVК, АтVСК, АтVIК)	»	»

* Величину следует уточнять опытным путем.

** Сверх указанного срока необходимо принимать специальные меры по временной защите арматуры от коррозии. Нахождение напрягаемой арматуры в каналах при любом способе временной защиты арматуры от коррозии более 8 мес не допускается.

Примечания: 1. Арматурные элементы, канаты и стержни, имеющие отклонения значений усилия натяжения более указанных величин, должны быть повторно натянуты или заменены.

2. Допускается оставлять в конструкции не более 20 % рабочих напрягаемых арматурных элементов с оборванными или не полностью напряженными проволоками при числе последних не более 5 % общего числа в арматурном элементе.

3. При определении упругого удлинения арматуры за условный нуль принимается усилие предварительного напряжения, соответствующее 20 % контролируемого.

Цементно-песчаные растворы следует приготовлять в растворосмесителях. Допускается приготовление цементно-песчаных растворов в бетоносмесителях принудительного перемешивания.

4.18. Растворы добавок следует подавать в смеситель одновременно с водой затворения. Концентрированные растворы добавок необходимо приготовлять заблаговременно. Комплексные добавки необходимо смешивать непосредственно перед заливкой в бетоносмеситель или дозировать раздельно.

4.19. При приготовлении бетонных смесей с воздухововлекающими добавками продолжительность перемешивания должна быть строго регламентирована. При этом необходимо систематически контролировать воздухосодержание бетонной смеси.

4.20. Емкости, в которых перевозится бетонная смесь, необходимо очищать и промывать после каждой смены и перед длительными (более 30 мин) перерывами в транспортировании.

4.21. Бетонную смесь необходимо укладывать в соответствии с ППР. При этом бетонную смесь укладывают в форму или опалубку горизонтальными слоями без технологических разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. При значительных площадях поперечного сечения бетонируемой конструкции допускается укладывать и уплотнять бетонную смесь наклонными слоями, образуя горизонтальный опережающий участок длиной 1,5—2 м в каждом слое. Угол наклона к горизонту поверхности уложенного слоя бетонной смеси перед ее уплотнением не должен превышать 30 °. После укладки и распределения бетонной смеси по всей площади укладываемого слоя уплотнение начинают с опережающего участка.

4.22. Бетонную смесь можно подавать бетононасосами или пневмонагнетателями во все виды конструкции при интенсивности бетонирования не менее 6 м³/ч, а также в стесненных условиях и в местах, не доступных для других средств механизации.

4.23. Перед началом уплотнения каждого укладываемого слоя бетонную смесь следует равномерно распределить по всей площади поперечного сечения бетонируемой конструкции. Высота отдельных выступов над общим уровнем поверхности бетонной смеси перед уплотнением не должна превышать 10 см. Запрещается использовать вибраторы для перераспределения и разравнивания в укладываемом слое бетонной смеси, поданной в опалубку. Бетонную смесь в уложенном слое уплотнять только после окончания распределения и разравнивания на бетонируемой площади.

4.24. Бетонная смесь, потерявшая к моменту укладки заданную удобоукладываемость, подаче в бетонируемую конструкцию не подлежит. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси добавлением воды на месте укладки запрещается.

4.25. Следующий слой бетонной смеси необходимо укладывать до начала схватывания бетона в предыдущем уложенном слое. Если перерыв в бетонировании превысил время начала схватывания бетона в уложенном слое (бетон потерял способность к тиксотропному разжижению при имеющихся средствах виброуплотнения), необходимо устроить рабочий шов. В этом случае бетон в уложенном слое должен быть выдержан до приобретения прочности, не менее указанной в табл. 2 СНиП 3.03.01-87 (в зависимости от способа очистки от цементной пленки). Срок возобновления укладки бетона после перерыва определяется лабораторией.

Положение рабочих швов должно быть, как правило, указано в ППР. При отсутствии специального указания в проекте толщина слоя бетона, уложенного после рабочего шва, должна быть не менее 25 см. Рабочие швы не следует располагать на участках переменного горизонта воды и на участках, омываемых агрессивной водой.

4.26. Бетонную смесь в каждом уложенном слое или на каждой позиции перестановки наконечника вибратора уплотняют до прекращения оседания и появления на поверхности и в местах соприкосновения с опалубкой блеска цементного теста.

4.27. Виброрейки, вибробрусья или площадочные вибраторы могут быть использованы для уплотнения только бетонных конструкций; толщина каждого укладываемого и уплотняемого слоя бетонной смеси не должна превышать 25 см.

При бетонировании железобетонных конструкций поверхностное вибрирование может быть применено для уплотнения верхнего слоя бетона и отделки поверхности.

4.28. Открытые поверхности свежеуложенного бетона немедленно после окончания бетонирования (в том числе и при перерывах в укладке) следует надежно предохранить от испарения воды. Свежеуложенный бетон должен быть также защищен от попадания атмосферных осадков.

Защита открытых поверхностей бетона должна быть обеспечена в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70 %.

4.29. В процессе укладки бетонной смеси необходимо постоянно следить за состоянием форм, опалубки и поддерживающих подмостей. При обнаружении деформаций или смещений отдельных элементов опалубки, подмостей или креплений следует принять немедленные меры к их устранению и, в случае необходимости, прекратить работы на этом участке.

4.30. Технические требования, которые следует выполнять при производстве бетонных работ и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в табл. 4.

5. УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

5.1. Работы по устройству оснований и фундаментов следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87, СНиП 3.03.01-87, указаниями настоящего раздела и проекта.

5.2. При приемке работ по устройству фундаментов разных типов необходимо соблюдать требования настоящего раздела, используя при этом следующие дополнительные материалы:

а) исполнительные схемы расположения фундаментов, ростверков, свайных элементов и шпунтовых ограждений с указанием их отклонений в плане и по высоте;

б) сводные ведомости и журналы погружения свай, свай-оболочек и шпунта, журналы бурения и бетонирования скважин для буровых свай;

в) результаты динамических испытаний свай (забивных и вибропогруженных);

г) результаты статических испытаний свай, свай-оболочек или грунтов (если они были предусмотрены рабочей документацией).

ПОГРУЖЕНИЕ СВАЙ И СВАЙ-ОБОЛОЧЕК

5.3. Сваи следует забивать молотом на проектную глубину заделки до получения расчетного отказа, но не менее 0,2 см от удара, а сваи-оболочки — заглублять вибропогружателем с интенсивностью погружения на последнем залоге не менее 5 см/мин. Если эти требования не могут быть выполнены, необходимо применять подмыв или установку сваи в лидерные скважины с добивкой до расчетного отказа, а для оболочек — применять опережающую разработку грунта ниже их ножа или более мощный погружатель.

Таблица 4

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. На месте приготовления и укладки подвижность смеси не должна отличаться от заданной более чем на ±15 %, а жесткость более чем на ±20 с	Не менее, чем 2 раза в смену, а при неустойчивой погоде, нестабильной влажности и колебаниях зернового состава заполнителей — через каждые 2 ч	Проверка по ГОСТ 10181.1—81 с регистрацией в журнале
2. *Температуры составляющих* и бетонной смеси не должны отличаться от расчетной более, чем на ±2 °С [воды и заполнителей при загрузке в смеситель, бетонной (растворной) смеси — на выходе из смесителя, бетонной (растворной) смеси — на месте укладки]	Через каждые 4 ч в зимнее время, 2 раза в смену — при положительных температурах воздуха только бетонной смеси	Регистрационный, измерительный
3. Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна превышать:		
40 см — при уплотнении на виброплощадках виброподдонами или гибкими вибросистемами	Постоянный в процессе укладки бетона	Измерительный, визуальный
25 см — то же, при бетонировании конструкций сложной конфигурации и густоармированных	То же	То же
на 5—10 см длины рабочей части вибратора при уплотнении тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами	»	»
вертикальной проекции длины рабочей части вибратора при уплотнении тяжелыми подвесными вибраторами, располагаемыми под углом до 35 ° к вертикали	»	»
1,25 длины вибронаконечника и 40 см — при уплотнении ручными глубинными вибраторами	»	»

25 см — при уплотнении поверхностными вибраторами или вибробрусками в неармированных конструкциях и с одиночной арматурой	Постоянный в процессе укладки бетона	Измерительный, визуальный
12 см — в конструкциях с двойной арматурой	То же	То же
4. При разделении конструкции на блоки бетонирования следует предусматривать:		
площадь каждого блока — не менее 50 м²	Каждой конструкции	Измерительный, регистрационный
высоту блока — не менее 2 м	То же	То же
расположение рабочих швов блоков — в перевязку	»	»
5. Высоту свободного сбрасывания бетонной смеси следует принимать не более, м:		
2 — при бетонировании армированных конструкций	Постоянный	Измерительный, визуальный
1 — при изготовлении сборных железобетонных конструкций	То же	То же
6 — при бетонировании неармированных конструкций, устанавливаемых из условия обеспечения однородности бетона и сохранности опалубки	»	»

Опережающую разработку песчаных грунтов следует выполнять на 1—2 м ниже ножа оболочки при условии наличия в ее полости избыточного давления воды, превышающего на 4—5 м уровень поверхностных или подземных вод.

5.4. Глубину лидерных скважин следует принимать равной 0,9 заглубления свай в грунт, а диаметр — 0,9 диаметра цилиндрической или 0,8 диагонали призматической сваи, и уточнять по результатам пробной забивки.

5.5. Свайные элементы следует погружать в толщу мерзлых грунтов в лидерные скважины.

Непосредственная забивка свай допускается в пластичномерзлые глинистые или суглинистые грунты, не имеющие твердых включений.

Практическую возможность забивки имеющимся молотом свай и глубину их погружения в вечномерзлый грунт необходимо устанавливать по результатам пробной забивки в конкретных местных условиях.

Погружение свай в предварительно оттаянный грунт допускается при необходимости заглубления их низа в немерзлый грунт сквозь слой сезонного промерзания, а также в толщу твердомерзлого песка.

5.6. Сваи-оболочки в зоне положительных температур грунта и воды (по всей их высоте или только в нижней части) следует заполнять бетонной смесью после приемки работ по их погружению, извлечению из полости грунта, зачистки, приемки оснований (в том числе уширенной полости) и установки, в случае необходимости, арматурного каркаса.

После вынужденного перерыва укладку бетонной смеси можно возобновить, если длительность перерыва не привела к потере подвижности уложенной смеси. В противном случае работу допускается продолжить после осуществления мер, обеспечивающих качественное соединение укладываемой смеси с ранее уложенной.

5.7. Работы по заполнению бетонной смесью полости железобетонных свайных элементов в пределах зоны воздействия знакопеременных температур окружающей среды (воды, воздуха, грунта) с запасом вниз на диаметр элемента, но не менее 1 м, следует выполнять с соблюдением специальных требований, указанных в проекте и ППР (в отношении подбора состава смеси, ее укладки, очистки внутренней боковой поверхности и др.), направленных на предотвращение появления трещин в бетоне элементов.

5.8. Операционный и приемочный контроль качества погружения в разные грунты свай и свай-оболочек следует производить в соответствии с техническими требованиями, приведенными в табл. 5.

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Смещения в плане центров свай и оболочек от проектного положения в уровне низа ростверка или насадки не должны превышать:		
а) для свай квадратного, прямоугольного и круглого поперечного сечений размером не более 0,6 м (стороны квадрата, меньшей стороны прямоугольника или диаметра) при монолитном ростверке или насадке, в долях стороны или диаметра:		
при расположении их в фундаменте в один ряд по фасаду моста:		
±0,2 — вдоль моста	Каждой сваи	Приемочный
±0,3 — поперек моста	То же	То же
при расположении свай в два ряда и более по фасаду моста:		
±0,2 для крайних рядов — вдоль моста	»	»
±0,3 » средних » — » »	»	»
±0,4 — поперек моста	»	»
б) для свай квадратного, прямоугольного и круглого поперечного сечений размером не более 0,6 м — 5 см (независимо от числа рядов) при сборных ростверках и насадках с обязательным применением направляющих устройств (каркасов, кондукторов, стрел)		
в) для свай-оболочек диаметром более 0,6 до 3 м, погруженных с отклонениями, в долях диаметра, не должны превышать:		
без применения направляющих устройств:		
0,1 — для одиночных и при расположении в один ряд по фасаду моста	Каждой сваи-оболочки	»
0,15 — при расположении в 2 ряда и более	То же	»
через направляющий каркас (кондуктор):		
5 см — на суше	»	
0,03H — » акватории с глубиной воды H	»	»

Продолжение табл. 5

Технические требования	Контроль	Способ контроля
2. Смещения осей закрепленного направляющего каркаса от проектного *положения* в уровне его верха:		
2,5 см — на суше	Каждой сваи-оболочки	Приемочный
0,015H — » акватории глубиной воды H	То же	То же
3. Отклонения (уменьшение) от проектной глубины (с учетом местного размыва) глубины погружения свай и свай-оболочек на величину не менее 4 м:		
а) *свай* (при условии обеспечения предусмотренной проектом несущей способности по грунту) *длиной, м:*		Операционный
до 10.....25 см	Каждой сваи	Измерение лентой возвышающейся части свай
10 и более ...50 »	То же	То же
б) *свай-оболочек разной длины* — 25 см	Каждой оболочки	»
4. Уточнения несущей способности свай и свай-оболочек, погруженных в немерзлые грунты, по результатам испытаний:		
а) *свай:*		
по проекту фундаментов динамической нагрузкой	Несущей способности	Проверка по ГОСТ 5686—78* (6 испытаний на 1 мост)
то же, вдавливающей статической нагрузкой	То же	То же, 2 испытания
то же, выдергивающей статической нагрузкой	»	»
б) *свай-оболочек* (или буровых свай):		
по проекту фундаментов вдавливающей статической нагрузкой	»	Операционный по ГОСТ 5686—78* (1 испытание на 1 мост)
то же, выдергивающей статической нагрузкой	»	То же, 2 испытания
то же, штампом грунта в основании свай-оболочек (или буровых свай)	»	Операционный по ГОСТ 20276—85 (2 испытания на 1 мост)

5. Уточнения несущей способности свай и свай-оболочек (или буровых свай), погруженных в вечномерзлые грунты, по результатам испытаний:		
по проекту фундамента вдавливающей статической нагрузкой	1 испытание на 1 мост	Операционный по ГОСТ 24546—81
то же, выдергивающей статической нагрузкой	То же	То же
то же, штампом грунта в основании оболочки	»	Операционный по ГОСТ 23253—78

Примечания: 1. Значения допускаемых отклонений от проектного положения в плане приведены для свайных элементов (свай и свай-оболочек), используемых в фундаментах и безростверковых опорах с бетонируемым на месте соответственно ростверком или насадкой. В приведенные значения допускаемых отклонений от проектного положения в плане свайных элементов включены значения смещения их в уровне низа ростверка или насадки вследствие отклонения элементов от вертикали или изменения наклона.

Значения допускаемого изменения тангенса угла от вертикали (от проектного положения) наклонных свайных элементов не должно превышать 200:1 при расположении их в один ряд и 100:1 — в два ряда и более.

2. Для фундаментов и безростверковых опор со сборными ростверком или насадкой, соединяемых со свайными элементами с помощью омоноличенных бетоном выпусков стержней продольной арматуры, значения допускаемых отклонений в плане от проектного положения свайных элементов в уровне низа ростверка или насадки следует принимать до 5 см.

При сборных ростверке и насадке, соединяемых со сваями или сваями-оболочками сварными болтовыми комбинированными стыками, значения допускаемых отклонений принимают в соответствии с проектом.

3. Число свайных элементов с предельными значениями допускаемых отклонений не должно превышать 25 % для однорядных фундаментов или опор и 40 % — для двух- и многорядных фундаментов.

4. *При фактических отклонениях свайных элементов от проектного положения, превышающих предельно допускаемые* значения, решение о возможности использования элементов должна принимать организация, проектировавшая фундаменты или безростверковые опоры.

УСТРОЙСТВО БУРОВЫХ СВАЙ

5.9. Избыточное давление воды или глинистый раствор допускается использовать для крепления поверхности скважин, разрабатываемых не ближе 40 м от существующих зданий и сооружений.

5.10. В скважинах, необсаженных инвентарными трубами или оболочками и разрабатываемых грейфером (особенно при наличии в скважинах воды), необходимо зачищать их боковые поверхности до проектного диаметра цилиндрическим устройством (калибровщиком).

5.11. В целях предотвращения подъема и смещения в скважине арматурного каркаса укладываемой бетонной смесью или в процессе извлечения бетонолитной инвентарной обсадной трубы, а также во всех случаях армирования не на полную глубину буровой сваи в конструкции каркаса необходимо предусмотреть фиксаторы для закрепления его в проектном положении.

5.12. Сухие скважины в песках, обсаженные стальными трубами или железобетонными оболочками, а также необсаженные скважины, пробуренные в пластах суглинков и глин, расположенных выше уровня подземных вод и не имеющих прослоек и линз песков и супесей, разрешается бетонировать без применения бетонолитных труб способом свободного сброса бетонной смеси с высоты до 6 м. Допускается укладывать бетонную смесь способом свободного сброса с высоты до 20 м при условии получения положительных результатов при опытной проверке этого способа с использованием смеси со специально подобранными составом и подвижностью.

В скважины, заполненные водой, бетонную смесь следует укладывать способом вертикально перемещаемой трубы (ВПТ).

5.13. Операционный и приемочный контроль качества устройства буровых свай следует осуществлять в соответствии с техническими требованиями, указанными в табл. 6.

УСТРОЙСТВО И ОПУСКАНИЕ КОЛОДЦЕВ

5.14. Для обоснованного выбора в конкретных местных условиях лучшего решения следует обследовать техническую возможность и экономическую целесообразность осуществления (имеющимися средствами) разных способов изготовления колодцев: на месте сооружения фундаментов (на предварительно подготовленной площадке, на поверхности

Таблица 6

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
1. От проектного положения в плане, в долях d, верха и наклона оси ($tg\alpha$) буровых свай:		
при расположении их в один ряд по фасаду моста:		
$\pm$0,04; 1:200 — в пределах акватории	Каждой сваи	Приемочный (измерения теодолитом, отвесом или лентой)
$\pm$0,02; 1:200 — на суше	То же	То же
при расположении свай в два ряда и более по фасаду моста:		
$\pm$0,1; 1:100 — в пределах акватории	»	»
$\pm$0,05; 1:100 — на суше	»	»
2. Фактических размеров скважины от проектных и уширенной полости (уширения), см:		
$\pm$25 — по глубине скважины (по отметке ее забоя)	Каждой скважины	Операционный (измерения по указаниям проекта фундамента)
$\pm$ 5 — по диаметру скважины	То же	То же
$\pm$10 — » глубине расположения низа цилиндрической части уширения	Каждого уширения	»
$\pm$10 — по диаметру уширения	То же	»
$\pm$ 5 — » высоте цилиндрической части уширения	»	»
3. От проектного положения элементов арматурного каркаса буровой сваи, см:		
$\pm$ 1 взаимного расположения продольных стержней по периметру каркаса	Каждого каркаса	Операционный (измерения стальной лентой и линейкой)
$\pm$ 5 длины стержней	То же	То же
$\pm$ 2 шага спирали	»	»
$\pm$10 расстояния между кольцами жесткости	»	»

Продолжение табл. 6

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
±10 расстояния между фиксаторами защитного слоя	Каждого каркаса	Операционный (измерения стальной лентой и линейкой)
± 1 высоты фиксаторов	То же	То же
± 2 диаметра каркаса в местах расположения колец жесткости	»	»
4. Параметров бетонной смеси с осадкой конуса 16—10 см для подводной укладки ее в скважины методом ВПТ:		
±2 см подвижности	ГОСТ 10181.1—31	Операционный, проверка по ГОСТ 10181.1—81
±2 % водоотделения	То же	
5. Показателей бетона свай:		
не допускается нарушение сплошности	2 сваи на 1 мост	Операционный и визуальный
+20; — 5 % прочности	То же	Испытания 6 образцов из выбуренных кернов свай

отсыпанного островка, на стационарных подмостях) и в стороне от места возведения фундаментов (на специальном полигоне, на плавучих или стационарных подмостях), а также способов погружения колодцев в грунт: под действием собственного веса (с дополнительной пригрузкой с помощью балласта, домкратов и без них; с применением подмыва; с использованием тиксотропной рубашки и др.) и с помощью вибропогружателей.

5.15. На период опускания колодцев до проектного уровня необходимо принять меры по предотвращению возможности перекосов колодцев (применять направляющие устройства, равномерную разработку грунта по площади забоя, равномерную пригрузку колодца в случае использования балласта или гидравлических домкратов и др.) или затирания их грунтом (применять тиксотропную рубашку, гидравлический или гидропневматический подмыв, пригрузки и др.).

5.16. Для предотвращения возможности наплыва песчаных или гравийно-песчаных грунтов в полость опускаемого колодца необходимо, чтобы его нож был постоянно заглублен в грунт на 0,5—1 м, а уровень воды в колодце не опускался ниже уровня воды вне его. Если при зависании колодцев или при необходимости удаления валунов из-под их ножа требуется грунт выбирать ниже ножа, то это допускается производить только при наличии в полости колодца постоянного избыточного давления воды за счет ее долива до уровня, возвышающегося на 4—5 м над поверхностью воды вокруг колодца.

5.17. Приемочный контроль качества изготовления и опускания колодцев следует осуществлять в соответствии с техническими требованиями, приведенными в табл. 7.

Таблица 7

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
1. Проектных размеров сечений колодцев, %:		
±0,5 по внешнему диаметру, но не более 10 см	Каждого колодца	Приемочный (измерение лентой)
±0,5 по длине и ширине, но не более 12 см	То же	То же
1 по диагонали	»	»
0,5 по радиусу закругления, но не более 6 см	»	»

Продолжение табл. 7

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
2. Проектной толщины стен колодца, см:		
±3 бетонного	Каждого колодца	Приемочный (измерение лентой)
±1 железобетонного	То же	То же
3. Проектного положения опущенного колодца:		
0,01 глубины погружения при горизонтальном смещении в уровне его верха	»	Приемочный (измерения теодолитом и линейкой)
1 % наклона от вертикали	»	То же, измерения отвесом и линейкой
±30 см по глубине погружения колодца	»	То же, измерение лентой

УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

5.18. Перерыв между окончанием разработки котлована и устройством фундамента, как правило, не допускается. При вынужденных перерывах должны быть приняты меры к сохранению природных свойств грунта основания. Дно котлована до проектных отметок (на 5—10 см) необходимо зачищать непосредственно перед устройством фундамента.

5.19. До устройства фундаментов должны быть выполнены работы по отводу поверхностных и подземных вод от котлована. Способ удаления воды из котлована (открытый водоотлив или дренаж, водопонижение и др.) должен быть выбран с учетом местных условий и согласован с проектной организацией. При этом должны быть предусмотрены меры против выноса грунта из-под возводимых и существующих сооружений, а также против нарушения природных свойств грунтовых оснований.

5.20. До начала работ по устройству фундаментов подготовленное основание должно быть принято по акту комиссией с участием заказчика и представителя строительной организации, а при необходимости — представителя проектной организации и геолога.

Комиссия должна установить соответствие фундамента проекту: расположение, размеры, отметку дна котлована, фактическое напластование и свойства грунтов, а также возможность заложения фундамента на проектной или измененной отметке.

Проверки для установления отсутствия нарушений природных свойств грунтов оснований следует, при необходимости, сопровождать отбором

образцов для лабораторных испытаний, проведением зондирования или штамповых испытаний основания.

В случае, если комиссией установлены значительные расхождения между фактическими и проектными характеристиками грунтов основания и возникла в связи с этим необходимость пересмотра проекта, решение о проведении дальнейших работ следует принимать при обязательном участии представителей проектной организации и заказчика.

5.21. Блоки сборных фундаментов следует укладывать на тщательно выравненное песчаное основание или песчано-цементную подушку толщиной не менее 5 см (на глинистых грунтах основания).

Случайные переборы грунта в отдельных местах должны быть заполнены тем же грунтом, доведенным до естественной плотности.

5.22. Приемочный контроль качества работ следует осуществлять согласно техническим требованиям, указанным в табл. 8.

Таблица 8

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
Фактических размеров и положения забетонированных на месте (и сборных) фундаментов и ростверков от проектных, см:		
±5 (±2) размеров в плане	Каждого фундамента и ростверка	Приемочный (измерения теодолитом, лентой и линейкой)
+2; —0,5 (+1; — 0,5) толщины защитного слоя	То же	То же
±2 (±1) положения по высоте верха (обреза) фундамента или ростверка	»	»
2,5 (1) положения в плане относительно разбивочных осей	»	»

Примечание. Значения, приведенные в таблице в скобках, относятся к сборным фундаментам и ростверкам.

В процессе устройства фундаментов необходимо контролировать:

обеспечение необходимых недоборов грунта в котловане, недопущение переборов и нарушений структуры грунта основания;

недопущение нарушений структуры грунта во время срезки недоборов, подготовки оснований и укладки блоков фундаментов;

предохранение грунтов в котловане от подтапливания подземными или поверхностными водами с размягчением и размывом верхних слоев основания;

соответствие характеристик вскрытых грунтов основания предусмотренным в проекте;

достаточность примененных мер по защите грунта основания от промерзания в период от вскрытия котлована и до окончания возведения фундамента;

соответствие фактической глубины заложения и размеров фундамента, а также его конструкции и качества примененных материалов, предусмотренным в проекте.

6. СООРУЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И БЕТОННЫХ МОСТОВ И ТРУБ

6.1. При сооружении железобетонных и бетонных мостов и труб следует соблюдать требования СНиП 3.03.01-87 и СНиП 3.09.01-85, а также требования настоящих норм и правил, включая обязательные приложения 2, 3, 6—8 и рекомендуемые 4 и 5, отражающие особенности работ при сооружении мостов и труб.

6.2. На период выполнения монтажных работ по навесной сборке, подъемке, надвижке, перекатке, перевозке и установке на плаву пролетных строений организацией, осуществляющей строительство моста, должен назначаться ответственный за выполнение монтажных работ.

6.3. Монтаж сборных конструкций допускается начинать только после инструментальной проверки отметок и положения в плане опор, фундаментов и временных устройств для монтажа, а также выполнения разбивочных работ, определяющих проектное положение монтируемых конструкций, с оформлением результатов проверки актом.

На опорах моста до начала монтажа пролетных строений должны быть размечены оси опорных частей.

Инструментальный контроль за сборкой конструкций должен осуществляться систематически — от начала сборки до полного ее завершения. В процессе сборки следует проверять: правильность положения установленных секций или блоков, совпадение фиксаторов, закладных деталей, отверстий, каналов и элементов конструкций в стыках и соединениях.

6.4. Геодезическую проверку положения пролетного строения в плане и профиле необходимо производить после сборки каждой панели (установки блока). При геодезической проверке следует учитывать осадку опор в процессе строительства, а в необходимых случаях — возможность

появления временных деформаций от неравномерного нагрева конструкции.

В процессе продольной надвижки (поперечной перекатки) необходмо вести постоянный геодезический контроль за положением пролетного строения и опор (пирсов). В установленных проектом случаях следует контролировать напряженное состояние элементов.

6.5. При монтаже конструкций необходимо соблюдать следующие общие требования:

а) монтажные краны устанавливать в местах, определенных ППР и размеченных в натуре. Прикрепление к смонтированным конструкциям грузоподъемных приспособлений, оттяжек и отводных блоков в местах, не предусмотренных проектом производства работ, запрещается;

б) снимать с подмостей пролетные строения, раскружаливать их, замыкать шарниры и регулировать опорные реакции или напряжения — в соответствии с техническими требованиями, изложенными в рабочей документации;

в) сборку объемных конструкций из плоских элементов (плит) производить с применением кондукторов или других элементов, обеспечивающих правильную форму поперечного сечения и продольного очертания, а также заданную толщину стыков;

г) удалять элементы соединения и усиления только при отсутствии в них усилий.

6.6. Все конструкции и их детали до монтажа или укрупнения перед монтажом должны быть освидетельствованы. При обнаружении дефектов комиссия решает вопрос об их устранении.

На элементы, подлежащие монтажу, должны быть нанесены: номер и масса монтажной марки, центр тяжести элемента, место строповки, а также контрольные осевые и нивелировочные знаки.

6.7. Контактные поверхности блоков железобетонных пролетных строений до подачи на монтаж или перед укрупнительной сборкой должны быть обработаны пескоструйным способом или щетками. Насечка стыкуемых поверхностей ударным инструментом запрещается.

Очищенные поверхности элементов должны быть освидетельствованы и приняты.

6.8. Строповочные петли на соприкасающихся поверхностях (торцах) звеньев сборных железобетонных труб перед монтажом последующего блока должны быть срезаны заподлицо с поверхностью бетона; срубка петель зубилом или их загиб не допускаются.

6.9. Способы опирания и крепления конструкций на транспортных средствах не должны вызывать остаточных деформаций в конструкциях; торцевые поверхности блоков составных по длине конструкций и изолированные поверхности должны быть предохранены от повреждения.

Крупногабаритные балки, сборные элементы пролетных строений и опор, а также предварительно напряженные железобетонные конструкции следует перевозить в соответствии с требованиями специально разработанных проектов или технических условий, согласованных с Госавтоинспекцией, Министерством путей сообщения, а при перевозке по рекам — с речным Регистром.

Погруженные на транспортные средства конструкции должны быть надежно закреплены от воздействия ветровых, динамических и центробежных нагрузок. При этом необходимо обеспечивать установленные габариты, свободное прохождение груза на кривых участках пути, подвижность одного из концов конструкции в случае погрузки конструкций на сцеп, а также остойчивость плавучих транспортных средств.

6.10. Конструкции необходимо складировать с соблюдением следующих требований к их сохранности:

разгружать сбрасыванием с транспортных средств не допускается;

предохранять от повреждения стропами и элементами других конструкций;

опирание железобетонных блоков на фиксаторы не допускается;

резиновые опорные части и элементы деформационных швов должны быть защищены от воздействия солнечных лучей, находиться на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов и не подвергаться действию масел, бензина и других веществ, разрушающих резину.

УСТРОЙСТВО МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МОСТОВ

6.11. Арматурные выпуски и закладные изделия необходимо сваривать после закрепления сборных элементов в проектное положение.

Порядок сварочных работ должен соответствовать указаниям проекта, требованиям СНиП 3.03.01-87 и обеспечивать наименьшие значения реактивных напряжений от сварки.

Способы выправки погнутых арматурных выпусков должны исключать их излом и нарушение бетона защитного слоя.

Омоноличивание стыков допускается только после приемки сварочных и арматурных работ и устранения выявленных дефектов.

Стыки без сварки арматурных выпусков или закладных деталей следует омоноличивать после их выверки и закрепления в проектное положение стыкуемых сборных элементов способами, предусмотренными проектом. Продольные стыки между отдельными балками (плитами), а также стыки диафрагм разрезных пролетных строений следует омоноличивать после установки балок на постоянные опорные части. Порядок омоноличивания стыков неразрезных и температурно-неразрезных пролетных строений устанавливается ППР.

6.12. Входящие в стык поверхности элементов до укладки бетона или раствора следует промыть и обильно увлажнить. В стык бетонную (растворную) смесь укладывают непрерывно с тщательным уплотнением. Открытые поверхности уплотненного бетона (раствора) должны быть выровнены заподлицо с поверхностью бетона стыкуемых элементов и защищены от испарения воды (укладкой влагозащитного покрытия, нанесением пленкообразующего материала и др.).

6.13. Производственные составы клеев следует предварительно подбирать в построечной лаборатории с соответствующим контролем качества составляющих материалов. При этом необходимо контролировать модуль упругости и коэффициент Пуассона клеев. Соответствие подобранного состава клея требованиям проекта необходимо дополнительно проверять испытанием образцов (клееных кубиков) на сдвиг по клеевому шву.

Склеивать бетон при низких положительных и отрицательных температурах следует клеевыми компонентами, способными отверждаться при отрицательных температурах без специального обогрева клееных стыков.

Допускается обогрев клееных стыков любым способом, соответствующим технологии монтажа и обеспечивающим температурный режим, исключающий возникновение в конструкции опасных температурных и химических воздействий на материал монтируемой конструкции.

Клеи, наносимые на увлажненные бетонные поверхности, или бетон, имеющий отрицательную температуру, должны в своем составе иметь фуриловый спирт.

6.14. При монтаже клей следует наносить на обе стыкуемые бетонные поверхности. Клей не должен сплывать с вертикальных поверхностей

и иметь толщину наносимого слоя, достаточную для получения плотного клеевого шва при обжатии стыка с образованием валика по его контуру.

Клееный стык следует обжимать непосредственно после нанесения клея на стыкуемые бетонные поверхности в период, меньший его технологической и адгезионной жизнеспособности. Для кратковременного обжатия клееного стыка следует использовать преимущественно часть рабочей напрягаемой арматуры или специальные инвентарные устройства, создающие равномерное по сечению обжатие клееного шва с созданием в нем напряжений 0,05—0,2 МПа (0,5—2 кгс/см²).

При необходимости выправки профиля и положения собираемой конструкции в плане допускается по согласованию с проектной организацией устраивать до 15 % клиновидных клееных стыков с наибольшей толщиной шва 5 мм. Клиновидные стыки следует выполнять при положительной температуре отверждения клея в стыке до проектной прочности (зимой только с обогревом клееного шва). Применение в клиновидных стыках клеев с ускорителями отверждения (зимние клеи) не допускается.

При склеивании составных по высоте опор допускается наносить клей на одну склеиваемую поверхность и обжимать клееный шов последовательно устанавливаемыми блоками.

6.15. В процессе и после окончания монтажа сборной конструкции (перед распалубкой, временным или окончательным ее загружением) необходимо контролировать прочность стыков и ее соответствие проектной стадии работ. Все случаи изменения производственных составов, материала омоноличивания стыков и составов клея заносят в специальные журналы производства работ.

6.16. Технические требования, которые следует выполнять при производстве работ по устройству монтажных соединений и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в табл. 9.

ИНЪЕЦИРОВАНИЕ И ЗАПОЛНЕНИЕ КАНАЛОВ

6.17. Инъецирование закрытых и заполнение открытых каналов должна осуществлять специализированная бригада.

Инъецировать закрытые и заполнять открытые каналы следует, как правило, непосредственно за натяжением группы или всех напрягаемых

Таблица 9

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Допускаемое взаимное положение элементов сборных железобетонных конструкций, соединяемых бетонируемыми стыками:		
а) смещение наружных граней смежных стыкуемых элементов 5 мм	Всех соединений	Измерительный (измерение линейкой, визирование теодолитом или отвесом)
б) отклонения осей стоек высотой H, м, от проектного положения в верхнем сечении, мм:		
до 4,5 — 10	Всех стоек	Измерительный (визирование теодолитом или отвесом)
от 4,5 до 15 — 15	То же	То же
св. 15 — 0,001 H, но не более 35	»	»
в) отклонения отметок верха стоек, колонн, ригелей ±10 мм	Всех элементов	Измерительный (нивелирование)
г) отклонения толщины швов между элементами сборных конструкций, мм:		
±10 — тонких швов толщиной от 20 до 30 мм	Всех стыков	Измерительный (измерение линейкой)
±20 — толстых швов толщиной 70 и более	То же	То же
2. Допускаемая характеристика бетонных и растворных смесей для омоноличивания:		
а) водоцементное отношение: бетонных смесей 0,35—0,5 раствора не более 0,45	100 %	Проверка по ГОСТ 10181.1—81
б) подвижность, см: бетонных смесей 4—5 растворов не более 8		

Продолжение табл. 9

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
3. Допускаемая прочность бетона и раствора омоноличивания стыка:		
а) ко времени снятия кондукторов, временных связей и распалубки не менее 15 МПа (150 кгс/см²)		
б) перед раскружаливанием и загружением монтажной или эксплуатационной нагрузкой прочность должна соответствовать указанной в проекте для данной стадии рабс		
в) к моменту замораживания: в конструкции обычного исполнения — не менее 70 % проектной в конструкциях, предназначенных к эксплуатации в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспечением 0,92 ниже минус 40 °С, — не менее 100 % проектной, а для бетонов с воздухововлекающими добавками — не менее 80 %	100 %	Проверка по ГОСТ 10181.1—81
4. Допускаемый тепловой режим выдержки бетона (раствора) омоноличивания стыка:		
а) температура стальных и сталежелезобетонных конструкций перед укладкой омоноличивающих смесей 5 °С	Перед началом работ и в течение тепловой обработки бетона	Измерительный (измерение термометрами или термодатчиками)
б) скорость изменения температуры при нагреве и остывании бетона или раствора омоноличивания 5—7 °С/ч	То же	То же
в) температура подогрева до 45 °С, а отклонение от установившейся температуры — не более ±5 °С	»	»

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
5. Допускаемое соединение сборных элементов склеиванием (составы клеев приведены в рекомендуемом приложении 10):		
а) при склеивании поверхностей бетона не допускается наличие льда, пыли, грязи и масляных пятен	Всех склеиваемых поверхностей	Визуальный (проверка под микроскопом типа МПБ-2, щупом, линейкой)
б) для клееных плотных (обжимаемых) стыков средняя толщина шва по измерениям (не менее чем в 4 точках по периметру сечения конструкции) должна быть не более 3 мм. Максимальная толщина клеевого шва в отдельных точках по периметру шва допускается не более 5 мм	Каждого стыка	То же
в) модуль упругости клея 1500 МПа (15 000 кгс/см²)	Каждой партии подобранного состава клея	Визуальный (проверка клея на образцах клея размером 2×2×8 см при скорости их нагружения 0,2—0,4 МПа/с)
г) коэффициент Пуассона 0,25	То же	То же
6. Допускаемая жизнеспособность клея, ч:		
технологическая (время, в течение которого клей может быть нанесен на склеиваемые поверхности) — не менее 1	Через каждые 20 мин	Визуальный (проверка по появлению отрыва нитей в клее при извлечении из него стеклянной палочки или гвоздя)
адгезионная (время, в течение которого конструкция может быть склеена — обжата) — не менее 4	Через каждый час	Визуальный (проверка на прилипаемость к клею пальца руки в перчатке или рукавице)

арматурных элементов монтируемой конструкции. В случаях, когда интервал между натяжением напрягаемой арматуры и заполнением каналов превышает сроки, указанные в поз. 6 табл. 9, следует принимать меры по временной ее защите от коррозии (устанавливать пробки или колпаки на анкеры, устраивать дренажные отверстия для отвода влаги из анкерных ниш пониженных участков арматурного канала, периодически продувать каналы сухим подогретым воздухом, обрабатывать арматуру ингибитором в закрытых каналах, покрывать, например, цементно-казеиновым составом арматуру в открытых каналах и т.п.).

6.18. Инъекционный раствор следует готовить в механических мешалках с растворонасосами для его нагнетания в конструкцию. Ручное приготовление инъекционного раствора не допускается.

6.19. Не позже чем за сутки до начала инъецирования каналы следует промыть, а затем заполнить водой для определения их герметичности. Выявленные неплотности и раковины необходимо заделать сразу после удаления воды из канала. Одновременно следует установить на анкерные устройства инвентарные колпаки, если анкерные устройства не были омоноличены заранее.

В случаях, когда герметичность каналов нарушена до степени, препятствующей инъецированию, вопрос о пригодности конструкции должна решать комиссия с участием представителя проектной организации.

6.20. Инъекционный раствор следует нагнетать в каналы, предварительно заполняемые водой. При расположении анкеров напрягаемой арматуры в разных уровнях раствор необходимо закачивать в канал со стороны ниже расположенного анкера.

Инъецируют канал без перерыва. В случаях образования «пробки» канал следует промыть водой и нагнетать раствор заново. После заполнения канала раствором его следует опрессовать.

Каналы, имеющие наклонные участки с обоих концов, следует опрессовывать через патрубки, установленные на обоих анкерных устройствах. Каналы необходимо опрессовывать со стороны анкера, в который нагнетают раствор, в процессе инъецирования, а с противоположной стороны — сразу после окончания инъецирования.

6.21. Вертикальные каналы составных по высоте опор для инъецирования следует разбить на ярусы высотой 20—25 м, совмещая их с обрывом напрягаемой арматуры по высоте опоры, предусмотренным проектом.

В верхней части всех каналов нижних и промежуточных ярусов опоры следует устанавливать дополнительные патрубки для выхода нагнетаемого снизу раствора и выпуска раствора для инъецирования выше расположенного яруса опоры.

Вначале инъецируют каналы нижнего яруса на всю его высоту без опрессовки раствора в канале, затем, не ранее чем через 5 ч, участок канала вышерасположенного яруса опоры. Раствор в каналах верхнего яруса опоры должен быть опрессован.

Перед заполнением раствором (бетоном) стенки открытых каналов и напрягаемую арматуру следует очистить и продуть сжатым воздухом. При заполнении каналов раствор (бетон) необходимо тщательно уплотнить. При пакетном расположении напрягаемых арматурных элементов в несколько рядов каналы следует заполнять в соответствии с указаниями ППР. Забетонированная поверхность должна быть покрыта водонепроницаемой пленкой, пленкообразующим составом или мешковиной, увлажняемой 2—3 раза/сут в течение двух недель.

Работы по омоноличиванию открытых каналов при температуре воздуха от плюс 5 до минус 10 °С допускается выполнять в переносном тепляке. После достижения бетоном заданной прочности его постепенно охлаждают до температуры наружного воздуха.

6.22. При инъецировании закрытых и заполнении открытых каналов следует осуществлять постоянный контроль за качеством применяемого раствора (бетона) и условиями его нагнетания (укладки) с отражением результатов контроля в журнале.

6.23. Технические требования, которые следует выполнять при производстве работ по инъецированию и заполнению каналов и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в табл. 10.

ОСОБЕННОСТИ БЕТОНИРОВАНИЯ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

6.24. При выборе типов опалубки необходимо соблюдать требования ГОСТ 23478—79.

6.25. При выборе типа опалубки, применяемой при возведении бетонных и железобетонных конструкций опор мостов, следует предусмотреть:

деформации опалубки и упоров (предварительно напряженных конструкций) от усилий обжатия;

Таблица 10

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Температурные условия инъецирования:		
а) среднесуточная температура окружающего воздуха для нормальных условий работ не менее 5 °С (при минимальной не менее 0 °С)	В течение производства работ	Измерительный (измерение термометром)
б) для работ с подогревом не ниже минус 20 °С	В течение производства работ и при наборе раствором прочности не менее 20 МПа (200 кгс/см²)	То же, и испытание контрольных кубиков размером 10×10×10 см
в) температура подогрева конструкции (канала) 5—40 °С		
г) температура инъекционного раствора к началу нагнетания от 10 до 30 °С	Каждый раз перед началом инъецирования	Измерительный (измерение термометром)
2. Свойства инъекционных растворов:		
а) текучесть, с:		
сразу после приготовления раствора 40±2	При подборе рабочих составов, а также при замене материалов и технологии инъецирования	Измерительный (измерение приборами СоюздорНИИ и испытание контрольных кубиков размером 10×10×10 см)
через 60 мин после приготовления 80±5		
б) оседание (уменьшение объема) не более 2 %	То же	Измерительный (измерение приборами СоюздорНИИ)
в) морозостойкость[1] — не увеличивать своего объема при однократном охлаждении до минус 23 °С	»	То же
г) прочность в возрасте 7 сут — не менее 20 МПа (200 кгс/см²), в возрасте 28 сут — не менее 30 МПа (300 кгс/см²)	»	То же, (и испытание контрольных кубиков размером 10×10×10 см)

3. Материал инъекционных растворов:		
а) портландцемент (для бетона мостов) марки 400 и выше	При подборе инъекционных составов	Проверка по ГОСТ 10178—85*
б) пластифицирующие добавки: ЛСТ — 0,2 % (сухого вещества) массы цемента или мылонафт 0,12—0,15 % массы цемента в растворе на товарный раствор добавки; при пластифицированном цементе соответственно 0,1 % и 0,05—0,07 %	То же	Измерительный (взвешивание на весах)
4. Технология инъецирования:		
а) рабочее давление растворонасоса 0,5—1 МПа (5—10 кгс/см²)	В процессе инъецирования	Операционный (проверка по манометру растворонасоса)
б) скорость заполнения каналов раствором — не более 3 м/мин	То же	Операционный (наблюдение по часам)
в) опрессовка раствора в канале 0,6 ± 0,05 МПа (6 ± 0,5 кгс/см²)	»	Операционный (проверка по манометру)
г) время опрессовки 5 ± 2 мин	»	Операционный (наблюдение по часам)
д) диаметр отверстия наконечника шланга насоса — не менее 14 мм	Перед началом работы	Измерительный (измерение линейкой)
е) диаметр отверстия в анкере или конструкции, через которое инъецируют раствор, — не менее 16 мм	То же	То же
5. Материал бетона (раствора) для заполнения открытых каналов — портландцемент (для бетона мостов) марки 500 и выше	При подборе рабочих составов бетона или раствора	Проверка по ГОСТ 10178—85*
6. Водоотделение бетона (раствора) в течение 24 ч — не более 2 % объема	То же	Измерительный (проверка на приборе СоюздорНИИ)

[1] Для каналов с бетонными стенками проверяют только при В/Ц более 0,45 и для случаев инъецирования зимой. Для каналов с металлическими или полимерными стенками только при В/Ц более 0,4 независимо от сезона выполнения работ.

скругление прямых и острых углов бетонируемой конструкции радиусом 20 мм или фаской размером не менее 10×10 мм (если в проекте нет других указаний);

величину уклона боковых поверхностей неразъемной блочной опалубки 1/20.

6.26. Приемку инвентарной опалубки, поступающей с завода-изготовителя, следует осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 и ГОСТ 18242—72*.

6.27. Подготовленную к бетонированию опалубку следует принимать по акту.

6.28. Поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна быть перед укладкой бетонной смеси покрыта смазкой. Смазку следует наносить тонким слоем на тщательно очищенную поверхность.

Поверхность опалубки после нанесения на нее смазки должна быть защищена от загрязнения, дождя и солнечных лучей.

Не допускается попадание смазки на арматуру и закладные детали.

Допускается для смазки деревянной опалубки использовать эмульсии ЭКС в чистом виде или с добавкой известковой воды.

Для металлической и фанерной опалубки допускается применять эмульсолы с добавками уайт-спирита или поверхностно активных веществ, а также другие составы смазок, не влияющие отрицательно на свойства бетона и внешний вид изделия и уменьшающие сцепление опалубки с бетоном.

Смазку из отработанных машинных масел случайного состава применять не допускается.

6.29. Технические требования, которые следует соблюдать при изготовлении и установке опалубки и проверять при пооперационном контроле, а также объемы и способы контроля приведены в табл. 11. Конструкция опалубки и условия ее эксплуатации должны обеспечивать изготовление элементов мостов размерами (включая строительный подъем), соответствующими проектным.

6.30. Бетонную смесь следует укладывать в сборно-монолитные опоры послойно в каждом смонтированном ярусе контурных блоков с тщательным вибрированием смеси по всей площади, особенно около вертикальных швов и у скосов блоков.

Рабочие швы между отдельными ярусами следует располагать на 20—30 см ниже верха смонтированного яруса контурных блоков, но не более половины высоты контурного блока.

Таблица 11

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемые отклонения положения и размеров установленной опалубки по СНиП 3.03.01-87, ГОСТ 25347—82* и ГОСТ 25346—89	Промежуточный по мере монтажа и всей опалубки	Измерительный (теодолитная и нивелирная съемки и измерение рулеткой)
2. *Допускаемые отклонения расстояния:* между опорами изгибаемых элементов опалубки и между связями вертикальных поддерживающих конструкций от проектных размеров, мм:		
25 — на 1 м длины не более 75 — на весь пролет	Каждого расстояния	Измерительный (измерение рулеткой)
от вертикали или проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечений, мм:		
5 — на 1 м высоты	Каждой плоскости	Измерительный (измерение отвесом)
на всю высоту:		
20 — для фундаментов	То же	То же
10 — » тела опор и колонн высотой до 5 м	»	»
3. Допускаемое смещение осей опалубки от проектного положения, мм:		
15 — фундаментов	Каждой оси	Измерительный (измерение рулеткой)
8 — тела опор и колонн фундаментов под стальные конструкции	То же	То же
4. Отклонение стоек домкратных рам и осей домкратов от вертикали *не допускается*	Каждой оси или стойки	Измерительный (измерение отвесом)

Технические требования	Контроль	Способ контроля
5. Допускаемая наибольшая разность в отметках ригелей домкратных рам 10 мм	Отметки каждого ригеля	Измерительный (нивелирование)
6. Допускаемая «конусность» скользящей опалубки на одну сторону на 1 м высоты +4; —2	Каждой опалубки	Измерительный (измерение отвесом)
7. Обратная «конусность» не допускается	То же	То же
8. Допускаемое расстояние между домкратами и рамами (за исключением мест, где расстояние между рамами является свободным размером) 10 мм	По проекту	Измерительный (измерение рулеткой)
9. Допускаемое смещение осей: домкратов от оси конструкции 2 мм перемещаемой или переставляемой опалубки относительно осей сооружения 10 мм	 Каждой оси То же	 То же »
10. Допускаемое отклонение расстояния между внутренними поверхностями опалубки от проектных размеров 5 мм	Каждой опалубки	Измерительный (измерение опалубки или первого изделия)
11. Допускаемые местные неровности опалубки 3 мм	То же	Измерительный (внешний осмотр и проверка двухметровой рейкой)

На период бетонирования блоки должны быть надежно закреплены между собой жесткими связями; незаполненные швы — законопачены.

6.31. В полости оболочек, расположенных в зоне действия знакопеременных температур, следует укладывать бетонные смеси, в состав которых введены комплексные добавки с воздухововлекающими или газообразующими компонентами. Подвижность бетонной смеси на месте укладки должна быть в пределах 2—4 см осадки конуса.

Перед укладкой бетонной смеси в полость оболочки поверхность бетона, уложенного подводным способом, должна быть очищена от шлама и рыхлого бетона (имеющего крупные поры).

6.32. Допускается укладка бетонной смеси на очищенные от снега и наледи мерзлые грунты основания или на ранее уложенный замороженный бетон (свай, столбов и др.) при последующем выдерживании бетона методом термоса или с обогревом, если по теплотехническому расчету в зоне контакта с основанием в период твердения бетона (до набора требуемой прочности) будет обеспечена его положительная температура (не ниже 5 °С).

6.33. Опалубка и арматура массивных конструкций перед бетонированием должны быть очищены сжатым (в том числе горячим) воздухом от снега и наледи. Очистка и нагрев арматуры паром или горячей водой не допускаются.

Все открытые поверхности свежеуложенного бетона после окончания бетонирования и при перерывах в бетонировании должны быть тщательно укрыты и утеплены.

6.34. Ядро сборно-монолитной опоры в период укладки и твердения бетонной смеси при отрицательных температурах наружного воздуха необходимо бетонировать с соблюдением следующих требований:

а) при температуре до минус 15 °С смонтированные блоки должны быть покрыты съемным утепленным щитом с люком для подачи бетонной смеси; внутренние поверхности блоков — отогреты горячим воздухом; наружные поверхности контурных блоков допускается не утеплять;

б) при температуре минус 15 °С и ниже ядро опоры следует бетонировать в тепляке, внутри которого должна поддерживаться положительная температура (до набора бетоном прочности не ниже 70 % проектной).

6.35. При навесном бетонировании пролетных строений бетонирование каждой секции необходимо производить без перерыва и без рабочих швов. Следующую секцию допускается бетонировать после приобретения ранее уложенным бетоном прочности, указанной в проекте.

6.36. Технические требования, которые следует выполнять при бетонировании монолитных конструкций и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 12.

Таблица 12

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемая прочность бетона:		
тампонажного слоя до начала откачивания воды из котлована не менее 2,5 МПа (25 кгс/см²)	Перед началом откачивания воды	Проверка по ГОСТ 10180—90
уложенного на момент затопления водой не менее 2,5 МПа (25 кгс/см²)	Перед затоплением	То же
уложенного в оболочку подводным способом перед очисткой от шлама и рыхлого слоя не менее 2,5 МПа (25 кгс/см²)	Перед очисткой	»
2. Допускаемая температура отогретого грунта основания, старого бетона и арматуры во время укладки бетонной смеси без противоморозных добавок не ниже 5 °С	Перед началом бетонирования	Измерительный и регистрационный
3. Допускаемая разность температур в уложенных слоях бетона при отрицательных температурах воздуха при выдерживании бетона:		
в термосе или при введении противоморозных добавок не более 10 °С	Через каждые 4 ч	То же
с обогревом не более 20 °С	То же	»
4. Допускаемая температура:		
бетонной смеси, укладываемой в ядро сборно-монолитной опоры, при отрицательной температуре воздуха не ниже 15 °С	»	Измерительный
внутренних поверхностей блоков перед укладкой бетонной смеси в ядро сборно-монолитной опоры при отрицательной температуре воздуха не ниже 5 °С	Перед укладкой бетона	То же

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

6.37. При среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С необходимо принимать специальные меры по выдерживанию уложенного бетона (раствора)[1] в конструкциях и сооружениях, бетонируемых на открытом воздухе.

Способ выдерживания бетона при зимнем бетонировании должен быть установлен в ППР на основании технико-экономического сопоставления способов для конкретных условий. Бетон может быть выдержан способами, указанными в рекомендуемом прил. 9 СНиП 3.03.01-87, а также:

экзотермическим способом, в том числе с компенсационным обогревом, при обеспечении саморазогрева всего объема уложенного бетона;

в обогреваемых тепляках, коробах, оболочках, под съемными колпаками и в других подобных ограждающих конструкциях;

комбинированными способами, сочетающими способы активного прогрева уложенного бетона с последующим выдерживанием его способом термоса.

6.38. Способ термоса следует применять при обеспечении начальной температуры уложенного бетона в интервале от 5 до 10 °С и последующем сохранении средней температуры бетона в этом интервале в течение 5—7 сут.

6.39. Экзотермический способ следует применять при обеспечении начальной температуры уложенного бетона не ниже 15 °С (по всему объему конструкции, в том числе по контакту с ранее уложенным бетоном и основанием) при теплозащитных свойствах ограждающих конструкций опалубки, когда уровень теплопотерь не превышает 60 % тепла, выделяемого бетоном в интенсивный период саморазогрева (в течение первых 3 сут).

6.40. Выдерживать бетон без обогрева за счет введения противоморозных добавок следует в случаях, когда невозможно обеспечить температуру уложенного бетона в интервале от 5 до 10 °С в течение первых 5—7 сут.

---

[1] Далее по тексту под словом «бетон» подразумевается «бетон или раствор».

6.41. Контактный обогрев уложенного бетона в термоактивной опалубке следует применять при бетонировании конструкций с модулем поверхности 6 и более.

После уплотнения открытые поверхности бетона и прилегающие участки щитов термоактивной опалубки должны быть надежно защищены от потерь бетоном влаги и тепла.

6.42. Электродный прогрев бетона необходимо производить в соответствии с технологическими картами.

Запрещается использовать в качестве электродов арматуру бетонируемой конструкции.

Электродный прогрев следует производить до приобретения бетоном не более 50 % расчетной прочности. Если требуемая прочность бетона превышает эту величину, то дальнейшее выдерживание бетона следует обеспечивать методом термоса.

Для защиты бетона от высушивания при электродном прогреве и повышения однородности температурного поля в бетоне при минимальном расходе электроэнергии должна быть обеспечена надежная тепловлагоизоляция поверхности бетона.

6.43. Применение бетона с противоморозными добавками запрещается в конструкциях предварительно напряженных железобетонных; железобетонных, расположенных в зоне действия блуждающих токов или находящихся ближе 100 м от источников постоянного тока высокого напряжения; железобетонных, предназначенных для эксплуатации в агрессивной среде; в частях конструкций, находящихся в зоне переменного уровня воды.

При приготовлении бетонной смеси с установленными проектом требованиями по морозостойкости одновременно с противоморозной добавкой и добавкой — замедлителем схватывания или пластификатором необходимо вводить в бетонную смесь воздухововлекающую или газообразующую добавку.

6.44. Вид противоморозной добавки и ее количество выбирают в зависимости от ожидаемых расчетных температурных условий твердения бетона в конструкции с учетом ее особенностей, условий предстоящей эксплуатации и требуемых сроков набора бетоном заданной прочности.

Для конструкций средней массивности (с модулем поверхности от 3 до 6) за расчетную температуру принимают среднюю величину температуры наружного воздуха по прогнозу на первые 20 сут от момента

укладки бетона. Для массивных конструкций (с модулем поверхности менее 3) за расчетную принимают также среднюю температуру наружного воздуха на первые 20 сут твердения с увеличением температуры на 5 °С.

Для конструкций с модулем поверхности более 6 за расчетную принимают минимальную среднесуточную температуру наружного воздуха по прогнозу на первые 20 сут твердения бетона.

6.45. Прочность бетона с различными противоморозными добавками может быть ориентировочно определена по табл. 13.

Таблица 13

Противоморозная добавка	Ожидаемая расчетная температура, минус °С	Прочность бетона, %, через число сут			
		7	14	28	90
Нитрит натрия	5	30	50	70	90
	10	20	35	55	70
	15	10	25	35	50
Поташ	5	50	65	85	100
	10	30	50	70	90
	15	25	40	60	80
	20	23	35	55	70
	25	20	30	50	60

Примечание. Прочность бетона принимается равной 100 % прочности образцов бетона того же состава, но без противоморозной добавки, твердевших 28 сут в нормальных условиях.

6.46. При внезапном понижении температуры воздуха ниже принятой в расчете при назначении количества противоморозной добавки бетон конструкции необходимо укрыть слоем теплоизоляции или обогреть. При обогреве бетона с противоморозной добавкой должна быть исключена возможность местного нагрева поверхностных слоев бетона выше 25 °С.

Для защиты от вымораживания влаги открытые поверхности свежеуложенного бетона вместе с примыкающими поверхностями опалубки должны быть надежно укрыты.

6.47. При омоноличивании сборных и сборно-монолитных конструкций с выдерживанием уложенного бетона обогревными методами необходимо отогревать поверхностные слои бетона, части конструкций, входящих в стык омоноличивания, арматуру и закладные детали до температуры не ниже 5 °С, но не выше 25 °С на глубину не менее 30 см.

Температура бетонной или растворной смеси, укладываемой встык, должна быть выше температуры поверхностного слоя бетона омоноличиваемых конструкций на 5—10 °С.

6.48. При омоноличивании конструкций с выдерживанием бетона с противоморозными добавками поверхностные слои бетона омоноличиваемых конструкций допускается не отогревать, но необходимо удалить наледь, снег и строительный мусор с поверхностей бетона, арматуры и закладных деталей. Запрещается промывать указанные поверхности солевыми растворами.

6.49. Открытые поверхности уложенного бетона в стыках омоноличивания должны быть надежно защищены от вымораживания влаги.

Видимые швы в бетоне необходимо расшивать только при устойчивой положительной температуре воздуха.

6.50. Технические требования, которые следует выполнять при обеспечении твердения бетона при бетонировании конструкций в зимних условиях и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 14.

Таблица 14

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Температура электроразогрева бетонной смеси непосредственно перед укладкой:		
на портландцементе — не выше 70 °С	Постоянный	Измерительный
» шлакопортландцементе — не выше 80 °С	То же	То же
2. Продолжительность электроразогрева бетонной смеси непосредственно перед укладкой не более 15 мин	»	»

Продолжение табл. 14

Технические требования	Контроль	Способ контроля
3. Параметры прогрева или обогрева бетона в конструкции при модулях поверхности конструкции 2—4; 5—6; 7—8; 9—10; свыше 10:	Постоянный	Измерительный
максимальная скорость подъема температуры, °С/ч, — по табл. 6 СНиП 3.03.01-87		
максимальная температура слоя бетона, прилегающего к опалубке, °С (в термоактивной опалубке, инфракрасном излучении): 35; 45; 55; 60; 60	То же	То же
максимальная температура наружного слоя бетона, °С (при нагреве периферийном, электродном, паром или горячим воздухом): 35; 40; 50; 60; 60	»	»
максимальная температура бетона в ядре, °С (при всех способах нагрева): 70; 70; 70; 60; 60	»	»
4. Прочность бетона с противоморозной добавкой к моменту возможного замораживания конструкции не менее 50 % прочности, соответствующей проектному классу бетона	»	Проверка по ГОСТ 18105—86*
То же, в стыках и швах омоноличивания не менее 5 МПа (50 кгс/см²)	»	То же

МОНТАЖ ФУНДАМЕНТОВ И ОПОР

6.51. Блоки опор необходимо устанавливать по уровню и отвесу на клиньях. Каждый ярус высотой не более 5 м, а также основание под нижний ряд блоков следует нивелировать поверху, устраняя допущенные отклонения. Во время выполнения работ швы блоков, через которые возможна потеря раствора, необходимо плотно законопатить.

Цементно-песчаный раствор для заполнения швов должен иметь подвижность 6—9 см.

6.52. В процессе выполнения работ по заполнению ядра опоры при отрицательной температуре воздуха необходимо обеспечить незамерзание бетона (раствора) до набора им прочности не ниже 70 % проектной.

6.53. Швы между контурными блоками, заполненные раствором, с наружной стороны необходимо расшивать при положительных температурах воздуха жестким цементным песчаным раствором прочностью 30 МПа (300 кгс/см²) и предохранять от появления трещин. Расшитые

швы должны быть ровными, плотными, иметь хорошее сцепление с бетоном. Клееные швы не расшивают.

6.54. При монтаже сборных конструкций стоечных опор мостов (путепроводов) стойки в башмаках фундаментов следует временно закрепить с помощью специальных металлических шаблонов или кондукторов.

Клинья при закреплении должны входить в стакан подколонника на половину его глубины, обеспечивая при этом возможность последующего замоноличивания колонны в подколоннике и изъятие клиньев. Во всех случаях должны быть приняты меры против попадания воды в стаканы подколонников и фундаментов.

6.55. Перед монтажом блоки должны быть очищены от загрязнений и льда.

6.56. Технические требования, которые следует выполнять при монтаже фундаментов и опор и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 15.

Таблица 15

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемое смещение наружных граней смежных сборных блоков опор 5 мм	Каждых двух смежных блоков	Измерительный (измерение линейкой)
2. Допускаемые отклонения:		
в толщине швов в опорах, собираемых из контурных блоков на «мокрых» швах, ±5 мм	Выборочный	То же
осей блоков фундаментов и опор, собираемых на «мокрых» швах, мм:		
± 5 — по высоте	То же	»
±10 — » остальным измерениям	»	»
3. Допускаемую толщину швов в опорах из блоков, собираемых на клееных стыках, принимать по поз. 5,б табл. 9	См. поз. 5,б табл. 9	См. поз. 5,б табл. 9
4. Допускаемые отклонения осей составных по высоте конструкций опор, собираемых:		
на клееных стыках в долях от высоты H 1/250	Каждой опоры	Измерительный (визирование теодолитом и нивелиром)
на «мокрых» швах не более 20 мм	То же	Измерительный (измерение рулеткой)

Продолжение табл. 15

Технические требования	Контроль	Способ контроля
5. Бетонная смесь для заполнения ядра опоры:		
содержание цемента не более 350 кг/м³	Каждой опоры	Измерительный (при подборе состава бетонной смеси)
В/Ц — не более 0,5	То же	То же
толщина слоя укладки не более 300 мм	»	Измерительный (измерение линейкой)
6. Допускаемые отклонения осей возведенных конструкций в плане относительно разбивочных осей опор:		
осей свай, свай-оболочек и столбов в плане в уровне нижней поверхности насадок 30 мм	Выборочный	То же
осей стоек, колонн по верхнему торцу 5 мм	То же	»
7. Допускаемое отклонение по высоте проектного положения отметок верха свайных элементов (забивных свай, свай-оболочек, буровых свай) относительно нижней поверхности насадок 50 мм	»	»
8. Допускаемый минимальный зазор между боковой поверхностью свайных элементов, стоек опор и боковой поверхностью отверстий в насадках не менее 30 мм	»	»

ОБЛИЦОВКА ОПОР

6.57. *Для бетонных опор необходимо применять* льдозащитную облицовку бетонными или железобетонными блоками или природным камнем правильной формы, устанавливаемыми по ходу бетонирования. Навесную облицовку необходимо осуществлять в соответствии со специальными указаниями проекта.

6.58. При приемке облицовочных изделий необходимо проверять их комплектность, соответствие размеров требованиям проекта и настоящих норм и правил, наличие паспортов с указанием в них прочности и морозостойкости материалов, а также маркировку изделий (нанесенную на верхние грани изделий несмываемой краской).

6.59. Очередной ряд облицовочных блоков следует устанавливать по раскладочным чертежам до бетонирования ряда (насухо).

Установку следует начинать с угловых и криволинейных частей опоры. Установленную облицовку следует надежно раскреплять для обеспечения устойчивого положения на весь период бетонирования, а незаполненные швы между блоками (камнями) — законопатить на глубину не более 30 мм средствами, предупреждающими вытекание раствора. Перед установкой облицовочные изделия следует промыть от грязи и пыли. При выполнении работ необходимо соблюдать меры предосторожности для предохранения граней и кромок изделий от повреждений.

6.60. Ядра опоры с облицовкой из природных камней следует бетонировать слоями в пределах высоты одного ряда облицовки с оставлением возле смежных боковых граней изделия вертикальных колодцев для заполнения швов раствором.

Подвижность раствора швов должна быть в пределах 9—13 см.

Естественные природные камни, употребляемые в соответствии с проектом для облицовки, должны быть крепких пород, однородного строения, без трещин, жил и прослоек, без следов выветривания.

6.61. Все швы облицовки, кроме клеевых, снаружи необходимо расчистить и расшить. Швы следует расшивать при температуре наружного воздуха не ниже 5 °С. Профиль швов при расшивке должен быть вогнутым, глубиной от кромок изделия 5—10 мм.

6.62. Нормативные требования, которые следует выполнять при облицовке опор и проверять при пооперационном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 16.

Таблица 16

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемые отклонения размеров лицевой поверхности плит, облицовочных камней и блоков от проектных размеров 5 мм	Выборочный	Измерительный (измерение стальной рулеткой)
2. Допускаемые неровности на лицевой поверхности облицовочных железобетонных и бетонных изделий не более 5 мм	То же	Измерительный (измерение линейкой и проверка по шаблону)

Продолжение табл. 16

Технические требования	Контроль	Способ контроля
3. Допускаемая величина выступов грубооколотой части над поверхностью ленты или кромки изделий [при облицовке изделиями с фактурой лицевой поверхности типа «скала» (шуба)] не более 50 мм	Сплошной	Измерительный (измерение линейкой)
4. Допускаемые отклонения от поверхности в пределах боковых граней плоскости и постели изделий не более 2 мм	То же	То же
5. Допускаемые отклонения каждого ряда установленной облицовки от проектного положения на лицевой поверхности опоры (относительно оси опоры) ± 10 мм	»	»
6. Допускаемое относительное смещение кромок смежных блоков (камней) не более 2 мм	»	»
7. Допускаемая толщина швов облицовки из блоков (камней) правильной формы и плит 10 ± 5 мм	»	»

СООРУЖЕНИЕ ТРУБ

6.63. Блоки сборных фундаментов под трубы непосредственно после приемки котлована следует устанавливать на основание, выполненное с проектным уклоном и заданным строительным подъемом.

Блоки следует устанавливать посекционно в направлении от выходного к входному оголовку трубы. Каждый блок или ряды блоков в пределах секции следует укладывать в соответствии с проектом и выравнивать по одной из внутренних плоскостей. Блоки необходимо укладывать предварительно очищенными сразу в проектное положение на слой раствора; дополнительный подлив раствора под блок, а также его смещение после схватывания раствора не допускаются. Уступы в рядах по высоте не должны превышать 10 мм.

Скосы в местах сопряжения более глубокой части котлована под фундаменты оголовков с подошвой котлована под тело трубы после кладки фундаментов оголовков должны быть заполнены песчано-гравийной или песчано-щебеночной смесью, послойно уплотненной и пролитой цементным раствором.

6.64. Вертикальные швы каждого ряда блоков следует заполнять цементно-песчаным раствором, наружные стороны вертикальных швов — заделывать заполнищо с поверхностью прилегающих блоков.

После схватывания раствора из наружных швов следует удалить конопатку и швы заполнить цементно-песчаным раствором.

6.65. *Металлические гофрированные трубы* (МГТ) необходимо собирать или устанавливать в проектное положение только после приемки грунтовой подушки для трубы.

6.66. При монтаже трубы надлежит выполнять следующие требования:

а) выходной оголовок следует монтировать до начала установки промежуточных звеньев;

б) при укладке цилиндрических звеньев труб необходимо следить, чтобы бетонная подушка обеспечивала под звеньями на установленном в проекте угле охвата плотный контакт с поверхностью звена на всей длине;

в) устанавливать прямоугольные и круглые звенья труб с плоской пятой на растворе подвижностью 6—8 см;

г) устанавливать стальные гофрированные секции труб в спрофилированное шаблоном ложе, охватывающее снизу не менее трети поперечного сечения трубы или на горизонтальную хорошо спланированную площадку, тщательно подбивая и одновременно уплотняя не менее чем под одну треть поперечного сечения трубы песчаный грунт;

д) следить, чтобы при монтаже гофрированных труб между головками болтов, гайками, шайбами и гофрированными листами металлических конструкций не оставались частицы грунта.

6.67. Приемку смонтированной трубы до засыпки ее грунтом необходимо оформить актом.

6.68. Нормативные требования, которые следует выполнять при строительстве труб и проверять при пооперационном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 17.

Таблица 17

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1 Допускаемые отклонения в положении смонтированных элементов конструкций труб уступов в рядах фундаментных блоков по высоте не более 10 мм	Каждого уступа	Измерительный (измерение линейкой)

Продолжение табл. 17

Технические требования	Контроль	Способ контроля
длины и ширины секций фундаментов ±2; — 1 см	Каждой секции	Измерительный (измерение линейкой)
относительные смещения смежных железобетонных и бетонных элементов 10 мм	Каждого элемента	То же
зазоров между секциями фундаментов и звеньями (от проектной величины) ±5 мм	Каждого зазора	»
продольной оси трубы в профиле и плане (при условии отсутствия участков застоя воды) 30 мм	Каждой трубы	Измерительный (нивелирование и съемка плана)
2. Допускаемая прочность цементно-песчаного раствора:		
при укладке блоков фундамента — раствор класса, применяемого по проекту, но не менее В20	Не менее объема раствора, укладываемого в один фундамент	Проверка по ГОСТ 5802—86
В/Ц — не более 0,65		
3. Допускаемая подвижность цементно-песчаного раствора:		
для выравнивания основания под нижний ряд блоков и для горизонтальных швов при глубине погружения конуса 6—8 см	То же	То же
то же, для вертикальных швов — 11—13 см	»	»
то же, для расшивки наружных швов — 2—3 см	»	»

Примечание. Зазоры между звеньями и секциями фундаментов труб должны быть в одной плоскости.

УСТАНОВКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

6.69. Консольные, консольно-шлюзовые и козловые краны, подъемники, краны-агрегаты должны быть освидетельствованы до начала работ по установке пролетных строений (после приведения их в рабочее положение). Работа кранов на насыпных грунтах допускается только после уплотнения грунтов в соответствии с требованиями ППР.

6.70. Работа консольных и консольно-шлюзовых кранов на железнодорожных путях, находящихся в эксплуатации, допускается с разрешения начальника дистанции пути. Пути для железнодорожных кранов должны соответствовать нормам МПС.

6.71. При подъеме, опускании и перемещении пролетных строений (балок) необходимо:

следить, чтобы подъем и опускание выполнялись строго вертикально, при этом оттяжку конструкций лебедками применять запрещается;

соблюдать зазор не менее 0,2 м между низом устанавливаемой конструкции и головкой рельса или грунта;

следить, чтобы строповку выполняли только способом, оговоренным в ППР.

6.72. Перед установкой железнодорожными консольными кранами на опоры пролетных строений и отдельных балок необходимо:

а) предварительно проверить насыпь подходов, состояние пути, прочность и устойчивость ранее смонтированных конструкций и соблюдение габаритов приближения строений на возможность пропуска кранов с грузом;

б) следить, чтобы не было движения на путях, смежных с путем движения крана, и было снято напряжение в контактной сети.

6.73. Порядок перемещения кранов всех типов по ранее установленным пролетным строениям должен определяться в ППР.

6.74. При одновременной работе двух стреловых кранов операции необходимо выполнять в строгом соответствии с ППР под непосредственным руководством ответственного за безопасное производство работ. В ППР должны быть определены последовательность операций (подъем, изменение высоты, поворот) по каждому крану, схема строповки грузов и траектории их движения с учетом нагрузок на кран и его грузоподъемности.

6.75. Технические требования, которые следует выполнять при установке пролетных строений и проверять при пооперационном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 18.

Таблица 18

Допускаемые смещения	Контроль	Способ контроля
1. Продольных осей железнодорожных пролетных строений или их балок в плане от разбивочных осей 10 мм	Каждой балки и пролетного строения	Измерительный (теодолитная съемка)
2. Автодорожных пролетных строений или их балок 0,0005 пролета, но не более 50 мм	То же	То же

Продолжение табл. 18

Допускаемые смещения	Контроль	Способ контроля
3. Деревянных пролетных строений 20 мм	Каждой балки и пролетного строения	Измерительный (теодолитная съемка)
4. Осей опирания балок пролетного строения вдоль пролета 15 мм	То же	То же

ПОДЪЕМ И ОПУСКАНИЕ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

6.76. Подъем и опускание пролетных строений домкратами и другими простейшими подъемными механизмами и опускание на стальных инвентарных цилиндрических песочницах следует производить при невозможности или нецелесообразности использования кранов. При этом должно быть обеспечено устойчивое положение поднимаемого пролетного строения и равномерное распределение нагрузки каждого подъемного механизма в его основании. Устойчивость поднимаемого (опускаемого) домкратами пролетного строения должна быть проверена при одновременном действии горизонтальной силы от давления ветра и взаимного превышения узлов опирания, принимаемого в расчетах равным 0,01 расстояния между узлами. Узлы опирания железобетонных пролетных строений должны быть защищены от повреждения бетона опорных площадок.

6.77. Во время подъема (опускания) пролетных строений на гидравлических домкратах допускается:

перекос домкрата не более 0,005 ширины его основания;

свободный выход поршня без установки полуколец (стопорных гаек или клеток с клиньями) до 15 мм;

одновременный подъем (опускание) пролетных строений не более чем в двух и обязательно смежных точках опирания (подвеса);

разность отметок опорных узлов поднимаемого (опускаемого) пролетного строения в продольном и поперечном направлениях не более 0,005 расстояния между опорными узлами при подъеме на домкратах и 0,01 — на полиспастах.

6.78. Пролетные строения при невозможности использования кранов следует опускать с высоты 2 м и более преимущественно на стальных инвентарных цилиндрических песочницах. При этом должны быть при-

няты меры, обеспечивающие устойчивость песочниц и восприятие ими горизонтальных нагрузок от ветра и перекоса пролетного строения.

Пролетные строения следует опускать на песочницах поочередно, снижая концы пролетного строения на высоту, не превышающую 0,005 длины пролета. Одновременное опускание стальных пролетных строений на всех песочницах допускается при тщательном геодезическом контроле за положением каждого опускаемого пролетного строения, причем превышение одного из опорных узлов над другим должно быть не более 5 см.

НАВЕСНАЯ СБОРКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

6.79. При навесной, полунавесной или уравновешенно-навесной сборках пролетных строений необходимо соблюдать следующие требования:

а) началу сборки конструкции должны предшествовать работы по тщательной выверке и закреплению надопорного (анкерного) блока или группы анкерных блоков, определяющих положение монтируемой консоли в плане и профиле. Конструкция реперов (марок), способ ориентирования и точность фиксации положения блока в пространстве должны быть указаны в ППР и увязаны с технологией изготовления блоков;

б) монтируемые блоки или их элементы должны быть установлены в конструкцию в последовательности и строгом соответствии с указанными в ППР;

в) запрещается размещать на монтируемых консолях оборудование, конструкции и материалы, масса которых не учтена проектом;

г) в процессе монтажа должен быть обеспечен систематический контроль за положением в пространстве каждого сборного элемента и конструкции; система контроля и параметры, подлежащие систематическому контролю, должны быть указаны в ППР;

д) должна быть исключена возможность случайных ударов устанавливаемой конструкции о смонтированные.

6.80. Навесной монтаж при опирании монтируемой консоли на две вспомогательные опоры (по неразрезной схеме) допускается осуществлять как исключение, только при наличии приложенной к проекту специальной инструкции при постоянном контроле величины опорных реакций на обеих опорах, обязательном авторском надзоре и постоянном контроле главного инженера строительства.

6.81. Опорные части неразрезных пролетных строений после установки на них и приведения в проектное положение надопорного блока должны быть заблокированы. Блокирующие устройства должны соответствовать ППР. Конструкции опорных частей и блокирующих устройств должны учитывать возможность их использования для корректировки положения смонтированной части пролетного строения в плане и профиле.

Блокирующие устройства необходимо снимать в последовательности, указанной в ППР.

6.82. Перед бетонированием замыкающих блоков объединяемые секции следует надежно соединять между собой, исключая возможность разрушения бетона омоноличивания в раннем возрасте от температурных и других деформаций смонтированной конструкции.

6.83. Натяжение напрягаемых арматурных элементов при сборке составных по длине пролетных строений необходимо выполнять в порядке, указанном в ППР. В конструкциях с клеевыми стыками натяжение рабочей напрягаемой арматуры может быть выполнено как до так и после отверждения клея.

6.84. При натяжении или снятии усилия предварительного натяжения с напрягаемых арматурных элементов необходимо кроме контроля за усилием и вытяжкой в напрягаемой арматуре контролировать прогиб конструкции, смещения в опорных частях и деформации в бетоне согласно указаниям проекта конструкции.

6.85. Монтаж железобетонных составных по длине конструкций с клеевыми стыками должен быть организован таким образом, чтобы интервал между нанесением клея и обжатием клеевого шва был минимальным (соответственно технологической или адгезионной жизнеспособности используемого в стыках клея).

Кратковременное обжатие клеевых швов для удаления излишков клея и получения плотного клеевого стыка должно быть равномерным по сечению. Усилие обжатия назначается в зависимости от консистенции клея и размеров (ширины) склеиваемых поверхностей. По окончании обжатия клеевого шва все арматурные каналы в сечении должны быть очищены от остатков клея.

При нанесении клея на стыкуемые поверхности смежных блоков расстояние между их торцами должно быть не менее 0,3 м, а блоки надежно зафиксированы для исключения самопроизвольного сближения в процессе обработки склеиваемых поверхностей.

6.86. Технические требования, которые следует выполнять при навесной сборке железобетонных пролетных строений и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 19.

Таблица 19

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемые отклонения в профиле и плане концов консоли составного по длине пролетного строения, собранного на клеевых стыках, от проектного положения ±50 мм	Каждого пролетного строения	Измерительный (нивелирование и визирование теодолитом, измерение линейкой)
2. Допускаемая величина кратковременного обжатия клеевого шва при навесной сборке не менее 0,2 МПа (2 кгс/см²)	Каждого шва	Измерительный (по манометру и вытяжке арматуры)
3. Допускаемые отклонения в профиле и плане составного по длине пролетного строения, собранного на бетонируемых стыках, ±20 мм	Каждого пролетного строения	Измерительный (измерение линейкой, нивелирование и визирование теодолитом)

СБОРКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ НА ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ПОДМОСТЯХ

6.87. Сборку составных по длине пролетных строений на перемещаемых подмостях следует выполнять в точном соответствии с инструкцией по эксплуатации монтажных агрегатов.

6.88. Проектную геометрию составных по длине пролетных строений, собираемых на перемещаемых подмостях, следует обеспечивать предварительной выверкой заданного в ППР положения в пространстве рельсового пути для монтажных агрегатов. Профиль головки рельса должен соответствовать упругой линии прогиба подмостей от загружения массы монтируемых блоков и увязан с технологией изготовления сборных блоков на заводе.

6.89. Опирание монтажных агрегатов следует выполнять через раскружаливающие устройства, обеспечивающие перемещение подмостей по вертикали в прямом и обратном направлениях.

6.90. При установке блоков на монтажные агрегаты загружение их кранами, не предусмотренное проектом, не допускается.

6.91. Сборке каждой секции пролетного строения должна предшествовать тщательная выверка положения и надежное закрепление первого «направляющего» блока. Объединять все сборные блоки секции следует групповым склеиванием с соблюдением соответствующих технологических зазоров в стыках, достаточных для удобного и безопасного нанесения клея.

Предварительное обжатие склеенных блоков секции должно быть равномерным по сечению и выполнено в сроки, не превышающие технологическую жизнеспособность примененных рабочих составов клея. По окончании обжатия стыковых швов все каналы для напрягаемой арматуры должны быть очищены на всю длину от клея.

6.92. Стык каждой смонтированной секции с готовым участком пролетного строения следует выполнять из монолитного бетона. Ширина стыкового зазора определяется конструкцией стыка и указывается в проекте.

6.93. Технические требования, которые следует выполнять при сборке железобетонных пролетных строений на перемещаемых подмостях и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 20.

Таблица 20

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемые отклонения осей монтажных агрегатов и подкранового пути от проектного положения, мм: ±30 — оси монтажного агрегата ± 2 — » рельса в плане ± 2 — головки рельса в профиле, но не более 1 мм разницы в уровне головок рельсов в любом сечении пути	Перед началом сборки каждого пролета	Измерительный (нивелирование, визирование теодолитом)
2. Допускаемые технологические зазоры, мм: не менее 600 — между «направляющим» блоком и первым присоединяемым и всеми последующими поочередно присоединяемыми блоками при групповом склеивании	В процессе сборки каждой секции	Измерительный (измерение линейкой)

Продолжение табл. 20

Технические требования	Контроль	Способ контроля
не менее 400 — между выступающими анкерами смонтированной и ранее изготовленной секции	В процессе сборки каждой секции	Измерительный (измерение линейкой)
не менее длины домкрата + 400 мм, в случае натяжения напрягаемой арматуры с установкой домкрата в стыке	То же	То же

ПРОДОЛЬНАЯ НАДВИЖКА И ПОПЕРЕЧНАЯ ПЕРЕКАТКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

6.94. Надвижку и перекатку пролетных строений следует выполнять под непосредственным руководством главного инженера или начальника участка. К работам по надвижке и перекатке допускаются только лица, обученные правилам производства соответствующих видов работ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6.95. Надвижку (перекатку) пролетных строений следует выполнять толкающими устройствами, обеспечивающими плавное — без рывков и перекосов их перемещение со скоростью, допускающей своевременную установку прокладок из антифрикционного материала.

В процессе надвижки неразрезных пролетных строений следует контролировать в соответствии с указаниями ППР фактические опорные реакции и деформации в конструкции.

На пролетном строении и особенно на аванбеке не должно быть оборудования и материалов, не предусмотренных ППР.

6.96. При надвижке пролетных строений, расположенных на продольном уклоне или вертикальной кривой, уклон плоскости скольжения на каждой опоре должен быть равен уклону плоскости низа пролетного строения на этой опоре.

В ППР должно быть предусмотрено необходимое тормозное или стопорное устройство.

6.97. Проектное положение пролетного строения в плане в процессе его надвижки должно обеспечиваться специальными направляющими устройствами.

6.98. Для контроля за поперечной перекаткой накаточные пути должны быть размечены несмываемой краской через 0,001 расстояния между путями.

6.99. В процессе надвижки и перекатки пролетных строений следует контролировать перемещения верха опор моста средствами, гарантирующими автоматическое отключение толкающих устройств.

На период надвижки (перекатки) пролетного строения необходимо установить радиотелефонную связь командного пункта со всеми участками работ.

6.100. Конструкция плаза (стапеля) для изготовления секций пролетного строения на подходах должна быть регулируемой в отметках и гарантировать от недопустимых осадок при воздействии массы изготовляемой секции и монтажного оборудования.

6.101. Размеры устройств скольжения должны обеспечивать установку в одном продольном створе с ними домкратов для разгрузки и ремонта устройств скольжения.

6.102. Надвигаемая конструкция с незаинъецированными арматурными каналами или с прочностью инъекционного раствора менее 20 МПа (200 кгс/см²) должна быть дополнительно рассчитана как конструкция с напрягаемой арматурой, не имеющей сцепления с бетоном.

6.103. Надвижку (перекатку) пролетных строений следует выполнять, как правило, в светлое время суток и циклами, конечной целью которых должно быть опирание надвигаемого пролетного строения на очередную капитальную или вспомогательную опору.

6.104. При обнаружении на любом участке надвигаемой системы деформаций элементов пролетного строения, вспомогательных обустройств либо неудовлетворительной работы средств перемещения надвижку следует немедленно прекратить для принятия необходимых мер.

Запрещается устранять какие-либо неполадки во время движения пролетного строения.

6.105. Технические требования, которые следует выполнять при продольной надвижке и поперечной перекатке железобетонных пролетных строений и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 21.

Таблица 21

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемое отклонение оси надвигаемого пролетного строения от проектной не более 50 мм	Каждого пролетного строения	Измерительный (визирование теодолитом, измерение линейкой)
2. Допускаемый забег одного конца против другого при поперечной перекатке не более 0,001 длины пролета	То же	То же
3. Допуски в установке антифрикционных прокладок в устройствах скольжения не более, мм:		
50 — зазор между смежными прокладками по длине	Каждой прокладки	Измерительный (измерение линейкой)
2 — разность толщин прокладок	То же	То же
10 — смещение относительно оси перекаточного устройства	»	»
4. Допускаемая разность в отметках перекаточных устройств одной опоры, мм:		
не более 2 — при подъеме пролетного строения для смены прокладок	На всех опорах	»
» » 2 — в отметках перекаточных устройств на одной опоре	То же	»
±5 — отклонение от проектной отметки	»	Измерительный (визирование теодолитом)

ПЕРЕВОЗКА И УСТАНОВКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ НА ПЛАВУ

6.106. При перевозке и установке пролетных строений на плаву необходимо обеспечивать:

а) соответствие выполняемых работ ППР по перевозке, согласованному в установленном порядке с органами речного флота;

б) соблюдение зазора между оголовками надстройки плавучей системы и низом пролетного строения, допускающего беспрепятственную установку плавучей системы с учетом ее колебаний от ветра и волны;

в) достаточный объем сбрасываемого балласта с учетом компенсации потерь водоизмещения плавучей опоры при ее всплытии вследствие упругой деформации пролетного строения, погрузочных обустройств и самой плавучей опоры;

г) оборудование якорных тросов приспособлениями для быстрого закрепления непосредственно за плавучую опору при увеличении ветровой нагрузки;

д) предварительный инструктаж и тренировки с исполнителями работ в сложных гидрометеорологических или местных условиях.

6.107. На период перевозки или надвижки пролетных строений на плаву необходимо установить радиотелефонную связь командного пункта с буксирами, плашкоутами, опорами и с ближайшим пунктом гидрометеорологической службы для получения регулярных прогнозов о скорости и направлении ветра, осадках и колебаниях горизонта воды. На пролетном строении необходимо установить приборы для измерения скорости ветра.

Плавучая система должна быть оборудована спасательными средствами.

6.108. Технические требования, которые следует выполнять при перевозке и установке всех типов пролетных строений на плаву и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 22.

Таблица 22

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Закрепление плавучих опор за якоря для фиксации плавучих систем в плане с отклонениями от проектного положения, см:		
2 — во время погружения или опускания пролетного строения на опорные части	Каждой плавучей системы	Измерительный (измерение линейкой)
10 — при выводе от погрузочных пирсов и вводе плавучих опор в пролет моста	То же	То же
2. Выполнение балластировки и разбалластировки плавучих опор с учетом превышения допустимых деформаций, кренов и дифферентов при поддержании уровня воды в понтонах или отсеках барж с отклонением от проектного положения не более ±5 см	Каждой операции	Измерительный (измерение мерной рейкой)

Продолжение табл. 22

Технические требования	Контроль	Способ контроля
3. Контрольное траление путей движения плавучих опор на глубину, превышающую на 20 см максимальную осадку плавучей опоры, считая от возможного наиболее низкого горизонта воды, — по проекту	Каждой трассы	Регистрационный (траление)
4. Перемещение пролетных строений по воде и надвижку конструкций с применением плавучей опоры допускается начинать:		
при скорости ветра не более 5 м/с*	Разовый перед началом работ	Измерительный (прибором, определяющим скорость ветра)
» колебании уровня воды до 15 см/сут	Каждый час при перемещении	Измерительный (измерение рейкой)
5. Перемещение плавучей системы допускается производить со скоростью до 10 км/ч	Постоянный при перемещении	Измерительный (прибором, определяющим скорость перемещения)
6. Зазор между верхом опорных частей и низом пролетного строения при вводе и выводе его не менее 10 см	При выводе и вводе	Измерительный (измерение линейкой)

* При внезапном усилении ветра более 10 м/с плавучую систему следует раскрепить неподвижно на якорях, а нагрузку с тяговых устройств (буксиров или лебедок) снять.

УСТАНОВКА ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

6.109. Резиновые и резинофторопластовые опорные части следует устанавливать непосредственно на подферменные площадки, подготовленные и выверенные в пределах отклонений, указанных в табл. 23, а стальные и стаканные — на опалубленный по периметру слой несхватившегося цементно-песчаного раствора или полимербетона толщиной до 3 см (см. рекомендуемое приложение 11). Допускается стальные и стаканные опорные части устанавливать на клинья или регулировочные устройства с последующим инъецированием зазоров клеем на основе эпоксидной смолы или удалением клиньев.

6.110. Перед инъецированием зазоров следует произвести их герметизацию и установку штуцеров для нагнетания клея. По периметру каждой опорной части должно быть установлено не менее четырех штуцеров. Штуцеры следует устанавливать непосредственно в зазор (при уплотнении его жгутами) или в специально предусмотренные проектом отверстия в опорных частях.

6.111. Для омоноличивания анкерных болтов в теле опоры следует применять цементно-песчаный раствор, полимербетон или клей на основе эпоксидной смолы с наполнителем.

6.112. Все опорные части, поступающие на объект, следует сопровождать документом о качестве.

Перед установкой стаканных опорных частей необходимо: убедиться в том, что верхняя плита, крышка стакана и стакан плотно прижаты друг к другу пластмассовыми монтажными болтами; проконтролировать параллельность плиты (крышки) и дна стакана; уточнить наличие на поверхности верхних плит отверстий, фиксирующих ось опорных частей.

Трущиеся поверхности стальных опорных частей и поверхности катания перед установкой необходимо тщательно очистить и натереть графитом или промазать дисульфид-молибденовой смазкой.

6.113. Подвижные опорные части необходимо устанавливать согласно проекту с учетом температуры воздуха в момент установки, а также усадки и ползучести бетона пролетных строений.

При установке опорных частей следует нанести риски, отмечающие взаимное начальное положение их элементов, и клеймо с указанием температуры при установке пролетных строений.

6.114. Пролетные строения следует устанавливать на опорные части с учетом требований проекта конструкции и ППР.

6.115. Допускаемые отклонения, которые следует выполнять при установке опорных частей и проверять при пооперационном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 23.

Таблица 23

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
1. От проектной разности отметок поверхностей подферменных площадок в пределах одной опоры ±2 мм	Всех подферменных площадок	Измерительный (нивелирование)

Продолжение табл. 23

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
2. Поверхностей подферменных площадок от горизонтального (проектного) положения 0,002 длины (ширины) площадки	Всех площадок	Измерительный (по уровню)
3. От проектной разности отметок опорных поверхностей собранного комплекта стальных и стаканных опорных частей в пределах одной опоры 0,001 расстояния между осями ферм (балок)	Всех опорных частей	Измерительный (нивелирование)
4. Оси стаканной линейно-подвижной опорной части от направления проектного перемещения опорного узла пролетного строения 0,005 длины подферменника	Всех линейно-подвижных опорных частей	Измерительный (измерение линейкой)

7. МОНТАЖ СТАЛЬНЫХ И СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

7.1. При монтаже стальных и сталежелезобетонных конструкций следует соблюдать требования СНиП 3.01.01-85* и СНиП 3.03.01-87, а также настоящего раздела.

Требования раздела распространяются на производство работ по монтажу стальных и сталежелезобетонных конструкций мостов с монтажными соединениями: сварными, фрикционными, болтовыми, комбинированными, сочетающими в одном сечении сварные и фрикционные.

При монтаже стальных конструкций висячих, вантовых и разводных мостов кроме требований настоящего раздела следует выполнять специальные указания проекта сооружения и ППР или ведомственных нормативных документов, отражающих специфику сооружения перечисленных систем мостов.

7.2. Все элементы перед установкой их в конструкцию должны быть освидетельствованы. Состояние элементов фиксируют актом. Металлоконструкции, имеющие повреждения или деформации свыше допускаемых по нормативным документам, техническим условиям или указаниям проекта на их изготовление, должны быть освидетельствованы комисси-

ей с составлением акта. В комиссию должны входить представители строительной и проектной организаций, заказчика и завода-изготовителя. По требованию заказчика в состав комиссии могут быть включены представители научно-исследовательской организации.

Комиссия обязана выявить причины возникновения дефектов, принять решения о способах их исправления (или замене конструкций новыми) и указать организацию, которая должна устранять дефекты. Акт освидетельствования высылается организации—разработчику чертежей КМ.

Дефекты сварных соединений, не обнаруженные на заводе, должен устранить завод-изготовитель конструкций.

Элементы, в которых выявлены трещины в основном металле или в металле сварных швов, переходящие на основной металл, или расслоения по кромкам, должны быть заменены.

7.3. Деформированные элементы (или отдельные их участки), не имеющие надрывов, трещин и острых переломов, следует выправлять термическим или термомеханическим способом. Правку этими способами необходимо выполнять по соответствующим ведомственным нормативным документам. Все деформированные элементы следует выправлять до подачи их на монтаж.

7.4. При выгрузке и складировании элементы стальных конструкций необходимо укладывать устойчиво на деревянные подкладки толщиной не менее 150 мм, расстояние между которыми должно исключать образование остаточных деформаций. При складировании в несколько ярусов прокладки необходимо укладывать по одной вертикали с нижними. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м. Фасонки, накладки и другие мелкие стальные детали следует хранить на стеллажах со сплошным дощатым настилом, а высокопрочные болты и прочие метизы — в закрытом помещении или на стеллажах под навесами.

Все конструкции следует складировать в такой последовательности: по заказам, маркам и очередности подачи на монтаж. Заводская маркировка элементов должна быть доступной для прочтения. В случае необходимости маркировки следует дублировать несмываемой краской на открытых для обзора поверхностях. Перегружать конструкции и подавать их на монтаж следует механизированным способом, исключающим резкие удары, а также образование вмятин на поверхности металла и деформации. Запрещается ручная выгрузка сбросом и перемещение элементов волоком.

Не допускается приварка или прихватка монтажных приспособлений к основным конструкциям.

7.5.Укрупнительную сборку монтажных блоков необходимо производить в технологической последовательности, определяемой проектом производства монтажных работ, по картам укрупнительной сборки.

7.6. Для обстройки монтируемых пролетных строений следует использовать инвентарные подмости, люльки, лестницы, перемещаемые в процессе монтажа.

Для сложных монтажных обустройств следует использовать инвентарные или типовые многократно применяемые конструкции, плавучие средства, аванбеки, шпренгели, приемные консоли, тележки, каретки и т. д.

Демонтаж элементов соединения и усиления допускается производить при отсутствии в них усилий, что достигается, как правило, поддомкрачиванием пролетного строения на соответствующие перемещения и усилия. Необходимые величины перемещений, усилий в домкратах и места их приложения должны быть приведены в ППР и контролироваться в процессе демонтажа.

7.7. При монтаже пролетных строений в северном исполнении необходимо принимать меры по предотвращению хрупких разрушений металла.

Материалы для сварных и болтовых соединений должны соответствовать требованиям северного исполнения. Сварные монтажные соединения надлежит выполнять по технологии, указанной в ППР.

УСТРОЙСТВО МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

7.8. Для обеспечения расчетных коэффициентов трения необходимы следующие виды обработки контактных поверхностей фрикционных соединений:

0,58 — дробеструйная или пескоструйная обработка без последующей консервации;

---

[1] Согласно СНиП 2.05.03-84* в зависимости от расчетной минимальной температуры, при которой будут эксплуатироваться мосты, установлены три типа исполнения стальных мостовых конструкций:

обычное — при температуре до минус 40 °С включ.
северное А — » » ниже минус 40 — 50 °С включ.
северное Б — » » » » 50 °С.

За расчетную минимальную температуру принимается температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки по СНиП 2.01.01-82 с обеспеченностью 0,98.

0,50 — дробеструйная или пескоструйная обработка одной поверхности с консервацией ее полимерным клеем и утоплением в него карборундового порошка, а другой поверхности — стальными щетками без консервации;

0,42 — газопламенная обработка без консервации;

0,35 — обработка стальными щетками без консервации.

7.9. Перед обработкой контактных поверхностей фрикционных соединений с них необходимо удалить наждачным кругом все неровности, в том числе заусенцы вокруг отверстий, препятствующие плотному прилеганию элементов и деталей.

Для пескоструйной обработки следует применять сухой кварцевый песок фракций 0,6 — 2,5 мм; для дробеструйной — литую или рубленую стальную дробь марок ДСЛ, ДСР № 0,8; 1,0; 1,2 по ГОСТ 11964—81*Е. Сжатый воздух, используемый для обработки поверхностей, должен быть очищен от влаги и масла.

При газопламенной очистке контактных поверхностей следует применять, как правило, широкозахватные кислородоацетиленовые горелки типа ГАО=2-72 или ГАО-60. Допускается применять пропан-бутан или природный газ взамен ацетилена. При кислородоацетиленовой очистке горелки следует перемещать со скоростью 1 м/мин, горение ацетилена должно происходить при избытке кислорода.

Газопламенная обработка поверхностей металлопроката толщиной менее 5 мм не допускается. Во избежание коробления металл толщиной 5—10 мм следует очищать за два прохода при скорости перемещения горелки, увеличенной до 1,5—2 м/мин.

Отставшую окалину и продукты сгорания (шлак) следует удалять с поверхности сжатым воздухом или металлическими щетками.

Контактные поверхности, обрабатываемые ручными или механическими металлическими щетками, должны быть предварительно обезжирены. Для обезжиривания следует использовать растворители (уайт-спирит, бензин, ацетон и т. д.) или применять газопламенную обработку загрязненных участков.

7.10. Очищенные контактные поверхности фрикционных соединений следует предохранять от загрязнений и замасливания; фасонки, накладки и другие детали после очистки хранить в вертикальном положении на специальных стеллажах под навесами. Срок хранения очищенных, но не законсервированных элементов до их сборки и затяжки высокопрочными болтами не должен превышать трех суток. Элементы с клеефрикци-

ошными покрытиями допускается хранить до одного года защищенными от воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

7.11. Повторную очистку контактных поверхностей необходимо производить в случае загрязнения их маслом и краской или несоблюдения указанных в п. 7.10 сроков хранения. Взамен очистки песком или дробью разрешается применять повторную очистку газопламенным способом. Требование повторной очистки не распространяется на налет ржавчины, образующейся на контактных поверхностях из-за попадания на них атмосферных осадков или конденсации водяных паров, если срок хранения очищенных элементов не превышает указанного в п. 7.10.

7.12. Клеефрикционные покрытия по очищенным дробью контактным поверхностям монтажных элементов (фасонок, накладок, прокладок и т. п.) необходимо наносить, как правило, механизированными способами на заводе-изготовителе конструкций или в цехе на базе мостостроительной организации при температуре не ниже 10 °С и влажности воздуха не более 80 %. Очищенные поверхности металла и абразивный материал (карбид кремния — карборунд) должны быть сухими. Эпоксидный клей необходимо наносить слоем толщиной 60—80 мкм; общая толщина клеефрикционного покрытия не должна превышать 250 мкм.

Места клеефрикционных покрытий и способы их образования должны быть указаны в картах укрупнительной сборки.

7.13. Контактные поверхности болтовых соединений перед сборкой должны быть осмотрены и очищены от грязи, льда, рыхлой ржавчины, отстающей окалины, масла, краски (за исключением заводской грунтовки). Способ очистки назначается в зависимости от характера загрязнения.

7.14. Метизы (болты, гайки, шайбы) перед постановкой в соединения необходимо очищать от заводской консервирующей смазки.

Расконсервацию метизов осуществляют кипячением в воде или выдержкой в течение 15—20 мин в подогретом до 80—100 °С щелочном растворе следующего состава, в частях по массе: каустической соды (натрий едкий по ГОСТ 2263—79*) — 3: кальцинированной соды (натрий углекислый по ГОСТ 5100—85*Е) — 2; тринатрийфосфата (натрий фосфорнокислый по ГОСТ 201—76*Е) — 3; жидкого стекла (натрий кремнийкислый по ГОСТ 13078—81*) — 2; воды — 90. Остатки щелочного раствора удаляют промывкой метизов в воде. Гайки следует навинчивать на болт по всей длине резьбы свободно («от руки»). При тугой резьбе

требуется ее прогонка со смазкой тонким слоем масла или без смазки. Резьбу необходимо проверять при комплектовании болтов шайбами и гайками.

Каждый высокопрочный болт фрикционного соединения комплектуется одной гайкой и двумя круглыми шайбами — под головку болта и под гайку.

Если в стесненных местах при ремонте и усилении старых мостов установить две шайбы невозможно, допускается установить одну шайбу под деталь, которая при натяжении болта будет вращаться при разности диаметров болта и отверстия не более 3 мм и размерах головки болта и гайки по ГОСТ 22353—77* и ГОСТ 22354—77*.

Постоянные цилиндрические болты класса В и класса А точности соединений несущего (нефрикционного) типа комплектуют одной гайкой, одной шайбой под головку и одной — двумя шайбами под гайку. В соединениях, где болты работают на срез и смятие, резьба болта должна находиться вне отверстия, а гладкая часть стержня не должна выступать из шайб.

В каждом затянутом болте со стороны гайки должно оставаться не менее одного полного витка резьбы.

Гайки высокопрочных болтов, натянутых до расчетных усилий, ничем дополнительно закреплять не следует. В болтовых соединениях гайки закрепляют от раскручивания с помощью пружинных шайб по ГОСТ 6402—70* или контргаек.

7.15. В болтовых и фрикционных соединениях при монтаже металлоконструкций точное совпадение отверстий обеспечивается постановкой монтажных точеных пробок номинальным диаметром на 0,2 мм меньше проектного диаметра отверстий. Длина цилиндрической части пробки должна быть на 10—15 мм больше толщины собираемого пакета. В отверстие пробку следует устанавливать легкими ударами кувалды (подбойки) массой не более 2 кг. Запрещается забивать пробки сильными ударами более тяжелых кувалд в отверстия с чернотой, превышающей допускаемую СНиП III-18-75.

---

[1] Наносится на болты и гайки после их расконсервации, промывки и сушки погружением в смесь неэтилированного бензина (85 %) с минеральным маслом типа «Автол» (15 %)

Пробки для сборки конструкций в обычном и северном исполнениях должны быть изготовлены из сталей марки ВСт5пс2 по ГОСТ 535—88 или марки 295—6 по ГОСТ 19281—89.

Независимо от способа монтажа стальных пролетных строений число пробок, устанавливаемых во фрикционных соединениях, следует назначать только из условия обеспечения проектного положения элементов стыка и точного совпадения отверстий. Пробки не следует принимать в расчет при работе фрикционного соединения на монтажные нагрузки.

Не менее трех пробок необходимо устанавливать преимущественно в периферийные отверстия в каждой полунакладке с наибольшими расстояниями между ними и размещением по вершинам треугольника. Одновременно с установкой пробок все свободные отверстия следует заполнять постоянными высокопрочными болтами с затяжкой их. После дотяжки болтов до расчетных усилий пробки необходимо удалить, а отверстия заполнить болтами.

7.16. Во фрикционные соединения ставить невысокопрочные болты в процессе монтажа не допускается.

Конструкции с болтовыми соединениями класса В и класса А точности вначале следует собирать на временных болтах и пробках. Для достижения точного совпадения отверстий и плотной стяжки пакета пробками заполняется 10 % (но не менее 3 шт.), а болтами 20 % общего числа отверстий. При числе отверстий менее 10 устанавливаются 2—3 пробки и 1—2 болта.

Если по условиям монтажа развертывание (райберование) отверстий и постановка в них постоянных болтов невозможны сразу же за сборкой соединения, допускается число пробок определять расчетом на действие строительных нагрузок, при этом число временных болтов должно быть не менее 40 % расчетного числа пробок. Пробки следует рассчитывать на срез и смятие по СНиП 2.05.03-84* в зависимости от прочности стали, из которой они изготовлены. Диаметр временных (сборочных) болтов допускается назначать на 1—6 мм меньше диаметров отверстий. Временные болты принимают, как правило, точности класса С по ГОСТ 15589—70*. Они должны обеспечить плотное стягивание элементов в соединении с затяжкой, как правило, гайковертами на усилие не менее 49 кН (5 тс).

7.17. Фо фрикционном соединении, собираемом на пробках и болтах, высокопрочные болты должны свободно — без усилий, проходить в отверстия собранного пакета. При затруднениях в постановке болтов

из-за чернoты, овальности или косины отверстий следует развертывать их коническими развертками, диаметр которых не должен быть менее номинального диаметра болтов и не более проектного диаметра отверстий. Развертывание допускается только в плотно стянутых пакетах без применения смазочно-охлаждающих жидкостей и воды.

В болтовых соединениях несущего типа повышенной класса А или нормальной класса В точности развертывание или прочистку отверстий следует производить коническими развертками, диаметр которых соответствует принятому в проекте диаметру отверстий с соответствующими допусками.

7.18. Натяжение высокопрочных болтов на расчетные усилия по СНиП 2.05.03-84* следует производить завинчиванием за гайку или головку болта до требуемой расчетной величины крутящего момента M, определяемого по формуле:

$$M = KPd,$$

где K — коэффициент закручивания, равный 0,175;

P — расчетное усилие натяжения высокопрочного болта. Для болтов диаметром 22, 24 и 27 мм принимаются соответственно расчетные усилия 220 кН (22,5 тс); 258 кН (26,3 тс) и 334 кН (34,2 тс) по ГОСТ 22353—77*, из стали марки 40Х «селект» — по ГОСТ 4543—71*;

d — номинальный диаметр резьбы болта.

Болты соединений необходимо, как правило, вначале затягивать гайковертом до 50—90 % расчетного усилия, затем дотягивать динамометрическим ключом до расчетного усилия с контролем натяжения по величине прикладываемого крутящего момента.

Гидравлические динамометрические ключи типа КЛЦ следует тарировать перед первым их применением (или после ремонта), повторно — после натяжения первой и второй тысячи болтов, а затем периодически после натяжения каждых пяти тысяч болтов.

Ручные динамометрические ключи следует тарировать в начале и в середине каждой рабочей смены контрольным грузом.

Все динамометрические ключи, находящиеся в работе, должны быть пронумерованы. Результаты их тарировки следует заносить в специальный журнал.

7.19. Натяжение болтов необходимо производить от участков с плотным прилеганием деталей соединяемого пакета к участкам с зазорами.

Болты, расположенные рядом с пробками, следует затягивать повторно после удаления пробок. В соединениях с затянутыми болтами не допускаются зазоры между плоскостью конструкции, шайбами, гайками и головками болтов. При остукивании молотком болт не должен дрожать и смещаться.

7.20. Натяжение высокопрочных болтов на проектные усилия следует производить, как правило, после окончания проверки проектного геометрического положения конструкции или ее части. Гайки или головки болтов, натянутых на проектные усилия, отмечают светлой масляной краской.

При приемке смонтированных конструкций с фрикционными соединениями строительной организацией должна быть предъявлена следующая документация:

журнал контроля качества подготовки контактных поверхностей;

журнал контрольной тарировки динамометрических ключей;

журнал постановки высокопрочных болтов;

сертификаты завода-изготовителя на метизы.

7.21. Сварные монтажные соединения следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП III-18-75, СНиП 3.03.01-87 и обязательного приложения 12 настоящих норм и правил, а также ведомственных нормативных документов, проекта конструкции и ППР.

7.22. Мокрый металл непосредственно перед сваркой должен быть просушен пламенем газовой горелки. Монтажную сварку разрешается производить при температуре металла не ниже минус 30 °С.

7.23. Переноска и перекантовка краном собранных на прихватках крупногабаритных монтажных блоков без применения специальных приспособлений, обеспечивающих неизменяемость их формы, не допускаются.

7.24. При сборке элементов под сварку на клетках, стендах, стапелях следует обеспечить проектный строительный подъем пролетного строения. Необходимо также предусматривать предварительные переломы и сдвиги в стыках для компенсации сварочных деформаций, влияющих на окончательные размеры и форму конструкций. Величины их назначаются в ППР и проверяются при сварке первых блоков. При сборке и сварке крупных блоков необходимо учитывать также их деформации и взаимные смещения в стыках от воздействия солнечной радиации.

7.25. Соединения, собранные под сварку, должны быть предъявлены руководителю сварочных работ. Если подготовленные стыки в течение

24 ч не были сварены, необходимо перед сваркой повторно произвести сушку и очистку данного стыка и вновь предъявить его.

7.26. Исправление дефектного сварного шва производят методом сварки, предусмотренным в проекте для выполнения данного соединения. В отдельных случаях по согласованию с проектной организацией допускается ручная заварка дефектных участков швов, выполненных автоматом или полуавтоматом.

Исправление дефектного участка более двух раз допускается, в порядке исключения, после установления причин возникновения данного дефекта. В этом случае в дополнение к применяемым методам контроля сварных швов проверяют качество исходных материалов химическим или спектральным анализом или испытанием механических свойств сварного соединения и металла шва.

При установлении причин дефектов необходимо применять материалы, использованные при сварке дефектных швов, а контрольные образцы выполнять по той же технологии.

7.27. Технические требования по устройству монтажных соединений и их проверке при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в табл. 24.

НАВЕСНАЯ, ПОЛУНАВЕСНАЯ И УРАВНОВЕШЕННО-НАВЕСНАЯ СБОРКИ

7.28. В проекте на навесную, полунавесную и уравновешенно-навесную сборки должны быть разработаны и подтверждены расчетами способы обеспечения прочности, устойчивости и неизменяемости собираемых конструкций и соединительных элементов на всех стадиях монтажа.

7.29. Анкерные закрепления пролетных строений должны быть рассчитаны из условия обеспечения устойчивости положения системы «пролетное строение — кран» при максимальной длине консоли и испытаны до начала монтажа нагрузкой, превышающей на 20 % расчетную нагрузку. Результаты испытаний анкеров следует фиксировать актом.

7.30. При необходимости контроля за величиной опорной реакции на опоре необходимо установить гидродомкрат или гидравлический датчик давления (ГДД).

7.31. Для обеспечения устойчивости против скольжения в продольном направлении монтируемое пролетное строение следует, как правило, закреплять за капитальную опору через неподвижные опорные части с

Таблица 24

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Подготовка высокопрочных болтов, гаек и шайб к постановке во фрикционные соединения — по ГОСТ 22353—77* и ГОСТ 22356—77* и по сертификатам завода-изготовителя	Всех болтов	Визуальный (внешним осмотром)
2. Плотность стяжки пакетов во фрикционных и болтовых соединениях с фасонками и накладками проверяются щупом толщиной 0,3 мм, который не должен проходить вглубь между собранными деталями более чем на 20 мм. В зоне первого от стыка ряда болтов при наличии уступа щуп толщиной 0,5 мм не должен проходить вглубь более чем на 20 мм	Каждого соединения после затяжки болтов	Измерительный (щупами, набор № 2)
3. Усилия натяжения высокопрочных болтов во фрикционных соединениях, контролируемые по крутящему моменту M, +20; — 0 %	*Число болтов в соединении, шт.* — *Число болтов, подлежащих контролю* До 5 включ. — 2 шт. От 6 до 20 — 3 » Св. 20 — 15% При значении M более допустимого, хотя бы для одного болта, контролируются все болты соединения	Измерительный (динамометрическими ключами)
4. Допускаемые отклонения размеров стыковых сварных соединений: уступа несвободных продольных кромок в плане — не более 1 мм	Всех соединений	Измерительный (металлической линейкой)

уступа свободных продольных кромок в плане при ширине листа, мм:		
до 400 включ. ..... не более 3 мм	То же	То же
св. 400 ..... » » 4 »	»	»
депланации листов по кромкам 0,1 t, но не более 2 мм (t — толщина листа)	»	»
5. Качество сварных монтажных соединений — в соответствии с табл. 41 СНиП III-18-75	100 % монтажных швов	В соответствии с табл. 42 СНиП III-18-75. Наружный осмотр и обмер
6. Механические свойства металла сварных швов и околошовной зоны:		
пределы текучести и прочности — не ниже браковочного минимума соответствующего ГОСТа основного металла, указанного в проекте	В объемах, определяемых СНиП III-18-75 и ГОСТ 6996—66*	Операционный (испытания контрольных образцов)
твердость по алмазной пирамиде в стыковых соединениях — не более 350 (по Виккерсу)	То же	То же
то же, в тавровых, угловых и нахлесточных соединениях — не более 400 (по Виккерсу)	»	»
ударная вязкость при расчетной минимальной температуре воздуха — не ниже 30 Дж/см²	»	»
относительное удлинение — не ниже 16 %	»	»
угол загиба — не менее 120°	»	»

установкой всех анкерных болтов или через подвижные опорные части с установкой анкерных болтов и тщательным заклиниванием катков.

При монтаже пролетных строений в сейсмических районах необходимо устанавливать антисейсмические устройства по проекту, если они не препятствуют процессу монтажа.

7.32. При уравновешенно-навесном монтаже опережение сборки одной консоли пролетного строения по отношению к другой более чем на одну панель не допускается. Для замыкания консолей пролетного строения должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие возможность вертикальных, горизонтальных и угловых перемещений консолей для совпадения и фиксации торцов стыкуемых элементов. Замыкание следует производить, как правило, в минимальные сроки при постоянной температуре наружного воздуха.

7.33. Проектное положение в плане и профиле собираемого навесным способом пролетного строения должно обеспечиваться тщательной выверкой геометрического положения первых панелей или надопорных блоков. Строительный подъем при этом должен обеспечиваться точностью наведения отверстий в соединениях, определяющих геометрию, с помощью точеных пробок и заполнения узлов болтами.

Регулировку положения пролетного строения следует производить после его опускания на очередную капитальную опору.

Отставание в оформлении болтовых и фрикционных соединений от проектного в процессе сборки должно быть минимальным и во всяком случае не более трех панелей, считая собираемую.

При навесной сборке пролетных строений с комбинированными болтосварными монтажными стыками все сварные и болтовые соединения следует выполнять полностью в процессе сборки — без отставаний.

7.34. При сборке решетчатых ферм необходимо обеспечивать последовательное понанельное замыкание геометрически неизменяемых секций; при сборке панелей в шпренгельных фермах — геометрическую неизменяемость секций.

Вертикальную подтяжку элементов при замыкании треугольников и точном наведении отверстий в стыках допускается осуществлять сборочным краном при обеспечении контроля за величиной прикладываемого усилия.

Одновременно со сборкой секций главных ферм и элементов проезжей части необходимо устанавливать продольные и поперечные связи в количестве, обеспечивающем устойчивость собранной части пролетного

строения. Отставание в сборке верхних продольных и поперечных связей более чем на две панели, включая собираемую, не допускается.

7.35. При наводке отверстий в собираемых конструкциях запрещается применять инструменты и приемы, искажающие и сминающие отверстия. Запрещается проверять точность совпадения отверстий пальцами.

7.36. Способы перемещения и места закрепления монтажного крана на пролетном строении должны быть указаны в ППР.

Перемещение монтажного крана на очередную панель допускается только после образования неизменяемой системы и установки проектного числа болтов.

ЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

7.37. В условиях цеха лакокрасочные покрытия следует наносить, включая подготовку поверхности, в помещениях при температуре не менее 10 и не более 30 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

7.38. В условиях монтажа работы по нанесению лакокрасочных покрытий следует выполнять при отсутствии атмосферных осадков, тумана, росы и температуре воздуха не менее 5 и не более 30 °С, при этом поверхность металла должна быть чистой и сухой.

7.39. Длительность перерыва между операциями по подготовке поверхности и окрашиванием при нахождении в помещении не должна превышать 24 ч, на открытом воздухе — 6 ч.

7.40. Неокрашенные поверхности следует очищать от окислов и окалины механическим способом.

7.41. Технические требования, которые следует выполнять при защите стальных конструкций от коррозии и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в табл. 25.

Таблица 25

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Требования к материалам для окрашивания изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с умеренным, холодным и тропическим климатом, по	Каждой партии	Проверка по ГОСТ или ТУ на материалы

Продолжение табл. 25

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
ГОСТ 9.074—77*, ГОСТ 9.404—81* и ГОСТ 9.401—89:	Каждой партии	Проверка по ГОСТ или ТУ на материалы
толщина покрытия, мкм, для сред:		
слабоагрессивных — 70—80 среднеагрессивных — не менее 80 сильноагрессивных — » » 100	Выборочный За толщину принимается среднеарифметическое из пяти замеров	Измерительный (толщиномером электромагнитного типа)
внешний вид — VI класс	Каждого изделия	Визуальный — по ГОСТ 9.032—74*,
адгезия покрытия к изделию — не более двух баллов	Выборочный или на трех образцах-«свидетелях» в смену	ГОСТ 15140—78, методом решетчатого надреза
2. Подготовка поверхности:		
степень обезжиривания — первая	20 % сменной выработки	Проверка по ГОСТ 9.402—80*
степень очистки от окалины и окислов — не ниже второй	То же	То же
шероховатость — 30 мкм	»	Проверка по ГОСТ 2789—73* профилографом и профилометром на образцах-«свидетелях»

ПРИЕМКА РАБОТ

7.42. При монтаже стальных и сталежелезобетонных конструкций должен быть организован постоянный операционный контроль.

Смонтированные конструкции до окраски и загружения их строительными и эксплуатационными нагрузками должны быть приняты комиссией. При приемке необходимо проверять:

правильность установки отдельных элементов и конструкции в целом по результатам инструментальной проверки в плане и профиле;

отсутствие внешних дефектов в установленных элементах;

плотность примыкания элементов к опорным поверхностям и друг к другу;

качество монтажных и заводских соединений (сварных, фрикционных, болтовых и т. д.);

выполнение специальных требований проекта по регулированию напряжений, предварительному напряжению пролетных строений и т. д.;

соответствие заводской документации на конструкции и элементы, журналов работ, актов промежуточной приемки и скрытых работ требованиям СНиП 3.01.01-85*.

Результаты приемки смонтированных конструкций необходимо оформлять актом.

7.43. Технические требования, которые следует выполнять при приемке работ, а также объем и способы контроля приведены в табл. 26.

Таблица 26

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Допускаемое отклонение величины ординат строительного подъема после установки пролетного строения на опорные части (с учетом упругого прогиба от собственного веса пролетного строения) для ординат высотой, мм: 100 и менее — не более 10 мм св. 100 — » » 10 %	Решетчатых ферм — по узлам в уровне проезжей части; сплошностенчатых пролетных строений — в середине и четвертях пролета	Измерительный (нивелирование)
2. Допускаемая разность (в поперечном направлении) отметок узлов пролетного строения после установки его на опорные части при расстоянии B между осями ферм, не более:		
опорных узлов ферм и балок — 0,001 B	То же	То же
одноименных узлов смежных ферм или поперечных сечений балок — 0,002 B	»	»
одноименных узлов смежных ферм железнодорожных строений с ездой на стандартном мостобрусе — 8 мм	»	»
3. Допускаемое отклонение в плане оси главной балки или ферм от проектной не более 0,0002 l (где l — пролет)	Каждого пролетного строения	Измерительный (съемка в плане)

Продолжение табл. 2

Технические требования	Контроль	Способ контроля
4. Допускаемое отклонение одного из узлов в плане от прямой, соединяющей два соседних с ним узла, не более 0,001 длины панели	Выборочный при отклонении, указанном в поз. 3	Измерительный (измерение линейкой от натянутой струны)
5. Допускаемая стрела выгиба осей элементов длиной *l*:		
отдельных элементов главных ферм, балок и балок проезжей части — 0,001 *l*, но не более 10 мм	Элементов, у которых обнаружена кривизна при внешнем осмотре	Выборочный
элементов связей — 0,0015 *l*, но не более 15 мм		
6. Допускаемое выпучивание стенок сплошных балок высотой *H* не более 0,001 *H*	То же	То же
7. То же, при наличии ребер жесткости не более 0,006 *H*	»	»

8. СООРУЖЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ МОСТОВ

8.1. Нормы и правила настоящего раздела распространяются на возведение железнодорожных, автодорожных и городских постоянных деревянных мостов. Кроме норм и правил настоящего раздела следует соблюдать требования СНиП 3.03.01-87.

8.2. Деревянные конструкции постоянных мостов следует изготовлять, как правило, на специализированных заводах или в цехах. Конструкции железнодорожных мостов следует применять только заводского изготовления.

Конструкции, поступающие на строительную площадку, должны иметь максимальную заводскую готовность. Конструкции, имеющие дефекты и повреждения, устранение которых в условиях стройплощадки не допускается, должны быть возвращены заводу-изготовителю.

Деревянные конструкции для автодорожных мостов, за исключением клееных элементов, допускается изготовлять на строительной площадке, соблюдая настоящие нормы и правила.

8.3. Для изготовления деревянных конструкций следует применять породу древесины, указанную в рабочей документации. Вместо сосны допускается использовать другие хвойные породы (ель, пихту, кедр,

лиственницу и т. п.) при согласовании замены с проектной организацией-разработчиком.

8.4. Приемку с входным контролем по СНиП 3.01.01-85*, сортировку и обмер лесоматериалов следует производить с учетом породы древесины и вида лесоматериалов согласно требованиям ГОСТ 2292—88*, ГОСТ 6564—84*, ГОСТ 3808.1—80*, ГОСТ 6782.2—75*, ГОСТ 9014.0—75* и ГОСТ 6782.1—75*, естественную сушку — по ГОСТ 3808.1—80* и ГОСТ 6782.2—75*; хранение — по ГОСТ 9014.0—75*.

8.5. Параметр допустимой шероховатости поверхности элементов из пиломатериалов, в том числе предназначенных для покраски, должен соответствовать требованиям ГОСТ 7016—82*.

8.6. Отбор и испытания образцов для определения прочностных характеристик древесины следует производить при:

наличии указаний в рабочей документации;

изготовлении сквозных ферм и клееных балок;

использовании древесины пониженной плотности;

замене на другую породу древесины, не указанную в рабочей документации;

невозможности объективной оценки качества древесины брусьев и круглых лесоматериалов по сортообразующим признакам;

ширине годичных слоев более 5 мм и содержании в них поздней древесины менее 20 %.

8.7. Лабораторные испытания по определению предела прочности образцов древесины следует производить выборочно — не менее шести образцов от каждой партии лесоматериала по ГОСТ 18321—73* и ГОСТ 20736—75*, испытания образцов из заготовок круглого леса и обрезных пиломатериалов — по ГОСТ 21554.4—78*, ГОСТ 21554.2—81*, ГОСТ 21554.5—78*, ГОСТ 21554.6—78*; из чистой древесины (малые образцы) — по ГОСТ 4.208—79.

Прочность образцов клееного соединения древесины из пиломатериалов следует определять по ГОСТ 15613.3—77*.

8.8. Припуск на номинальные поперечные размеры пиломатериалов на усушку при распиловке круглого леса с влажностью свыше 40 % следует определять для хвойных пород по ГОСТ 6782.1—75*, для лиственных пород — по ГОСТ 6782.2—75*, увязав с допусками на изготовление элементов.

8.9. Допуски, характеризующие точность изготовления и сборки деревянных конструкций, следует определять по ГОСТ 21779—82. Остальные отклонения не должны превышать допускаемых отклонений, приведенных в табл. 27, а также в СНиП 3.02.01-87.

Таблица 27

Допускаемые отклонения	Контроль	Способ контроля
1. Уменьшение фактических размеров поперечных сечений несущих (расчетных) элементов от проектных (в долях от диаметра бревна или стороны бруса) 1/40	Каждого элемента	Приемочный, измерительный
2. Монтаж клеештыревого соединения блоков и балок при температуре воздуха не ниже 5 °С	Каждого стыка	Операционный, измерительный, регистрационный (составление исполнительной схемы)
3. Искривление или винтообразность стальных несущих элементов и крепежных деталей в зоне соединений на 1 м длины не более 1 мм, но не более 10 мм на всю длину	Каждого элемента	Операционный (сплошной), измерительный (линейкой)
4. Местные неплотности в стыках сжатых элементов не более 2 мм	Каждого несущего соединения	Операционный, измерительный (линейкой, щупом)
5. Депланация (перепад поверхностей) стыкуемых элементов для соединений, перекрываемых накладками, не более 2 мм	То же	То же
6. Отклонение глубины врубок от проектной не более $\pm$ 2 мм	Каждого элемента	Приемочный, измерительный
7. Отклонения расстояний между центрами рабочих болтов, нагелей, шпонок и гвоздей в соединениях относительно проектных для отверстий:		
входных $\pm$ 2 мм	Выборочный	Операционный, измерительный
выходных:		
поперек волокон 2 % толщины пакета, но не более 5 мм	То же	То же
вдоль волокон 4 % толщины пакета, но не более 10 мм	»	»

8. Отклонения расстояний между центрами дюбелей, штырей и шурупов в соединениях относительно проектных со стороны головок (шляпок), в том числе в металлических накладках не более ± 2 мм	»	Приемочный, измерительный, регистрационный
9. Число стыков[1] бревен в стенках ряжа, устраиваемых вразбежку, в одной промежуточной секции от общего числа — 1/3	Каждого ряжа	Операционный, визуальный, сплошной
10. Припуск на высоту ряжа или часть его высоты при изготовлении (на осадку венцов конструкции и усушку древесины) 5 % высоты	То же	Операционный, измерительный
11. Отклонение отметок верхней плоскости насадок от проектного положения ± 5 мм	Каждой опоры	То же
12. Смещение в плане верха деревянной опоры относительно разбивочных осей не более ± 20 мм	То же	Приемочный, измерительный (теодолитная съемка или измерение линейкой от натянутой струны)
13. Отклонение от вертикали или проектного наклона боковых поверхностей конструкции деревянных рамных опор (в долях от высоты рамы H) не более 0,005 H	»	То же
14. Отклонение размеров пролетного строения от проектных не более, мм:		
а) ± 20 по длине при пролете размером до 15 м включ.	Каждого пролетного строения	Приемочный, измерительный
б) ± 30 » » » » » св. 15 »	То же	То же
в) ± 10 по высоте при пролете размером до 15 м включ.	»	»
г) ± 20 » » » » » св. 15 »	»	»
д) ± 5 в расстояниях между узлами поясов	»	»

[1] Для крайних секций устройство стыков запрещается.

8.10. Деревянные конструкции и их элементы при хранении должны быть защищены от воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации. Элементы в штабелях должны опираться на неповреждающие древесину прокладки с зазором, достаточным для проветривания, и подкладки между элементами и грунтовым основанием не менее 20 см.

Клееные главные балки пролетных строений следует хранить в положении, соответствующем рабочему положению их в конструкции.

8.11. Для обеспечения сохранности деревянных конструкций при погрузке, выгрузке и транспортировании следует применять инвентарные устройства (мягкие стропы, хомуты, контейнеры и т. п.) с установкой в местах опирания и соприкосновения элементов с металлическими деталями мягких прокладок и подкладок (из прорезиненной ткани, губчатой резины и др.).

8.12. Для изготовления ответственных элементов и деталей соединений (опорных брусьев, насадок, подушек, шпонок, нагелей и др.) следует использовать плотную, прямослойную, не имеющую пороков древесину твердых лиственных пород (дуба, бука, граба).

8.13. Лесоматериалы, бывшие в употреблении, допускаются к применению при условии, если они удовлетворяют требованиям настоящих норм по качеству и прочности древесины. Допускается выполнять ремонт и усиление отдельных несущих элементов конструкции из лесоматериалов, бывших в употреблении.

8.14. Для изготовления клееных элементов могут быть использованы пиломатериалы пониженной сортности при условии удаления всех участков древесины, качество которых не удовлетворяет требованиям рабочей документации.

8.15. Применение разных пород древесины в одном несущем элементе конструкции не допускается.

Сухостойкую древесину (высохшую на корню) всех пород, ввиду ее склонности к хрупкому разрушению и гниению, применять в деревянных мостах запрещается.

8.16. Окраска деревянных элементов конструкций при влажности древесины свыше 22 % не допускается.

8.17. Строительные гвозди по ГОСТ 4028—63*, не удовлетворяющие по качеству требованиям ГОСТ 263—75*, а также гвозди, бывшие в употреблении, использовать в несущих соединениях деревянных конструкций запрещается.

Применение гвоздей по ГОСТ 4028—63* и высокопрочных дюбелей в соединениях элементов из древесины лиственницы в замороженном состоянии не допускается.

8.18. Плоские рамы надстроек опор следует собирать в горизонтальном положении на стеллажах, выверенных по нивелиру и оборудованных шаблонами.

Надстройки опор следует монтировать пространственными блоками или плоскими рамами. Перед установкой в проектное положение в них необходимо произвести подтяжку и подбивку скреплений и устранить дефекты, возникшие при транспортировании и хранении.

Надстройки следует устанавливать на ростверк после проверки его положения в соответствии с допусками в плане и по отметкам.

По мере установки блоков или рам надстроек, выверки положения в плане и по высоте их следует раскрепить поярусно в жесткую геометрически неизменяемую систему постоянными, а при необходимости, дополнительными временными связями.

Запрещается приводить в проектное положение неправильно или с нарушением допусков собранную надстройку опоры принудительной расклинкой, подтягиванием лебедкой, распором домкратами, установкой дополнительных распорок и связей.

8.19. При заготовке элементов конструкций должны быть предусмотрены припуски на их номинальные размеры, устанавливаемые в зависимости от способа последующей обработки элементов, включая концы, и влажности древесины (ГОСТ 6782.1—75* и ГОСТ 6782.2—75*).

8.20. Поверхности элементов деревянных конструкций должны быть остроганы (от коры и сучьев) с сохранением естественной конусности (сбега). Цилиндровка бревен допускается только при наличии указаний в рабочей документации.

8.21. Все отверстия в деревянных и стальных элементах и деталях должны быть просверлены на проектный диаметр (за исключением отдельных групп отверстий, оговоренных в рабочей документации).

8.22. Отверстия в элементах и деталях следует сверлить с использованием кондукторов, станков с ЧПУ, приспособлений или шаблонов, позволяющих обеспечить в пределах допусков взаимное проектное совпадение отверстий и взаимозаменяемость элементов и деталей.

8.23. Монтажные отверстия следует рассверливать на больший диаметр после окончания сборки элементов и проверки всех контролируемых размеров конструкции, включая строительный подъем.

8.24. Несущие монтажные соединения деревянных конструкций следует собирать, как правило, на постоянных крепежных деталях.

Порядок и последовательность натяжения болтов и тяжей в конструкции должны исключать образование в ней отклонений от проектного положения (перекосов, зазоров, уступов и т. п.).

8.25. При перепаде поверхностей (депланации) стыкуемых на накладках деревянных элементов, превышающем нормируемую по табл. 27 величину, на выступающей части элемента должен быть сделан скос с уклоном не круче 1:10 или использованы прокладки из листового металла.

8.26. Рабочие части резьбы болтов и тяжей при сборке конструкции, особенно с металлическими накладками в стыках, надлежит предохранять от повреждений (колпачками, смазкой или с применением других мер).

8.27. В несущих болтах (тяжах) под головки и гайки необходимо поставить шайбы по ГОСТ 11371—78* — по одной шайбе под головку и по две шайбы под гайку; в стяжных болтах (тяжах) — соответственно по две шайбы. Пакеты из большего числа шайб на болтах и тяжах не допускаются.

В местах примыкания головки болта или гайки к наклонной плоскости элемента надлежит ставить косые шайбы по ГОСТ 10908—75*.

Головки гайки болтов (тяжей) должны плотно прилегать к поверхности шайб, а последние — к поверхности древесины.

Допускается расположение части резьбы болта (тяжа) внутри отверстия в древесине. Над затянутой гайкой должно выступать не менее двух ниток резьбы с полным профилем.

Все гайки на болтах (тяжах) должны быть закреплены от раскручивания контргайками, пружинными шайбами или самоконтрящимися гайками.

8.28. В собранном из элементов пакете, зафиксированном в проектном положении, допускается несовпадение отверстий (чернота), не препятствующее свободной, без перекоса постановке скреплений.

Допускается прочистка отверстий стянутых пакетов сверлом номинального диаметра при условии, что величина черноты не превышает величины разности номинального диаметра отверстия и скрепления, указанной в проекте.

8.29. Забивка гвоздей и болтов в отверстия древесины при их несовпадении (черноте) запрещается. При величине несовпадения отверстий менее половины диаметра отверстия допускается рассверливать под увеличенный диаметр, предусмотренный в проекте (с постановкой скреплений соответствующего диаметра). При несовпадении отверстий в несущих соединениях на величину более половины их диаметра деревянные элементы подлежат замене.

8.30. При соединении деревянных элементов стальными накладками и высокопрочными дюбелями допускается применять пороховой монтажный инструмент с назначением соответствующего объема порохового заряда по паспортным данным. Применение дюбелей диаметром менее 6 мм в соединениях со стальными накладками толщиной до 9 мм с использованием порохового инструмента допускается производить без предварительного сверления отверстий в накладках.

Установленный дюбель должен плотно примыкать головкой (шайбой) к закрепляемой накладке, а накладка — к поверхности деревянного элемента. При этом цилиндрическая часть стержня дюбеля не должна выступать над поверхностью накладки или шайбы.

При выполнении этих работ надлежит соблюдать инструкцию по эксплуатации порохового монтажного инструмента, регламентирующую порядок ввода его в эксплуатацию, правила эксплуатации, технического обслуживания, требования безопасности работы, хранения, учета и контроля. К выполнению соединений на дюбелях допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение.

8.31. В соединениях элементов на гвоздях, дюбелях и штырях диаметром 6 мм и более для предотвращения раскалывания древесины при их забивке следует предусматривать предварительное сверление в древесине гнезд (отверстий) диаметром в пределах 0,8—0,9 диаметра стержня скрепления.

8.32. Узловые детали в рабочих плоскостях сжатых элементов следует для плотного стыкования обрабатывать пропилом с применением переносных шаблонов. Местные неплотности в стыках таких элементов не должны превышать нормируемых величин.

8.33. Дощатые фермы, собираемые в горизонтальном положении на плазу, следует поднимать в вертикальное положение для объединения их в пролетное строение способами, исключающими недопустимые местные и общие деформации конструкции. Необходимо предусматри-

вать меры по обеспечению устойчивости положения и геометрической неизменяемости пролетного строения и его отдельных частей.

В элементы дощатой фермы сквозные рабочие гвозди следует забивать после выверки ее строительного подъема. Гвозди в поясах следует забивать последовательно вертикальными рядами. Длина гвоздей должна превышать суммарную толщину стенки не менее чем на 30 мм. Концы гвоздей надлежит загибать, не повреждая древесины.

8.34. Брусья или бревна простых и составных прогонов балочно-эстакадных мостов должны быть связаны между собой скреплениями в соответствии с проектом и закреплены на опорах от продольных и поперечных смещений на всех стадиях сборки.

8.35. Сборку решетчатых ферм пролетных строений следует, как правило, производить в вертикальном положении с учетом их конструктивных особенностей, способа монтажа и местных условий.

8.36. Составные прогоны и фермы пролетных строений следует собирать со строительным подъемом в соответствии с указаниями проекта. Как правило, следует выполнять пояса полигональными с углами перелома в местах стоек жесткости прогонов или в стыках ферм.

В решетчатых фермах после выверки и постановки стыковых накладок допускается принудительно выгибать пояса в три-четыре приема от середины к концам с помощью системы клиньев или домкратов. Стыки поясов при этом могут быть временно усилены сжимами, хомутами и т. п. устройствами, воспринимающими возникающие при этом усилия сдвига и отрыва.

При принудительном выгибании поясов технологические напряжения в элементах следует контролировать с тем, чтобы они не превышали величин, предусмотренных проектом.

8.37. Укрупнительную сборку блоков и объединение балок с клеештыревыми соединениями следует осуществлять на стеллажах.

Выбор марок клеев, режимы приготовления их составов, технологию сборки и склеивания, а также контроль качества клеештыревого соединения деревянных конструкций следует выполнять в соответствии с рекомендуемым приложением 10 настоящих норм.

8.38. Собранное пролетное строение до снятия его со сборочных стеллажей или подмостей должно быть принято с составлением акта промежуточной приемки ответственных конструкций, а обнаруженные при приемке отступления от проекта и дефекты в конструкции — устранены.

8.39. При возведении деревянных мостов должны быть выполнены предусмотренные проектом конструктивные меры первичной защиты, в том числе зазоры между элементами, обеспечивающие просыхание, проветривание и защиту конструкций от увлажнения.

8.40. После выполнения защиты деревянные элементы конструкций не следует подвергать какой-либо обработке кроме сверления отверстий для постановки болтов. Просверленные отверстия в древесине должны быть промазаны креозотовым маслом или залиты при постановке скреплений биостойкой и водостойкой антисептической пастой на основе трудновымываемых антисептиков.

8.41. Сварку стальных элементов и деталей деревянных конструкций и их антикоррозионную защиту надлежит выполнять в соответствии с требованиями разд. 7 настоящих норм и правил.

8.42. Элементы пролетных строений, фундаментов и надстроек опор и ледорезов деревянных мостов должны быть защищены от агрессивного воздействия биологических агентов (вторичная защита) в соответствии с требованиями проекта.

Поверхности сопряжения сваи с насадкой необходимо покрывать антисептическими пастами, а сверху в отверстия насадок забивать деревянные пробки и заливать пасту.

В процессе выполнения работ все закрытые поверхности в узлах и врубках, верхние торцы схваток и т. п. следует покрывать антисептическими пастами.

Сваи и стойки рамно-лежневых опор у поверхности грунта и воды при сооружении моста следует защищать обмазками и бандажами.

8.43. Для защиты деревянных конструкций моста от возгорания кроме мер, предусмотренных в проекте, необходимо территорию под мостом на расстоянии не менее 30 м в обе стороны от оси моста очистить от кустарника, валежника, стружек и других горючих материалов.

9. ЗАСЫПКА ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ И УСТОЕВ МОСТОВ. УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ЗАСЫПКА ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ И УСТОЕВ МОСТОВ

9.1. Засыпку водопропускных труб и устоев мостов следует выполнять после освидетельствования качества засыпаемых грунтов и проверки со-

ответствия проекту выполненных работ по возведению конструкций, устройства дренажей и гидроизоляции.

9.2. При выполнении работ по засыпке водопропускных труб и устоев мостов кроме требований настоящего раздела необходимо соблюдать требования СНиП II-39-76.

В случаях возведения сооружений в районах распространения вечной мерзлоты следует соблюдать также специальные указания проекта в части подготовки оснований под засыпку и температурного режима засыпки в зависимости от принципа использования грунтов основания в период эксплуатации.

9.3. При сооружении труб пазухи котлованов фундаментов необходимо засыпать сразу после приемки фундаментов. Не допускается засыпать пазухи при наличии в них воды.

На участках мокрых и сырых оснований пазухи и нижнюю часть призмы на высоту 0,5 м необходимо отсыпать до начала устойчивых заморозков.

9.4. При засыпке трубы вначале следует отсыпать грунтовую призму с двух сторон трубы, а затем насыпь на проектную высоту.

Переезд через сооружаемую трубу транспортных средств допускается только в случае отсыпки поверх трубы слоя грунта толщиной не менее 1 м, а для бульдозеров — не менее 0,5 м.

Грунтовую призму следует сооружать под контролем представителей организации, строящей трубу, и оформлять актом.

Отсыпку насыпи следует выполнять по нормам на сооружение земляного полотна.

9.5. Особое внимание необходимо уделять качеству уплотнения грунта в труднодоступных местах — в нижних четвертях звеньев круглых труб, в местах перехода звеньев в оголовки, в гофрах металлических труб и т. д.

9.6. При расположении труб на склонах лога засыпку следует начинать с низовой стороны, уделяя особое внимание тщательному уплотнению слоев грунта. Уровень засыпки с низовой стороны должен всегда превышать уровень грунта с верховой.

9.7. При засыпке труб в зимнее время необходимо:

тщательно очищать от снега и льда основание под призму;

не допускать попадания снега и льда в пазухи между стенками котлована и фундамента, а также в тело грунтовой призмы;

засыпать пазухи между стенками фундамента и котлована, а также слои грунта непосредственно над верхом звеньев на высоту не менее 1 м только талым грунтом.

9.8. Отсыпку конусов у мостов, а также участков насыпей за устоями мостов (на длину, равную высоте насыпи за устоем плюс 2 м по верху и не менее 2 м — в уровне естественной поверхности) и засыпку проталов за подпорными стенками следует выполнять дренирующими грунтами с коэффициентом фильтрации не менее 2 м/сут.

Послойное уплотнение грунта конусов следует начинать от бровки откоса и выполнять продольными ходами вокруг устоя.

Грунты конусов и насыпей за устоями мостов, а также проталов за подпорными стенками следует уплотнять виброударными машинами или навесными вибротрамбовками.

9.9. При выполнении работ в зимнее время на всех этапах сооружения трубы необходимо проводить наблюдения за погодными условиями с соответствующими записями в журнале производства работ. При этом необходимо фиксировать:

температуру наружного воздуха (при 2- и 3-сменной работе 3 раза в сутки — в 8,13 и 21 ч);

направление и скорость ветра;

данные о снегопадах и метелях.

Допускаемое время рабочего цикла от момента разработки грунта до окончания его уплотнения на насыпи приведено в табл. 28.

Таблица 28

Температура наружного воздуха, °С	Содержание мерзлых комьев, % общего объема грунта	Допускаемое время T, мин, при скорости ветра, м/с			
		3	7	10	св. 10
Выше минус 10	До 10 включ.	240	180	140	120
	Св. 10 » 20 »	180	130	110	90
	» 20 » 30 »	120	90	75	60
От минус 10 до минус 18	До 10 включ.	150	120	100	80
	Св. 10 » 20 »	110	90	75	60
	» 20 » 30 »	90	60	50	40
Ниже минус 18 до минус 25	До 10 включ.	120	90	70	60
	Св. 10 » 20 »	70	60	50	45
	» 20 » 30 »	60	45	30	20

9.10. При засыпке трубы и пазух котлованов в зимнее время должны вестись наблюдения (с записью в журналы производства работ) за температурой укладываемого грунта, за тем, чтобы в засыпке не было снега и льда. В журнале также следует указывать способы контроля плотности.

9.11. Технические требования по засыпке водопропускных труб и устоев мостов, а также объем, методы и способы контроля приведены в табл. 29.

Таблица 29

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Ширина прогала в насыпи для сооружения трубы не менее 10 м и не менее 4 м от подошвы откоса насыпи до трубы	Прогала на каждой трубе	Измерительный (измерение рулеткой)
2. Размеры грунтовой призмы: верха — не ниже верха трубы откоса — не круче 1:5	Грунтовой призмы на каждой трубе	Измерительный (измерение откосным шаблоном и линейкой)
3. Грунты, предусмотренные в проекте для устройства подушки под МГТ: пески средней крупности, крупные, гравелистые; щебенисто-галечниковые и древесно-гравийные грунты, не содержащие обломков размером более 50 мм. Содержание частиц размером менее 0,1 мм — не более 10 %, в том числе глинистых размером менее 0,005 мм — не более 2 %	Грунта каждой трубы	Визуальный и по данным гранулометрического анализа (ГОСТ 12536—79)
4. То же, для засыпки грунтовой призмы МГТ и мелкие пески, не содержащие частиц размером менее 0,1 мм,— не более 10 %, в том числе глинистых размером менее 0,005 мм — не более 2 %	То же	То же
5. То же, для засыпки МГТ выше жесткого слоя, используемые при отсыпке насыпи, в том числе глинистые	»	»
6. Грунты для засыпки грунтовой призмы бетонных и железобетонных труб — допускается применять такие же, как при отсыпке насыпи	»	Визуальный
7. Засыпка пазух[1] между стенками котлована и фундаментом трубы — горизонтальными слоями, одновременно с обеих сторон фундамента на всю длину котлована с допустимым опережением на величину уплотненного слоя	»	Измерительный (измерение плотномером)

8. *Толщина отсыпаемых слоев грунтов (в плотном теле), м:* а) 0,40—0,45 глинистых грунтов — при уплотнении машинами на базе тракторов ДТ-75 или Т-130Г для уплотнения насыпей	Каждого слоя	Измерительный (измерение линейкой)
б) 0,50—0,65 песчаных грунтов — при уплотнении теми же машинами	То же	То же
0,20—0,25 песчаных грунтов — при уплотнении пневмокатками массой 25—30 т	»	»
в) до 0,15 песчаных грунтов — при уплотнении ручными электротрамбовками типа ИЭ-4505 или ИЭ-4502	»	»
9 Коэффициент уплотнения грунта грунтовой призмы у МГТ 0,95	На горизонтах 0,25; 0,5 и 0,75 *d* по высоте с обеих сторон по оси насыпи на расстоянии 0,1 и 1,0 м от стенок — не менее 2 проб в каждой точке	Измерительный (для песчаных и глинистых грунтов прибором Ковалева, для щебенисто-галечниковых и дресвяно-гравийных методом лунок)
10. То же, у бетонных и железобетонных труб 0,95	В каждом уплотненном слое грунта. В сечениях по оси насыпи и с обеих сторон трубы на расстоянии 0,6 и 1,0 м от стенок	То же
11. Коэффициент уплотнения грунта над трубой на высоту 2 м в зоне пониженного уплотнения при насыпях высотой 8 м и более 0,85—0,90	Каждого уплотненного слоя	»
12. Уменьшение горизонтального диаметра МГТ в период засыпки и уплотнения грунта до 3 % *d*	Каждой трубы по всей длине	Измерительный (промер шаблоном)

[1] При глубине заложения фундамента до 0,7 м пазухи следует засыпать грунтом на полную высоту и уплотнять машиной виброударного действия для стесненных условий на базе трактора ДТ-75 за два прохода по одному следу со скоростью 500 м/ч.

Продолжение табл. 29

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
Засыпка труб в зимних условиях		
13. Допускаются грунты для засыпки МГТ, указанные в поз. 3, талые (сухие несмерзшиеся), имеющие в момент уплотнения $t \geq 0{,}5°$ С. Время рабочего цикла от момента разработки грунта до окончания его уплотнения — не более времени, в течение которого грунт сохраняет возможность к уплотнению	Каждого уплотненного слоя	Измерительный (измерение температуры грунта по ВСН 61-89 Минтрансстроя)
14. Грунты для засыпки бетонных и железобетонных труб — скальные, крупнообломочные, крупный и средний песок. Допускаются глинистые грунты, имеющие влажность не выше границы раскатывания. Глинистые грунты полутвердой консистенции разрешается применять при отсутствии грунтов меньшей влажности и только в талом состоянии. Время рабочего цикла определяется на объекте ориентировочно (см. табл. 28)	Каждой трубы	Операционный (измерение времени)
Содержание мерзлого грунта менее 30 %. Размер комьев мерзлого грунта менее 2/3 толщины укладываемого слоя	То же	Визуальный
Размещение мерзлого грунта — равномерное (не гнездами) на расстоянии более 1 м от поверхности откосов	»	То же
15. Подготовка насыпей для сооружения труб под вторые пути:		
из глинистых грунтов высотой более 1 м — нарезать уступы шириной от 1 до 1,5 м с поперечным уклоном 0,01—0,02	»	Измерительный (измерение лентой и откосным шаблоном)
из дренирующих грунтов — удалить с откосов дерн и древесно-кустарниковую растительность и после этого разрыхлить откосы на глубину 10—15 см	»	Визуальный и измерительный (измерение глубины рыхления линейкой)
16. Минимальная засыпка для пропуска паводковых вод грунтовой призмы труб:		
круглых — на высоту $d/2$	»	Измерительный (измерение рулеткой)
прямоугольных — » » $H/2$	»	То же
МГТ — » » d	»	»

УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

9.12. Надводные периодически подтопляемые откосы конусов, подходных насыпей, защитных и регуляционных сооружений должны быть предварительно спланированы, как правило, срезкой грунта. Подсыпка допускается при условии доведения ее плотности до проектной. Подводные постоянно затопленные откосы всех сооружений и склоны берегов и дна рек должны быть очищены от крупных предметов (остатков строительных конструкций, карчей, топляка и т. п.) и спланированы срезкой или подсыпкой в соответствии с требованиями проекта без последующего уплотнения.

9.13. Подготовку из набросного материала или геотекстиля в зимний период необходимо выполнять по грунту, очищенному от снега и наледи. Полотна геотекстиля следует расстилать с опережением относительно укладки плит не более 1 сут.

9.14. Бетонные и железобетонные плиты и элементы решетчатого покрытия следует изготовлять в соответствии с требованиями обязательных приложений 2, 3, 6—8 и рекомендуемых приложений 4 и 5 настоящих норм и правил с учетом их работы в зонах затопления или периодического подтопления.

9.15. Плиты и блоки решетки следует укладывать на откос от подошвы к гребню сооружения. В покрытии из плит швы следует омоноличивать до затопления откоса. На постоянно затопленные откосы или подводные склоны и дно реки покрытия из гибких плит необходимо укладывать картами площадью более 100 м² в виде «чешуи» с нахлестом 0,5—1,5 м со специальных наплавных устройств в виде барабана или стапеля в соответствии с ППР. Швы между плитами в картах омоноличивать не следует.

9.16. Технические требования по укрепительным работам, а также методы и способы контроля приведены в табл. 30.

Таблица 30

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1 Отклонение поверхности грунта откоса от проектной ± 5 см	2 замера на поперечнике с шагом, указанным в проекте	Измерительный (измерение откосным шаблоном и линейкой)

Продолжение табл. 30

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
2. Характеристика подготовки из щебня, гравия, песчано-гравийных смесей — по СНиП 2.05.02-85, ГОСТ 8267—82*, ГОСТ 10260—82*, ГОСТ 8736—85, ГОСТ 3344—83	1 раз на партию материала	Проверка по ГОСТ 3344—83, ГОСТ 8269—87*, ГОСТ 8735—88, ГОСТ 25607—83*
3. Минимальная толщина слоев подготовки, см: 10 — при ручной укладке, 15 — при укладке механизмами	1 замер на 200 м² откоса	Измерительный (измерение линейкой)
4. Отклонение поверхности подготовки (ровность) + 3 см на базе 5 м	То же	Измерительный (измерение шаблоном и линейкой)
5. Характеристика геотекстиля (подготовки): коэффициент фильтрации $K_ф$ – 0,02 см/с, поверхностная плотность не менее 500 гр/м², прочность на разрыв не менее 30 кг на полосу шириной 5 см	На заводе-изготовителе по ТУ на геотекстиль	Проверка по ТУ на геотекстиль
6. Допускаемый нахлест полотен геотекстиля при стыковании не менее 10 см при сварке и склейке сплошным швом	1 замер на 50 м длины шва	Измерительный (измерение линейкой)
7. Превышение граней смежных бетонных и железобетонных плит не более 10 мм, ширина раскрытия швов в конструкциях без омоноличивания не более 10 мм; при большем раскрытии швы омоноличиваются	1 замер на 100 м² поверхности откоса	То же

10. УСТРОЙСТВО МОСТОВОГО ПОЛОТНА

УСТРОЙСТВО ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТАХ

10.1. Путь на мостах должен отвечать требованиям к пути на перегоне.

Конструкция пути и мостового полотна по прочности и устойчивости должна обеспечивать безопасное и плавное движение поездов без ограничения скорости, а также проход колес подвижного состава в случае схода их с рельсов.

10.2. Перед отсыпкой балластного слоя вокруг крышек водоотводных трубок должен быть уложен щебень или галька крупностью 80—120 мм. При отсыпке и уплотнении балласта, а также при укладке пути следует принимать меры по предохранению гидроизоляции от повреждения.

10.3. Мостовые брусья, укладываемые на шкафных стенках устоев, следует прирубать по высоте по всей площади опирания и закреплять.

10.4. Врубки и отверстия в брусьях для болтов, костылей и шурупов необходимо антисептировать, трещины заделывать антисептической пастой, а концы брусьев стягивать полосовым железом. На брусьях следует проставить год укладки.

10.5. Для головок заклепок и высокопрочных болтов поперек бруса необходимо вырубать канавки.

10.6. Над подвижными концами пролетных строений в досках настила мостового полотна следует делать разрывы, обеспечивающие его сохранность при изменении температуры и перемещении пролетного строения.

10.7. Работы по устройству мостового полотна на безбалластных железобетонных плитах следует выполнять по указаниям проекта и с учетом требований МПС.

10.8. Уложенное мостовое полотно до пропуска поездной нагрузки должно быть принято представителем дистанции пути или отдела временной эксплуатации строительства.

Обнаруженные дефекты необходимо устранять до пропуска поездной нагрузки.

Открытие рабочего движения при отсутствии предусмотренной проектом гидроизоляции проезжей части моста с защитным слоем не допускается.

10.9. Технические требования, которые следует соблюдать при устройстве верхнего строения пути на железнодорожных мостах и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 31.

Таблица 31

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Отклонение отметки головки рельсов от ординат проектной линии:		
при ординатах менее 50 мм — не более 4 мм	Каждого пролетного строения	Измерительный (нивелирование)
» » более 50 » — » » 8 %	То же	То же

Продолжение табл. 31

Технические требования	Контроль	Способ контроля
2 Отклонение оси рельсового пути в плане от проектного положения, мм, не более:		
на прямых участках пути с безбалластным мостовым полотном — 30	Каждого пролетного строения	Измерительный (теодолитная съемка)
то же, *при езде на балласте* — 50	То же	То же
на кривых участках пути с безбалластным мостовым полотном — 20	»	»
то же, при езде на балласте — 30	»	»
3. Требования к укладке мостового бруса:		
эпюра укладки — по проекту	»	Измерительный (нивелирование)
расстояние в свету между брусьями (кроме брусьев у поперечных балок) 10—15 см	»	Измерительный (измерение линейкой)
зазор между брусом и поясом поперечной балки — не менее 1,5 см	»	То же
касание брусьями связей и фасонок — не допускается	»	Визуальный
глубина врубок в местах опирания бруса на пояса продольных балок (ферм) стальных пролетных строений 5—30 мм	Каждой врубки	Измерительный (измерение нейкой)
то же, на мостах с деревянными прогонами 20—30 мм	То же	То же
4. Требования к устройству балластной призмы, см:		
толщина слоя балласта под шпалой — не менее 25	Каждой шпалы	»
максимальная толщина балласта под шпалой — не более 60	То же	»
допуск на толщину балластного слоя 5	»	»
5. Допуск на расстояние в свету от внутренней грани головки путевых рельсов до контруголков не должен отличаться от проектного не более чем на ± 10 мм	На всей длине	Измерительный (проверка шаблоном)
6. Верх противоугонного уголка должен быть ниже головки путевого рельса по проекту, но не более 5 мм	То же	То же

УСТРОЙСТВО ЭЛЕМЕНТОВ МОСТОВОГО ПОЛОТНА

10.10. До устройства элементов мостового полотна должны быть выполнены и приняты все работы по объединению пролетных строений, перекрытию зазоров, установке и омоноличиванию конструкций деформационных швов, водоотводных трубок, лотков, ограждений и деталей, закрепляемых на плите проезжей части моста, и, как правило, уложены трубы коммуникаций.

Устройство однослойной конструкции одежды автодорожных мостов в виде бетонного выравнивающего слоя, выполняющего и гидроизолирующие функции, допускается совмещать с омоноличиванием продольных стыков между балками пролетного строения.

10.11. Для бетонных слоев элементов мостового полотна — выравнивающего и защитного, а также цементобетонного покрытия следует применять бетонную смесь, отвечающую требованиям проекта по морозостойкости (соответствующей климатической зоне района строительства) и водонепроницаемости.

Бетонная смесь должна иметь в своем составе воздухововлекающие, газообразующие и другие добавки, обеспечивающие получение указанных параметров. Введение в бетон химических добавок — ускорителей твердения, вызывающих коррозию арматуры, запрещается.

Стальные сетки, применяемые для армирования бетонных слоев одежды, следует очищать от антикоррозионной смазки

Применение для армирования защитного слоя плетеных сеток не допускается.

10.12. Выравнивающий слой при соответствующем обосновании может выполняться из керамзитобетона или мелкозернистого асфальтобетона.

10.13. Производство и приемку работ по устройству асфальтобетонных и цементобетонных покрытий следует осуществлять в соответствии со СНиП 3.06.03-85.

Если при устройстве покрытия возникает необходимость выправления продольного профиля укладкой дополнительных слоев, то конструкция одежды должна быть согласована с проектной организацией.

При устройстве элементов мостового полотна должна быть обеспечена герметичность сопряжения его одежды с конструкциями деформационных швов, ограждениями и тротуарными блоками.

10.14. Укладку переходных плит в узлах сопряжения автодорожных пролетных строений с насыпями подходов следует выполнять в порядке и сроки, указанные в проекте, с учетом конструкции плит, свойств грунтов насыпи и ее основания.

Допускается по согласованию с заказчиком устройство временного покрытия в узлах сопряжения моста с насыпью или временная укладка переходных плит с последующей съемкой их для досыпки, доуплотнения верхней части насыпи и установки плит в проектное положение.

10.15. При расположении на мостах трамвайных путей рельсы следует укладывать в соответствии со СНиП III-39-76.

10.16. Прокладка коммуникаций и устройство освещения на мостах должны быть выполнены специализированными организациями с учетом требований соответствующих строительных норм и правил.

При производстве работ по устройству коммуникаций не допускается делать монтажные прихватки, а также пазы и отверстия в конструкциях мостов без согласования с проектной организацией.

10.17. Гидроизоляцию следует выполнять в соответствии с указаниями проекта и соответствующих нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

10.18. Применяемые для устройства гидроизоляции материалы должны соответствовать указанным в проекте характеристикам и требованиям стандартов и технических условий на их изготовление. Не допускается применять гидроизоляционные материалы при отсутствии сертификата. В случае, когда при визуальном осмотре качество материала вызывает сомнение, необходимо произвести его проверку в лаборатории в соответствии со стандартами и ТУ.

10.19. Гидроизоляцию блоков пролетных строений железнодорожных мостов следует выполнять при их изготовлении на заводе.

10.20. Детали водоотводных и строповочных трубок следует устанавливать до бетонирования конструкций. Устанавливать деревянные пробки взамен трубок во время бетонирования запрещается.

10.21. Гидроизоляционные работы на стройплощадке следует выполнять в сухую погоду. При температуре наружного воздуха ниже допустимой данный вид работ следует выполнять в тепляках.

10.22. Стыки полотен рулонного гидроизоляционного материала или армирующих основ следует устраивать внахлестку с учетом направления стока воды.

10.23. Гидроизоляция у водоотводных трубок и в местах расположения столбов, прерывающих сплошность гидроизоляционного ковра, должна быть выполнена перед гидроизоляцией всей изолируемой поверхности. Дополнительная гидроизоляция у водоотводных трубок должна быть заведена в их раструб и плотно обжата вставляемым в него металлическим стаканом, предварительно покрытым битумной грунтовкой.

Все зазоры между деталями водоотводных трубок должны быть тщательно заделаны.

Гидроизоляция в месте сопряжения с водоотводными трубками не должна иметь местных утолщений, препятствующих стоку воды.

10.24. При выполнении гидроизоляционных работ следует контролировать соответствие качества гидроизоляции требованиям проекта и настоящих норм и правил, проверить герметичность у водоотводных трубок и деформационных швов, а также в местах примыкания (в углах, к бортикам, бордюрам и столбам) и, кроме того, качество выравнивающего, изолирующего и защитного слоев.

В слоях гидроизоляции не должно быть непроклеев, складок, проколов и других механических повреждений. На все обнаруженные в каждом слое повреждения гидроизоляции должны быть поставлены заплаты.

10.25. Защитный слой допускается укладывать только после приемки работ по устройству гидроизоляции с составлением акта на скрытые работы.

10.26. На ортотропных плитах стальных пролетных строений постоянных мостов конструкция одежды ездового полотна, как правило, должна быть многослойной, состоящей из антикоррозионного и защитно-сцепляющего слоев с рассыпанным по поверхности щебнем и двухслойным асфальтобетонным покрытием.

В случае введения в состав защитно-сцепляющего слоя ингибитора коррозии антикоррозионный слой допускается не устраивать.

10.27. Подготовку поверхности ортотропной плиты к устройству гидроизоляции следует выполнять путем очистки металлического листа от грунтовочной краски, ржавчины или прокатной пленки (окалины) пескоструйной обработкой.

10.28. Технологический перерыв между окончанием очистки и нанесением антикоррозионного покрытия не должен превышать 7 ч при влажности воздуха до 70 % и 3 ч при большей влажности воздуха.

10.29. Антикоррозионная защита заключается в нанесении (окрашивании) на металл грунтовки в соответствии с ГОСТ 9.105—80* пневматиче-

ским или безвоздушным распылителем. Наносить на металл антикоррозионный слой кистью не разрешается.

10.30. На готовом антикоррозионном покрытии не должно быть дефектов: глянца, пузырей, сморщиваний, кратеров, непрокрашенных мест. Не допускаются также отслаивание покрытия и следы ржавчины.

Не допускаются по нанесенному грунтовочному слою хождение людей и движение построечных транспортных средств.

10.31. Защищенные грунтовкой участки перед нанесением на них защитно-сцепляющего слоя должны быть приняты построечной лабораторией и оформлены соответствующей записью в журнале.

10.32. Все компоненты полимерных компаундов защитно-сцепляющего слоя перед приготовлением должны быть тщательно перемешаны, цемент просушен и просеян, а деготь обезвожен.

10.33. Полимерные компаунды необходимо приготовлять в следующей последовательности: деготь нагревают до температуры не выше 60 °С, затем в емкость для перемешивания заливают требуемое количество смолы и скипидара, засыпают портландцемент, заливают деготь и все компоненты тщательно перемешивают; в полученную смесь вводят отвердитель и вновь все тщательно перемешивают.

Время с момента приготовления компаунда до его укладки не должно превышать 20–30 мин.

10.34. Сразу после укладки защитно-сцепляющего слоя (до отверждения) на его поверхности необходимо распределить чистый сухой гранитный щебень.

10.35. Хождение людей по уложенному слою возможно только через 4—5 ч, а движение построечных транспортных средств — через 24 ч после укладки; для того, чтобы не повредить покрытие, по нему рассыпают песок слоем толщиной не менее 5 мм, закрывающим щебень.

Перед укладкой асфальтобетонного покрытия песок следует удалить механической щеткой, а поверхность промыть струей воды.

10.36. Асфальтобетонное покрытие необходимо устраивать двухслойным из горячего асфальтобетона из смесей типов Б, В, Г не ниже II марки по ГОСТ 9128—84*.

10.37. Технические требования, которые следует выполнять при производстве работ по устройству одежды ездового полотна и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в табл. 32.

Таблица 32

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Арматурная сетка для армирования (по ГОСТ 23279—85).		
защитного слоя $\frac{4\ Вр\text{-}I—100}{4\ Вр\text{-}I—100}$	На каждом мосту	Проверка по ГОСТ 23279—85
цементобетонного покрытия $\frac{6\ A\text{-}I—100}{6\ A\ I—100}$	То же	То же
2. Допускаемая температура окружающего воздуха при устройстве гидроизоляции, °С, не ниже		
на заводе — 5	»	Измерительный (измерение термометром)
на строительстве с применением битумных мастик — 5	»	То же
то же, из резиноподобных и наклеиваемых методом наплавления рулонных битумных материалов — минус 10	»	»
то же, из полиэтиленовой пленки — не ниже минус 15	»	»
3. Температура рабочих составов горячих битумных мастик 160—180 °С	Каждой партии мастики	»
4 Допускаемые нахлест и смещение стыков рулонных гидроизоляционных материалов и армирующих основ, мм		
нахлест в первом слое — не менее 100	Каждого слоя	Измерительный (измерение линейкой)
смещение в последующих слоях по отношению к стыкам предыдущего слоя — не менее 300	То же	То же
5. Покрытие местных повреждений гидроизоляционного ковра заплатои от края повреждения — не менее 200 мм	Каждого повреждения	»

Продолжение табл. 32

Технические требования	Контроль	Способ контроля
6. Устройство конструкции одежды на стальной ортотропной плите:		
температура окружающего воздуха — не ниже 10 °С	Каждого объекта	Измерительный (измерение термометром)
жировые загрязнения на изолируемом основании — должны отсутствовать	Изолируемой поверхности	Визуальный (проверка отсутствия масляных пятен на белой ткани)
шероховатость — не ниже 4 класса чистоты	То же	Проверка по ГОСТ 2.309—73* со 2-й степенью очистки и по ГОСТ 9.402—80*
толщина покрытия из слоев:		
антикоррозионного — не менее 60 мкм из эпоксидно-цинковой протекторной грунтовки ЭП-057 100 вес. ч. по массе	Выборочный. За толщину принимается среднеарифметическое из пяти замеров	Измерительный (измерение толщиномером электромагнитным МТ-30Н, МИП-10)
защитно-сцепляющего 2,5—4 мм из эпоксидно-каменноугольного вяжущего следующего состава, вес . ч. по массе:	Каждой партии вырубки (среднее значение из трех)	Проверка по ТУ 6-10-1117-85 (стальной линейкой)
1-й состав 2-й состав 3-й состав		
смолы ЭИС-1 (ЭД-20) 100 100 —	При подборе рабочих составов вяжущего	Проверка по ГОСТ 10587—84
смолы АРЭМ-2-20 — 100	То же	Проверка по ТУ 38-309101-87

каменноугольного дегтя Д-1 (Д-2, Д-3)	60	—	35	»	Проверка по ГОСТ 4641—80
полиэтиленполиамина или УП-0633	10—12	10—12	10—12	»	Проверка по ТУ 6-02-594-85 Проверка по ТУ 6-05-1863-78
скипидара или ксилола	20	20	20	»	Проверка по ГОСТ 1571—82*Е и ГОСТ 9410—78*Е
портландцемента	100	—	200	»	Проверка по ГОСТ 10178—85*
щебня фракции 10—20 мм, кг на 1 м²	6	—	8	Выборочный на площади 0,5 м². Расстояние между зернами щебня не более 50 мм	Визуальный, измерительный (измерение линейкой)
асфальтобетона, см: проезжей части — 7 тротуаров — 3				1 вырубка на 7000 м², но не менее трех вырубок на мосту	Проверка по СНиП 3.06.03-85

11. ПРИЕМКА ЗАКОНЧЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

11.1. При приемке в эксплуатацию законченных строительством мостов и труб (пусковых комплексов) следует выполнять требования СНиП 3.01.04-87, «Правил приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов железнодорожного транспорта и метрополитенов» (ЦУКС/4007) изд. 1981 г., «Правил приемки в эксплуатацию законченных строительством автомобильных дорог», а также требования настоящих норм и правил.

11.2. Материалы приемки в эксплуатацию мостов и труб необходимо оформлять актами государственной приемочной комиссии, предусмотренными нормативными документами п. 11.1.

11.3. Все законченные строительством мосты и трубы перед приемкой их в эксплуатацию должны быть обследованы в целях проверки их соответствия утвержденному проекту и требованиям, установленным настоящими нормами и правилами к качеству работ. При обследованиях и испытаниях сооружений необходимо соблюдать требования СНиП 3.06.07-86.

11.4. Не подвергаемые испытаниям мосты и мосты под путями метрополитена, а также автодорожные мосты, проектируемые под нагрузки А, Б (по СНиП 2.05.03-84*), при вводе в эксплуатацию должны быть обкатаны транспортом с наиболее тяжелыми эксплуатационными нагрузками, обращающимся на данной линии или дороге.

Обкатка организуется эксплуатационной организацией, принимающей мост в эксплуатацию. Результаты обкатки необходимо оформлять актом, составленным представителями строительной, проектной и эксплуатационной организаций.

11.5. Перед приемкой сооружения в эксплуатацию подмостовые русла и отверстия труб должны быть расчищены от загромождающих их предметов; пути под путепроводами приведены в соответствие с проектными отметками; на мостах и подходах установлены дорожные знаки и сигналы судовой обстановки; испытаны устройства освещения; опробованы механизмы, заградительная и оповестительная сигнализации разводных мостов; закончены и испытаны системы защитных и предохранительных приспособлений от блуждающих токов; установлены (при необходимости) габаритные ворота; выполнен предусмотренный проектом комплекс противопожарных мероприятий.

11.6. При отклонениях от проектных величин положения и размеров возведенных конструкций мостов и труб, обнаруженных во время обследований при контрольных промерах и инструментальных съемках, их необходимо оценивать с точки зрения влияния на несущую способность и эксплуатационные качества сооружений. При этом следует проверять соблюдение основных габаритных требований, размеров температурных зазоров и деформационных швов, правильность расположения опорных частей на отступления в осевых размерах (несоосности во взаимном расположении отдельных элементов), приводящим к появлению в частях или элементах конструкции дополнительных эксцентриситетов, соблюдение назначенных проектом уклонов.

При приемке сооружений в эксплуатацию снижение расчетной несущей способности в отдельных частях или элементах возведенных конструкций из-за обнаруженных отклонений в их положении и размерах не должно превышать 5 %.

11.7. Использование незаконченных строительством мостов и труб для открытия по уже готовым частям и конструкциям сооружений движения построечного транспорта и механизмов, необходимых для завершения строительства, должно быть предусмотрено ППР.

Возможность открытия такого движения должна определять комиссия после обследования технического состояния возведенных конструкций с участием представителя проектной организации; такое обследование должно обеспечивать безопасное обращение предусматриваемых транспортных средств при установленных режимах и скоростях движения.

11.8. Приемку во временную эксплуатацию не полностью законченных строительством мостов и труб под железную дорогу необходимо осуществлять в порядке, устанавливаемом Министерством путей сообщения и Госкорпорацией транспортного строительства.

Временная эксплуатация железнодорожных мостов и труб допускается при условии, что строительство собственно моста (трубы) закончено, проведено обследование конструкций и их обкатка, а также выполнены испытания (если они предусмотрены).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ

Вспомогательные сооружения и устройства	Область применения
1. Вспомогательные опоры	При продольной надвижке и полунавесной сборке пролетных строений
2. Пирсы	При поперечной перекатке пролетных строений
3. Подмости, рештования, ограждения	Для размещения людей, инструмента, оборудования при выполнении технологических операций при сборке и надвижке пролетных строений, а также при сооружении фундаментов и опор
4. Ограждающие устройства — шпунтовые стенки, перемычки, бездонные ящики	При сооружении фундаментов постоянных и вспомогательных опор
5. Самоподъемные и переставные платформы	То же
6. Направляющие каркасы	При погружении оболочек, устройстве свайных оснований и шпунтовых ограждений
7. Сборочные подмости и стапели	Для сборки пролетных строений
8. Усиление пролетных строений, включая аванбеки и шпренгели	При продольной надвижке пролетных строений
9. Приемные консоли	При продольной надвижке, навесной и полунавесной сборке пролетных строений
10. Анкерные устройства	При навесной и полунавесной сборке пролетных строений
11. Устройства для выборки прогиба пролетных строений	При продольной надвижке пролетных строений
12. Ходовые части и накаточные пути	То же
13. Устройства для приведения в движение пролетных строений	»
14. Устройства защиты вспомогательных опор от навала судов и ледохода	При продольной надвижке и полунавесной сборке пролетных строений

Продолжение прил. 1

Вспомогательные сооружения и устройства	Область применения
15. Плавучие опоры с якорными системами	Для перевозки на плаву и установки на опоры пролетных строений. В качестве поддерживающей конструкции при продольной надвижке пролетных строений
16. Плашкоуты из понтонов	Для установки монтажных кранов, копров и перевозки строительных конструкций и материалов
17. Подкрановые эстакады	Для пропуска и работы монтажных козловых кранов
18. Рабочие мостики	Для пропуска и работы транспортных средств, строительных и грузоподъемных машин
19. Временные причалы	Для перегрузки массовых грузов и конструкций, а также перевозки людей
20. Устройства для подводного бетонирования фундаментов	При подводном бетонировании фундаментов

Примечание. Перечень может быть дополнен (в конкретных случаях) данными из проекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обязательное

ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛА ДЛЯ АРМАТУРЫ

1. Арматура, имеющая на поверхности продукты коррозии, за исключением высокопрочной проволоки и канатов, допускается к применению при условии, что после очистки ее поверхности металлической щеткой механические свойства и размеры периодического профиля останутся не менее допустимых по ГОСТ (предусмотренных СНиП 2.05.03-84*).

На поверхности напрягаемой проволочной арматуры допускается равномерный налет ржавчины (поверхностное окисление), легко удаляемый сухой ветошью. Наличие на поверхности высокопрочной проволоки и канатов язвенной коррозии (питингов) не допускается.

2. Контроль за состоянием высокопрочной арматурной проволоки и арматурных канатов класса К-7 против коррозионного растрескивания производится в случае несоблюдения условий их хранения и правил выполнения работ, изложенных в настоящих нормах и правилах. Контроль производится в соответствии с обязательным приложением 2 ГОСТ 10884—81*.

3. Независимо от наличия сертификата перед заготовкой необходимо проводить контрольные испытания всей напрягаемой арматуры, а обычной (ненапрягаемой) арматуры — в случаях, специально оговоренных проектом. При испытаниях высокопрочной проволоки, арматурных класса К-7 и стальных канатов необходимо брать по одному образцу от обоих концов каждого мотка (бухты). Отбор образцов стержневой напрягаемой арматуры необходимо осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 5781—82* и ГОСТ 10884—81*.

При несоответствии данных сертификата и контрольных испытаний партия арматурной стали в производство не допускается и может быть использована в конструкциях по согласованию с проектной организацией, а в необходимых случаях, и с заказчиком с учетом ее фактических свойств.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Обязательное

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БЕТОНА И РАСТВОРА

1. Для каждой поступившей партии цемента (не менее 8 т) следует определять его нормативную густоту, сроки схватывания, равномерность изменения объема, а для пластифицированного или гидрофобного портландцемента — пластичность и гидрофобность.

При производстве сборных конструкций и изделий, подвергаемых тепловлажностной обработке, следует учитывать группу эффективности цемента при пропаривании (ГОСТ 22236—85*). Применение портландцементов III группы эффективности при пропаривании не допускается.

2. При возникновении сомнения в соответствии качества цемента выданному паспорту потребитель должен произвести отбор проб цемента по СТ СЭВ 3477—81 и направить их для испытания в головную организацию по испытаниям цемента (Цемиском) или в ее региональные центры

3. При поступлении цемента с содержанием щелочных оксидов более 0,6 % в пересчете на Na_2O или применении щелочесодержащих добавок с водой затворения, например поташа, необходимо проверить заполнители на потенциальную реакционную способность по отношению к щелочам. Данные по содержанию щелочных оксидов следует запрашивать у цементного завода-поставщика.

Заполнители, характеризующиеся величиной растворимого кремнезема более 50 ммоль/л, не допускается применять без специальной проверки.

4. В качестве крупного заполнителя для тяжелого бетона следует применять щебень из природного камня и гравия, а также гравий — по ГОСТ 10268—80.

Щебень из природного камня и гравия, а также гравий следует применять, как правило, в виде фракций от 5 (3) до 10 мм, свыше 10 до 20 мм, свыше 20 до 40 мм и свыше 40 до 70 мм раздельно дозируемых при приготовлении бетонной смеси.

Соотношение отдельных фракций крупного заполнителя в составе бетона должно находиться в пределах, указанных в табл. 1 ГОСТ 10268—80. Запрещается использовать для приготовления бетонной смеси заполнитель фракции 20—40 мм и выше без соответствующего табл. 1 ГОСТ 10268—80 количества фракций 5—10 и 10—20 (5—20) мм.

В качестве мелкого заполнителя может быть применен смешанный песок из мелкого или очень мелкого природного песка и дробленого песка из отсевов дробления изверженных горных пород. Не допускается применять в качестве мелкого заполнителя только дробленый песок (песок из отсевов дробления) без смешения его с природным песком.

5. Применение очень мелкого песка с модулем крупности от 1,5 до 1,2 допускается лишь в случае отсутствия крупного, среднего или мелкого песка при обязательном условии обеспечения стабильности зернового состава крупного заполнителя, поступающего в бетоносмеситель от замеса к замесу (в пределах требования ГОСТ 10268—80), раздельном дозировании каждой фракции щебня, подтверждении возможности получения бетона с допустимым расходом цемента и при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Очень мелкий песок следует укрупнять добавкой природного крупного песка или дробленого песка из отсевов дробления, доводя его зерновой состав до требований ГОСТ 10268—80.

6. Для обеспечения постоянства зернового состава заполнителей, как правило, следует осуществлять дополнительное обогащение (кондиционирование) крупного и мелкого заполнителя непосредственно перед подачей их в расходные бункеры бетоносмесительного узла. Дополнительное обогащение заполнителей (рассев на фракции всего щебня с отделением фракций мельче 5 мм и отсев от песка гравелистых частиц) следует осуществлять промывкой или без промывки — с рассевом заполнителей естественной влажности.

Для бетонов класса В45 и выше дополнительное обогащение заполнителей обязательно.

7. В качестве добавок, улучшающих технологические свойства бетонной смеси и качество бетона, следует применять:

а) для повышения удобоукладываемости бетонной смеси или снижения расхода цемента

технические лигносульфонаты ЛСТ по ОСТ 13-183—83 с изм. № 1;

модифицированные технические лигносульфонаты ЛСТМ-2 по ТУ 13-0281036-16-90;

суперпластификатор С-3 по ТУ 6-36-0204229-625-90;

б) для обеспечения морозостойкости бетона

комплексную добавку, состоящую из технических лигносульфонатов ЛСТ или ЛСТМ-2, или суперпластификаторов С-3 и воздухововлекающего компонента; в качестве воздухововлекающего компонента могут быть использованы смолы: нейтрализованная воздухововлекающая СНВ по ТУ 81-05-75-74, воздухововлекающая нековая СВП по ТУ 13-0281078-216-89, древесная омыленная СДО по ТУ 13-05-02-83, клей талловый нековый КТП по ОСТ 13-145—82;

комплексную добавку, состоящую из кремнийорганической 50 %-ной эмульсии КЭ-30-04 (на основе ГКЖ-94) по ТУ 6-02/816-78 и пластифицирующего компонента ЛСТ;

щелочной сток от производства капролактама ЩСПК по ТУ 113-03-488-84 с изм. № 1;

комплексную добавку, состоящую из ЩСПК и компонентов: СНВ, СДО или СПД;

комплексную добавку, состоящую из ЩСПК и суперпластификатора С-3;

в) для повышения водонепроницаемости бетона

добавки, указанные в подпунктах «а», «б», а также мылонафт, асидол, асидол-мылонафт по стандартам на нефтяные кислоты, ацетоноформальдегидную смолу АЦФ-3 по ТУ 59-02-039-57-83;

г) для обеспечения твердения бетона при отрицательных температурах (противоморозные):

нитрит натрия по ГОСТ 19906—74*Е;

комплексную добавку, состоящую из нитрита натрия и суперпластификатора С-3;

комплексную добавку, состоящую из поташа по ГОСТ 10690—73*Е и технических лигносульфонатов ЛСТ (ЛСТМ).

Допускается по согласованию с Госстроем СССР (Минстроем России) и Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства применение других химических добавок для улучшения качества бетонной смеси и бетона.

8. Технические требования на материалы для бетона и раствора, которые следует обеспечивать при производстве бетонных работ и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в следующей таблице:

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Вид портландцемента для всех конструкций железнодорожных и автодорожных мостов и труб:	Каждой партии	Входной регистрационный
для бетона мостов — по ГОСТ 10178—85* (в том числе марок 550-ДО, 550-Д5, 600-ДО, 600-Д5) при C_3A не более 8 %	То же	Проверка по ГОСТ 22236—85*, ГОСТ 310.3—76*, ГОСТ 310.4—81*, ГОСТ 10178—85* (п. 4.21)
гидрофобный или пластифицированный — по ГОСТ 10178—85* при C_3A не более 8 % и минеральной добавки не более 5 %	»	То же
сульфатостойкий — по ГОСТ 22266—76*	»	»
с добавкой нефелинового шлама — по ГОСТ 10178—85* при C_3A не более 5 % и нефелинового шлама не более 15 %	»	»
с добавкой нефелинового шлама и трепела — по ГОСТ 10178—85* при C_3A не более 5 % и минеральной добавки не более 15 %, в том числе трепела не более 3 %	»	»

Продолжение

Технические требования	Контроль	Способ контроля
быстротвердеющий при обязательном введении в бетон комплексной газообразующей (кремнийорганической) и пластифицирующей добавки — по ГОСТ 10178—85* при C_3A не более 8 % и минеральной добавки не более 5 %	Каждой партии	Проверка по ГОСТ 22236—85*, ГОСТ 310.3—76*, ГОСТ 310.4—81*, ГОСТ 10178—85* (п. 4.21)
2. *Вид портландцемента для бетона внутренней зоны заполнения (при блоках облицовки) в районах с умеренным или суровым климатом:*		
*по поз. 1 настоящей таблицы сульфатостойкий с минеральными добавками — по ГОСТ 22266—76**	То же	То же
с минеральными добавками, в том числе пластифицированный или гидрофобный — по ГОСТ 10178—85* при C_3A не более 8 %	»	»
3. Вид цемента для монолитных бетонных и ненапрягаемых железобетонных конструкций в подводных и подземных частях железнодорожных и автодорожных мостов и труб:	»	»
портландцемент — по поз. 1 и 2 настоящей таблицы, шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент для бетонных смесей, укладываемых в массивы, а также для конструкций, твердеющих при температуре не ниже 10 °С — по ГОСТ 10178—85* и ГОСТ 22266—76*	»	»
4. Вид портландцемента для конструкций одежды ездового полотна:		
для дорожных и аэродромных покрытий, а также для бетона мостов — по ГОСТ 10178—85*	»	»
5. Характеристика крупного заполнителя для тяжелого бетона — щебня из природного камня и гравия, а также щебня:		
наибольший размер зерен (наибольшая крупность) — по ГОСТ 10268—80 и табл. 1 СНиП 3.03.01-87	»	Проверка по ГОСТ 8269—87*

Продолжение

Технические требования	Контроль	Способ контроля
число фракций: не менее двух — из зерен наибольшей крупностью до 40 мм включ. не менее трех — из зерен наибольшей крупностью 70 мм допускается одна — из зерен крупностью 5—20 мм	Каждой партии То же »	Проверка по ГОСТ 8269—87* То же »
стабильность зернового состава, подаваемого в бетоносмеситель, в течение смены — по ГОСТ 8267—82* и ГОСТ 10268—80	2—3 раза в месяц в течение смены с отбором проб из бункеров-дозаторов через каждые 1,5—2 ч	Проверка по ГОСТ 8269—87* (рассев частных проб)
6. Характеристика мелкого заполнителя для тяжелого бетона — по ГОСТ 10268—80	Каждой партии	Проверка по ГОСТ 8735—88*
7. Качество воды, используемой для приготовления бетонных и растворных смесей, промывки заполнителей и ухода за бетоном — по ГОСТ 23732—79	При организации производства и при изменении источника водоснабжения или состава примесей в воде	Проверка по ГОСТ 23732—79, ГОСТ 18164—72, ГОСТ 4389—72, ГОСТ 4245—72

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рекомендуемое

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОДБОРА СОСТАВА БЕТОНА

1. Ориентировочную величину требуемого водоцементного отношения $В/Ц$ определяют по формуле

$$\frac{В}{Ц} = \frac{0{,}45 \cdot R_ц}{R_б + 0{,}18 R_ц}, \qquad (1)$$

где $R_б$ — средний уровень прочности бетона, соответствующий проектному классу бетона, или расчетная прочность бетона, кгс/см²;

$R_ц$ — активность или гарантированная марка цемента, кгс/см²;

$В$ — содержание воды в 1 м³ бетона, л;

$Ц$ — расход цемента на 1 м³ бетона, кг.

2. Расчетную прочность бетона $R_б^р$ рекомендуется устанавливать, когда требуемая прочность бетона на ведущем технологическом этапе (после цикла ускоренного твердения на момент выдачи конструкции на открытый воздух в зимнее время и т.п.) превышает величины прочности, достигаемые к этому времени бетоном, состав которого подобран на получение бетона прочностью, соответствующей проектному классу бетона на 28-е сут нормального твердения.

Расчетную прочность бетона $R_б^р$ рекомендуется определять по формуле

$$R_б^р = \frac{R_б \cdot K_1}{K_2}, \text{ кгс/см}^2, \qquad (2)$$

где K_1 — часть, %, проектной прочности (соответствующей проектному классу бетона), требуемая на ведущем технологическом этапе;

K_2 — часть, %, расчетной прочности бетона, достигаемая к заданному сроку, при целесообразной длительности ускоренного твердения (или выдерживания); достигаемую прочность бетона назначают с учетом особенностей конкретного цемента, сроков и температурных условий твердения бетона от окончания укладки до заданного срока на ведущем технологическом этапе; при испытаниях контрольных образцов эту прочность уточняют.

3. Ориентировочно количество воды затворения на 1 м³ бетонной смеси (плотно уложенной), необходимой для получения требуемой удобоукладываемости, рекомендуется определять по следующей таблице:

Наибольшая крупность щебня, мм	Количество воды, л/м³ бетонной смеси, при требуемой удобоукладываемости							
	жесткости, с		подвижности, см осадки конуса					
	50—80	20—40	1—2	3—4	5—6	7—8	9—10	11—14
70	130	140	150	155	160	165	170	180
40	135	145	155	160	165	170	175	185
20	140	155	165	170	175	180	185	200
10	150	165	175	180	185	190	195	215

Продолжение

Примечание. Количество воды затворения приведено для бетонных смесей, приготовленных на портландцементе, с нормальной густотой цементного теста, равной 26 %, и среднезернистом песке без пластифицирующих добавок. При введении добавок типа ЛСТ указанное количество воды должно быть уменьшено на 10—15 л/м³, при введении суперпластификатора — на 20—30 л/м³. При использовании цемента с иной нормальной густотой, песка иной крупности или введении других химических добавок количество воды должно быть соответственно откорректировано.

4. Расход цемента *Ц* на 1 м³ бетона рекомендуется определять по формуле

$$Ц = \frac{В}{В/Ц}, \text{ кг}. \qquad (3)$$

5. Дальнейший расчет рекомендуется производить исходя из того, что сумма абсолютных объемов составляющих материалов равна 1 м³ плотно уложенной бетонной смеси.

6. Абсолютные объемы цементного теста и смеси заполнителей, а также содержание (масса) заполнителей — песка и щебня в 1 м³ рекомендуется рассчитывать по следующим формулам:

абсолютный объем цементного теста V_1:

$$V_1 = \frac{Ц}{\rho_ц} + \frac{Д}{\rho_д} + В, \text{ л}; \qquad (4)$$

абсолютный объем смеси заполнителей (песок + щебень) V_3:

$$V_3 = 1000 - V_1, \text{ л}; \qquad (5)$$

содержание (масса) заполнителей (песка и щебня) $З$:

$$З = П + Щ = V_3 \cdot \rho_з, \text{ кг}. \qquad (6)$$

В том числе: *щебня* $Щ = \frac{З}{1 + r}$, кг; (7)

песка $П = З - Щ$, кг. (8)

В формулах (4) — (8):

$\rho_ц$ — плотность цемента, кг/л;

Д — количество химической добавки (в расчете на сухое вещество), кг;

$\rho_д$ — плотность сухого вещества добавки, кг/л.

При введении нескольких добавок (комплексной добавки) $\frac{Д}{\rho_д}$ определяется по формуле

$$\frac{Д}{\rho_д} = \frac{Д_1}{\rho_{д1}} + \frac{Д_2}{\rho_{д2}} + \ldots .$$

Приведенная плотность смеси заполнителей $\rho_з$ равна:

$$\rho_з = \frac{\rho_щ + r\rho_п}{1 + r},$$

где $\rho_щ$ и $\rho_п$ — плотность соответственно щебня и песка, кг/л;

$r = П/Щ$ — соотношение по массе между песком и щебнем.

7. Соотношение крупной и мелкой фракции щебня (при наличии обеих фракций в необходимом количестве) выбирают в пределах, указанных в табл. 2.4 ГОСТ 10268—80. При дефиците одной из фракций (например, при дополнительном обогащении заполнителей перед подачей в бетоносмеситель) соотношение фракций принимают таким, которое имеется фактически в используемом заполнителе.

8. Выбор оптимального соотношения между количеством крупного и мелкого заполнителей, максимально соответствующего природным свойствам используемых заполнителей, технологическим факторам укладки и особенностям изготовляемой конструкции, является важнейшим этапом подбора состава бетона. Соотношение $r = П/Щ$ (песка и щебня) рекомендуется определять из условия, что для конкретных заполнителей существует единственное соотношение между количеством песка и щебня, которое дает лучшую удобоукладываемость бетонной смеси при наименьшем расходе цемента и воды. Это соотношение достоверно можно определить, оценивая свойства заполнителей непосредственно в бетоне, т. е. определяя r в пробных лабораторных замесах и уточняя в процессе опытного изготовления конструкций в производственных условиях.

9. Наилучшее соотношение между количеством песка и щебня в лабораторных условиях рекомендуется определять по наибольшей удобоукладываемости бетонной смеси при одном и том же расходе цемента и воды. Для этого рекомендуется рассчитывать составы бетона с r, равным от 0,3 до 0,9 (для крупнозернистых песков r, как правило, колеблется от 0,5 до 0,9; для среднезернистых — от 0,4 до 0,7 и для мелких —

от 0,3 до 0,5). Составы следует рассчитывать через интервал в 0,1, т.е. с r, равным 0,3; 0,4 и т.д. Для мелкого песка следует рассчитывать составы с r через интервал 0,05.

10. Лабораторные замесы при определении наилучшего r рекомендуется приготовлять на заполнителях, обязательно рассеянных на отдельные фракции; щебень должен быть разделен на фракции 0—5, 5—10, 10—20, 20—40 и 40—70 мм; песок — на фракции от 0 до 5 мм и свыше 5 мм. При дозировке отдельных фракций должно быть сохранено их среднее соотношение, фактически имеющееся в каждой номинальной фракции применяемых заполнителей.

Если при наилучшем r удобоукладываемость бетонной смеси не соответствует заданной, то состав рекомендуется корректировать, уменьшая или увеличивая расход цемента и воды (цементного теста) при неизменных $В/Ц$ и r. При выборе соотношения между песком и щебнем необходимо в пробных замесах проверять составы, дающие как увеличение, так и снижение удобоукладываемости бетонной смеси.

Для сокращения количества пробных лабораторных замесов рекомендуется вначале приготовить замес со средним r из интервала, приведенного в п. 9, в зависимости от модуля крупности песка. При резком отличии удобоукладываемости смеси от требуемой рекомендуется соответственно корректировать расход цементного теста (изменяя расход цемента и воды при постоянном $В/Ц$).

11. В том случае, когда подбирают состав бетона на материалах (цементе, заполнителях и добавках), для которых не была заранее установлена фактическая зависимость прочности бетона от $В/Ц$, после подбора наилучшего r в лабораторных условиях изготовляют контрольные образцы из бетонных смесей с $В/Ц$, требуемым по расчету, а также уменьшенным и увеличенным на 0,02—0,05. Удобоукладываемость бетонной смеси с уменьшенным и увеличенным $В/Ц$ доводят до заданной путем изменения (увеличения или уменьшения) расхода цементного теста при неизменном r).

12. Бетонные смеси на основе составов, полученных в лабораторных условиях, для изготовления контрольных образцов, рекомендуется приготовлять в лабораторном или производственном бетоносмесителе; приготовлять бетонную смесь с воздухововлекающими добавками для изготовления контрольных образцов необходимо только в производственном бетоносмесителе при строгом контроле длительности перемешивания смеси.

В случае, если удобоукладываемость бетонной смеси, приготовленной в производственном бетоносмесителе, не соответствует требуемой, состав бетона необходимо корректировать, соответственно изменяя расход цементного теста при неизменных *В/Ц* и *r*. При отклонении воздухосодержания смеси от заданного рекомендуется корректировать количество воздухововлекающего компонента в добавке.

13. Для упрощения расчетов и получения более достоверных результатов при определении наилучшего *r* и удобоукладываемости смеси лабораторные замесы рекомендуется приготовлять на основе воздушносухих заполнителей, т. е. предварительно высушенных на открытом воздухе (или в лаборатории) на пленке или на бумаге без дополнительного нагрева.

14. Из каждой серии изготовленных контрольных образцов часть образцов рекомендуется помещать в камеру нормального твердения (в качестве эталона), а остальные вместе с изготовляемыми конструкциями подвергать всему циклу ускоренного твердения или выдерживания. При наличии лабораторной камеры с автоматическим управлением контрольные образцы могут быть подвергнуты ускоренному твердению по той же программе, что и конструкции на технологической линии.

На основании испытаний контрольных образцов рекомендуется выбирать состав с тем минимальным *В/Ц*, которое обеспечивает требуемую прочность бетона на ведущем технологическом этапе.

15. С учетом влажности заполнителей рекомендуется рассчитывать опытный рабочий состав бетона и производить опытное бетонирование конструкций. В процессе бетонирования рекомендуется определять оптимальное *r* по технологическому признаку.

Показателем (признаком) оптимального состава бетона и соответствия гранулометрического состава заполнителей, принятому при подборе, является наличие на поверхности свежеуложенного бетона вкраплений зерен щебня, выступающих на 1/3 своей величины, с расстоянием между ними 3—6 см.

Скопление зерен щебня, отделение их от уплотняемой массы и шебенистость поверхности свидетельствуют о недостатке, а образование на поверхности бетона слоя цементного раствора — об избытке песка в бетоне.

16. При выборе соотношения между количеством песка и щебня по технологическому признаку разница между наилучшим *r*, подобранным в лабораторных условиях, и оптимальным *r* может достигать $\pm 0{,}15$ в

зависимости от конкретных технологических особенностей изготовляемой конструкции и способов выполнения работ.

В связи с тем, что такое изменение r при прочих равных условиях практически не отражается на прочностных показателях бетона, зависимость прочности бетона от $В/Ц$ для состава с оптимальных r рекомендуется не уточнять. Состав бетона с оптимальным r рекомендуется принимать за номинальный и рассчитывать на его основании рабочий состав бетона, который необходимо корректировать в процессе производства конструкций в соответствии с ГОСТ 27006—86.

17. В процессе выполнения бетонных работ фактический состав заполнителей в бетоне рекомендуется контролировать также по технологическому признаку, уменьшая или увеличивая r без изменения общего расхода заполнителей, цемента, воды и добавок.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Рекомендуемое

ПОДБОР СОСТАВА ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНОГО РАСТВОРА МЕТОДОМ ПРОБНОГО ЗАМЕСА

Для подбора состава раствора рекомендуется использовать цементное тесто заданного качества.

Ориентировочную величину требуемого $В/Ц$ рекомендуется определять по формуле

$$В/Ц = \frac{0{,}32 \cdot R_ц}{R_р + 0{,}13 \cdot R_ц}, \qquad (1)$$

где $R_р$ — проектная марка раствора при сжатии или требуемая расчетная прочность раствора, кгс/см^2;

$R_ц$ — активность или гарантированная марка цемента, кгс/см^2.

Расчетную прочность раствора при необходимости определяют по методике, изложенной в рекомендуемом приложении 4.

Приготовляют 5—7 л цементного теста с требуемым $В/Ц$ и назначенным количеством добавок (если они вводятся).

Отвешивают 5 кг песка и помещают его на боек.

Отвешивают 2—3 кг цементного теста и на бойке тщательно перемешивают его с песком, последовательно добавляя в полученный раствор

цементное тесто по 0,25—0,5 кг, доводя подвижность растворной смеси до заданной величины.

На основании положения, что сумма абсолютных объемов составляющих материалов равна 1 м³ плотно уложенной цементно-песчаной растворной смеси, по количеству израсходованных на замес материалов рекомендуется рассчитывать объем приготовленного цементно-песчаного раствора $V_р^з$, л, и абсолютный объем добавок, израсходованный на замес, $V_д^з$, л, по формулам:

$$V_р^з = \frac{Ц^з}{\rho_ц} + \frac{П^з}{\rho_п} + В^з + V_д^з, \text{ л;} \qquad (2)$$

$$V_д^з = \frac{Д_1^з}{\rho_{д1}} + \frac{Д_2^з}{\rho_{д2}} + ..., \text{ л.} \qquad (3)$$

В формулах (2), (3):

$Ц^з$, $П^з$ — количество соответственно цемента и песка, израсходованных на замес, кг;

$В^з$ — количество воды, израсходованной на замес, л; в количестве воды $В^з$ должна быть учтена вода, содержащаяся в растворах добавок;

$Д_1^з$, $Д_2^з$ и т.д. — количество каждой добавки, израсходованное на замес вместе с цементным тестом (в расчете на сухое вещество добавки), кг;

$\rho_ц$, $\rho_п$, $\rho_д$ — плотность соответственно цемента, песка и сухого вещества каждой добавки, кг/л.

Расход материалов (состав раствора), кг на 1 м³ рассчитывают делением количества каждого составляющего материала, израсходованного на замес, на рассчитанный объем замеса V, и умножением на 1000.

В лабораторном или производственном смесителе приготовляют цементно-песчаный раствор полученного при подборе состава и изготовляют из него контрольные образцы. В том случае, когда подбирают состав раствора из новых материалов, для которых заранее не была установлена фактическая зависимость прочности раствора от $В/Ц$, после подбора состава раствора изготовляют контрольные образцы из раствора с расчетным $В/Ц$ и с $В/Ц$, уменьшенным или увеличенным на 0,02—0,05.

На основании испытаний контрольных образцов рекомендуется подбирать состав раствора с $В/Ц$, обеспечивающим требуемую прочность при наименьшем расходе цемента.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Обязательное

БЕТОНЫ И РАСТВОРЫ

1. Номинальный состав бетона подбирают по утвержденному заданию в соответствии с ГОСТ 27006—86. Состав бетона (раствора) подбирают исходя из условия обеспечения среднего уровня прочности, значение которого следует определять по ГОСТ 18105—86* с учетом однородности бетона (раствора). При отсутствии данных о фактической однородности бетона (раствора) средний уровень прочности необходимо принимать равным требуемой прочности для бетона данного класса при коэффициенте вариации 13,5 %.

Методы подбора составов бетона и раствора приведены в рекомендуемых приложениях 4 и 5.

2. Введение в бетонную (растворную) смесь комплексных добавок для обеспечения морозостойкости обязательно для бетонов (растворов) с проектной маркой F200 и выше, а также для бетонов (растворов) меньшей марки по морозостойкости на портландцементе, содержащем более 5 % минеральных добавок.

В случае приготовления бетонов (растворов) марки по морозостойкости F100 без введения комплексных добавок, содержащих воздухововлекающий (газообразующий) компонент, *В/Ц* не должно превышать 0,55.

Для бетонов (растворов) с нормированной морозостойкостью при использовании пластифицированного портландцемента в бетонную смесь вместо комплексной добавки следует вводить только воздухововлекающий (газообразующий) компонент, а при использовании гидрофобного портландцемента — только пластификатор ЛСТ.

В бетонную смесь на пластифицированном портландцементе не следует вводить суперпластификатор С-3.

3. Оптимальную дозировку добавок, вводимых в бетонную смесь, следует устанавливать экспериментально при подборе состава бетона с учетом данных, указанных в таблице настоящего приложения; дозировку воздухововлекающего компонента необходимо устанавливать при строгом контроле времени перемешивания бетонной смеси и в последующем регулярно корректировать из условия обеспечения на месте укладки заданного содержания в смеси вовлеченного воздуха (с учетом его возможной потери при транспортировании смеси).

4. Введение в бетонную смесь добавок — ускорителей твердения бетона для сокращения сроков достижения бетоном требуемой прочности запрещается.

В бетонах с поташом в качестве противоморозного компонента в составе комплексной добавки количество добавки ЛСТ следует устанавливать в зависимости от количества вводимого поташа с обязательной проверкой в лаборатории указанного сочетания с конкретным цементом.

5. Нормативные требования, которые следует выполнять при приготовлении бетонов и растворов и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в следующей таблице:

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Минимальный расход цемента, кг/м³ бетона, для конструкций, расположенных:		
ниже глубины промерзания или возможного размыва дна — 230	Всего объема укладываемого бетона	Измерительный (проверка работы дозаторов цемента и фактического выхода бетона)
в подводной и надводной (надземной) частях сооружения — 260	То же	То же
» пределах переменного уровня воды или промерзания грунта — 290	»	»
в мостовом полотне — 290	»	»
2. Максимальный расход цемента, кг/м³ бетона, класса:		
до В35 включ. — 450	Каждого объема укладываемого бетона	»
В40 — 500	То же	»
В45 и выше — 550	»	»
3. Водоцементное отношение, вес. ч. по массе, в бетонах, не более:		
подземной зоны — 0,65	Каждого состава бетона	*Регистрационный*
подводной » — 0,60		

с добавками для повышения их морозостойкости:			
	Марки по морозостойкости		
	F100	F200	F300
в железобетонных и тонкостенных бетонных конструкциях толщиной менее 0,5 м	—	0,50	0,45
в бетонных массивных конструкциях	0,60	0,55	0,47
» блоках облицовки	—	—	0,47
	То же		То же
	»		»
	»		»
4. Объем вовлеченного воздуха в бетонных смесях на месте укладки для бетонов с нормированной морозостойкостью, %: в бетонных и железобетонных конструкциях 2—4; » мостовом полотне 5—6	Один раз в смену в условиях стабильного производства (при постоянных: составе бетона, качестве материалов, режиме приготовления и уплотнения бетонной смеси) и два раза в смену — в других условиях		Проверка по ГОСТ 10181.3—81
5. Количество химических добавок, вводимых в бетонную смесь при ее приготовлении, % массы цемента:			
технических лигносульфонатов ЛСТ (сухого вещества) 0,1—0,2	Не реже одного раза в *смену*		Операционный (проверка *плотности рабочих растворов добавок и дозаторов добавок при приготовлении бетонной смеси*)
модифицированных технических лигносульфонатов ЛСТМ-2 (сухого вещества) 0,10—0,25	То же		То же
суперпластификаторов С-3 (сухого вещества) 0,3—0,7	»		»
воздухововлекающих компонентов комплексных добавок СНВ, СДО, СВП, КТП, СПД (сухого вещества) 0,003—0,05 (уточняется при подборе состава бетона из условия обеспечения требуемого объема вовлеченного воздуха)	»		»

Продолжение табл.

Технические требования	Контроль	Способ контроля
кремнийорганической эмульсии КЭ-30-04 (50 %-ной концентрации) 0,4 кг/м³ бетона	Не реже одного раза в смену	Операционный (проверка плотности рабочих растворов добавок и дозаторов добавок при приготовлении бетонной смеси)
щелочного стока производства капролактама ЩСПК (сухого вещества) до 0,3	То же	То же
мылонафта, асидола, асидол-мылонафта (товарного раствора) 0,02—0,05	»	»
ацетоно-формальдегидной смолы АЦФ-3 (сухого вещества) 0,1—0,2	»	»
противоморозных добавок:		

	противоморозные добавки при расчетной температуре воздуха, минус °С				
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 15	от 16 до 20	от 21 до 25
нитрита натрия	5	7	9	—	—
поташа	5	7	9	11	14

суперпластификатор С-3, вводимый совместно с нитритом натрия, 0,3—0,6	»	»
технические лигносульфонаты ЛСТ (ЛСТМ-2), вводимые в качестве замедлителя схватывания бетона совместно с поташом, 0,3—1,2	»	»

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Обязательное

БЕТОНИРОВАНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. На каждый тип (или типоразмер) конструкций должны быть разработаны технологические карты, регламентирующие технологический процесс на всех этапах производства. Технологические карты разрабатывают на основе рабочей документации из условия технологической обеспеченности требуемого качества изготовляемых конструкций в конкретных условиях данного предприятия. Изготовление сборных конструкций без технологических карт запрещается.

2. Бетонирование сборных конструкций на открытых площадках допускается при обеспечении условий, гарантирующих на каждом технологическом этапе приобретение бетоном заданной прочности по всему объему конструкции.

3. Допускается укладывать и уплотнять бетонную смесь наклонными слоями на всю высоту поперечного сечения балки (в соответствии с п. 4.4 настоящих норм и правил), если опалубка не оборудована виброподдоном.

4. Блоки составных по длине конструкций коробчатого сечения и ребристых конструкций (ПРК) неразрезных пролетных строений, типовых балочных пролетных строений и сборных опор мостов, монтируемых на клеевых стыках, следует изготовлять в цельнометаллической или комбинированной опалубке, оборудованной гибкими вибросистемами, и бетонированием «в торец» с использованием в качестве торца опалубки ранее забетонированного блока. Торцевую поверхность бетона блока, сдвинутого в положение «отпечатка», покрывают перед бетонированием очередного блока специальной разделительной смазкой: раствором каолина, извести и других аналогичных материалов. Не допускается использовать смазки, имеющие в своем составе различные виды масел. Бетонную смесь при бетонировании блоков пролетных строений следует уплотнять виброподдоном и вибраторами боковых щитов и внутренней части опалубки, включая группы вибраторов, соответствующие зоне укладки бетонной смеси.

5. При изготовлении звеньев труб с немедленной распалубкой должно быть обеспечено свободное размещение — без напряжений и упругих деформаций всех элементов арматурного каркаса по отношению к фор-

мующим поверхностям наружной опалубки и сердечника виброформы. Также свободно необходимо располагать фиксаторы и прокладки, гарантирующие толщину защитного слоя бетона и проектное расположение арматуры. Бетонную смесь в опалубку подают небольшими порциями, не допуская ее зависания на арматуре.

Бетонную смесь следует подавать и уплотнять послойно слоем толщиной 25—40 см по всей площади изготовляемой конструкции. Обнаруженные после немедленной распалубки мелкие дефекты на поверхности бетона необходимо безотлагательно устранять затиркой цементно-песчаным раствором. Крупные раковины и каверны с обнажением арматуры, оплывы бетона и осадка стенок, трещины на внутренней и наружной поверхностях бетона звена, а также отвалы поверхностного слоя бетона исправлению и затирке раствором не подлежат. Звенья труб, имеющие указанные дефекты бетона, считаются бракованными.

6. Технические требования, которые следует выполнять при бетонировании сборных конструкций и проверять при операционном контроле, а также объем и способы контроля приведены в следующей таблице:

Технические требования	Контроль	Способ контроля
1. Удобоукладываемость бетонной смеси:		
при изготовлении оболочек на начало центрифугирования при укладке смеси в полуформу или на момент окончания укладки смеси в сборченную форму — не менее 1 см осадки конуса	Не реже двух раз в смену	Измерительный по ГОСТ 10181.1—81
на месте укладки при изготовлении оболочек в виброформах — 1—4 см осадки конуса	Не реже одного раза в смену	То же
при изготовлении звеньев труб с уплотнением:		
вибросердечником — 30—25 с (до 1 см осадки конуса)	То же	»
наружными вибраторами или глубинными вибраторами с гибким валом — 2—4 см осадки конуса	»	»
на виброплощадках (в том числе с крутильными колебаниями) — 40—60 с	»	»
блоков сборных опор и облицовочных блоков с уплотнением:		
на виброплощадках — 60—80 с	Не реже двух раз в смену	»
наружными и глубинными вибраторами — не более 2 см осадки конуса	То же	»

Продолжение

Технические требования	Контроль	Способ контроля
2. Количество отходящего шлама при изготовлении центрифугированных оболочек не менее 20 л/м³ бетона	Каждой конструкции	Измерительный или визуальный
3. Интенсивность воздействия вибропригруза (при изготовлении пустотных плит автодорожных пролетных строений) на поверхность бетонной смеси в статическом состоянии 3—4 кПа (30—40 г/см²), амплитуда колебаний 0,4—0,7 мм	Один раз в неделю	Измерительный
4. То же, пневмопригруза (вместо вибропригруза) на поверхность бетонной смеси 20—25 кПа (200—250 г/см²)	То же	То же
5. Время работы виброплощадки при изготовлении пустотных плит автодорожных пролетных строений, с, не менее:		
после второго прохода бетоноукладчика при уплотнении нижнего слоя бетонной смеси — 80	Не реже одного раза в смену	»
при бетонировании стенок плиты (общее время работы) и выравнивании поверхности плиты (вместе с пригрузом) — 120	То же	»
при бетонировании верхнего слоя (общее время работы) — 180	»	»
6. Прочность бетона при изготовлении пустотных плит автодорожных пролетных строений перед извлечением пустотообразователей не менее 0,3 МПа (3 кгс/см²)	При отработке технологии	Проверка по образцам по ГОСТ 10180—90, неразрушающим методом по ГОСТ 18105—86*

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Обязательное

ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. Требуемую прочность бетона изделий в сжатые сроки следует обеспечивать применением тепловой обработки. Введение в бетон химических добавок — ускорителей твердения запрещается.

2. Тепловую обработку мостовых железобетонных конструкций необходимо производить следующими способами:

тепловой обработкой бетона в пропарочных камерах ямного или тоннельного типа, под переносными (съемными) колпаками насыщенным паром низкого (до 0,3 МПа) давления;

контактным и конвективным прогревом бетона, уложенного в теплоизолированные формы с помощью различных теплоносителей: пара, горячей воды, разогретого масла, электричества;

комбинированными способами прогрева.

При соответствующем технико-экономическом обосновании в целях экономии энергоресурсов допускается изготовление изделий в теплоизолированных опалубках с выдерживанием методом термоса, экзотермическим способом или сочетанием вышеуказанных методов тепловой обработки.

Допускается также применение в опытном порядке технологий с использованием светотеплоизолирующих покрытий, промежуточных теплоносителей и теплоаккумулирующих веществ при условии исключения высушивания бетона.

Ускоренное твердение бетона указанными способами, кроме тепловой обработки пропариванием и контактным прогревом в термоформах, осуществляется с учетом вида конструкции и условий выполнения работ по специальным инструкциям в составе проектов технологических линий. Эти способы целесообразно, как правило, использовать в полигонных условиях, а также в условиях, когда процесс тепловой обработки не является лимитирующим и не оказывает решающего влияния на производительность технологических линий, либо при отсутствии надежных источников тепла или достаточных лимитов на них и в случаях, когда обеспечивается высокая (до 30—35 °С) температура укладываемой бетонной смеси.

3. Способ тепловой обработки следует выбирать в зависимости от принятой (или существующей) технологии изготовления конструкций (стендовой, поточно-агрегатной, конвейерной), наличия теплоносителей и конструктивных особенностей изделий (конфигурации, габаритности и массивности) в целях обеспечения главного условия производства — достижения проектной производительности технологической линии при минимальных экономических затратах и обеспечении требуемого каче-

ства и долговечности конструкций и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов

4. Тепловая обработка изделий пропариванием применяется при изготовлении практически всех мостовых железобетонных конструкций.

Тепловую обработку в термоформах целесообразно применять для конструкций сложной конфигурации: тавровых и двутавровых цельноперевозимых балочных пролетных строений, изготовляемых по стендовой технологии в стационарной опалубке или по поточно-агрегатной технологии с использованием гидрофицированной стационарной опалубки на посту формования и выдержки до набора распалубочной прочности: коробчатых блоков и блоков ПРК составных пролетных строений.

5. При проектировании технологических линий теплоноситель следует выбирать на основании технико-экономических расчетов и целесообразности его применения в конкретных условиях производства.

Применение продуктов сгорания природного газа для тепловой обработки мостовых железобетонных конструкций в ямных и тоннельных пропарочных камерах, а также под съемными колпаками не допускается.

6. На заводах и полигонах необходимо выдерживать установленные в проекте технологической линии режимы тепловой обработки изделий, обеспечивающие минимальное время, требуемое для достижения распалубочной, передаточной или отпускной прочности бетона.

Увеличение установленной длительности тепловой обработки в будние дни должно быть согласовано с проектной организацией-разработчиком технологических линий.

В выходные и праздничные дни при увеличенной длительности выдерживания изделий в установках ускоренного твердения бетона с целью экономии топливно-энергетических ресурсов следует предусматривать энергосберегающие режимы тепловой обработки: с пониженной температурой изотермического прогрева и частично-термосное выдерживание.

7. При назначении в проектной документации на конструкцию величин передаточной и отпускной прочности бетона следует учитывать реальные технологические возможности их достижения в производственных условиях.

8. При проектировании заводских технологических линий необходимо предусматривать начальную температуру бетонной смеси для конструкций, подвергаемых тепловой обработке, в пределах от 20 до 35 °С. При формовании конструкций температура опалубки и окружающей среды должна быть не ниже 15—20 °С. При более низкой температуре окружающей среды отформованные изделия для обеспечения проектной производительности технологических линий следует предварительно выдерживать в термоактивной опалубке.

9. При разработке проектов технологических линий по изготовлению мостовых железобетонных конструкций необходимо предусматривать мероприятия по созданию условий для выравнивания температуры по объему установок ускоренного твердения бетона, а также по защите бетона от высыхания и трещинообразования в отдельные периоды его ускоренного твердения и при выдаче на склад готовой продукции.

10. Для улучшения условий теплообмена и стабилизации температуры паровоздушной среды по объему ямных и тоннельных пропарочных камер и под съемными колпаками последние необходимо оборудовать изотермическими смесителями или эжекторами-терморегуляторами.

11. Обогреваемые элементы термоформ, системы введения и распределения теплоносителя должны обеспечивать требуемый температурный режим во всех сечениях по длине и высоте изготавливаемой конструкции. При использовании в качестве теплоносителя пара, воды или масла разводку следует производить только регистрами; подача теплоносителя непосредственно в полости термоформ не допускается.

Термоформы должны иметь инвентарные влаготеплозащитные покрытия для защиты от охлаждения и высыхания открытых поверхностей бетона изготовляемых конструкций.

12. При разработке проектов технологических линий и технологических карт на изготовление мостовых железобетонных конструкций необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению сушки бетона во время тепловой обработки и после нее.

Способ увлажнения греющей среды или защиты бетона от испарения следует выбирать на основании технико-экономического обоснования.

13. Пропарочные камеры, съемные колпаки и термоформы, как правило, должны быть оборудованы системами автоматического управления тепловой обработкой, обеспечивающими регулирование и контроль температурного режима и прочности твердеющего бетона или температурного режима греющей среды.

14. Конструкция до обжатия должна быть распалублена и освидетельствована. В случае обнаружения дефектов (раковин, ковери), снижающих прочность конструкции, они должны быть заделаны по согласованию с проектной организацией. Бетон, применяемый для заделки, должен иметь прочность не ниже допустимой при обжатии.

Запрещается распалубливание и освидетельствование конструкций до окончания полной их тепловой обработки (кроме двухстадийной).

15. Для сборных бетонных и железобетонных конструкций, подвергаемых тепловой обработке, расход цемента следует принимать в соответствии со СНиП 5.01.23-83 с учетом назначаемых в проектах величин передаточной и отпускной прочности бетона, но не более расхода для фактической прочности бетона, превышающей проектную для классов бетона до В35 450 кг/м³, В40 — 500 кг/м³, В45 — 550 кг/м³.

16. В тоннельных пропарочных камерах, не имеющих устройств для стабилизации температурного режима греющей среды (изотермосмесителей или эжекторов-терморегуляторов), необходимо постоянно контролировать распределение температуры паровоздушной среды в трех точках каждого из двух сечений камеры на расстоянии до 2 м от ворот и в среднем сечении. Точки замера температур должны находиться на высоте 0,8 м от пола камеры, в средней части и у потолка камеры.

Контроль за температурой паровоздушной среды необходимо осуществлять в течение всего цикла тепловой обработки через каждые 2 ч.

В пропарочных камерах, оборудованных системой автоматизации и устройствами для стабилизации температуры паровоздушной среды, такой контроль необходимо осуществлять в трех точках по высоте камеры через каждые 10 циклов тепловой обработки.

17. Технические требования, которые следует выполнять при тепловой обработке сборных конструкций и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в следующей таблице:

Технические требования	Значения технических требований для конструкций		Контроль	Метод или способ контроля
	бетонных и железобетонных (в том числе предварительно напряженных) сборных	бетонных и железобетонных (в том числе предварительно напряженных) сборных, предназначенных для эксплуатации при температуре ниже минус 40 °С		
1. Длительность предварительного выдерживания конструкции до начала тепловой обработки:				
а) при управлении режимом тепловой обработки по температуре и прочности твердеющего бетона	В течение времени, необходимого для набора бетоном прочности не менее 0,5 МПа, для пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и не менее 0,1 МПа — для прочих конструкций[1]	В течение времени, необходимого для набора бетоном прочности не менее 0,5 МПа[1]	Температуры и прочности неразрушающими методами в конструкциях, установленных технологической картой, но не менее 1 изделия в тепловой установке	Операционный прямой или косвенный (приборами автоматического управления с информацией о температуре и прочности твердеющего бетона)
б) то же, по температуре греющей среды	Не более 6—8 ч и не менее 4 ч при температуре бетона 20 °С для пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и не менее 2 ч — для прочих конструкций	Не более 6—8 ч и не менее 4 ч при температуре бетона 20 °С	Температуры уложенного бетона	Операционный прямой (термометрами различного типа и датчиками систем управления тепловой обработкой)

2. *Разность температур среды в пропарочной камере и поверхностного слоя бетона конструкций в момент установки ее в камеру при прочности бетона:*				
а) до 0,5 МПа	Для блоков ПРК, коробчатых блоков и балок на передвижных стендах не более 10 °С и не более 15 °С — для прочих изделий	Для блоков ПРК, коробчатых блоков и балок на передвижных стендах не более 5 °С, для прочих изделий — не более 10 °С	Каждой балки или блока Не менее одного изделия на камеру	То же
б) св. 0,3 R_{28}	Для блоков ПРК, коробчатых блоков и балок на передвижных стендах не более 20 °С и не более 30 °С — для прочих изделий	Для блоков ПРК, коробчатых блоков и для балок на передвижных стендах не более 10°С, для прочих изделий — не более 20°С	То же	»
3. Скорость подъема температуры бетона при управлении тепловой обработкой по температуре греющей среды и по температуре прочности бетона	Не более 10°С/ч для конструкций пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и не более 20 °С —для прочих конструкций	Не более 5°С/ч	По температуре среды или бетона конструкции, по которой регулируется скорость подъема	»

[1] Допускается подъем температуры со скоростью до 5°С/ч при выдерживании изделий в закрытых формах без предварительной выдержки.

Продолжение

Технические требования	Значения технических требований для конструкций		Контроль	Метод или способ контроля
	бетонных и железобетонных (в том числе предварительно напряженных) сборных	бетонных и железобетонных (в том числе предварительно напряженных) сборных, предназначенных для эксплуатации при температуре ниже минус 40 °С		
4. Максимальная температура бетона в период изотермического прогрева при управлении тепловой обработкой по температуре бетона вручную или средствами автоматического управления	Не более 80 °С для пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и не более 90 °С — для прочих конструкций	Не более 70 °С для пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, не более 80 °С —для прочих конструкций	В местах установки датчиков температуры бетона, указанных в технологических картах	Операционный прямой (термометрами различного типа и датчиками систем управления тепловой обработкой)
5. То же, греющей среды при управлении тепловой обработкой по температуре греющей среды	Не более 70 °С для пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и не более 80 °С —для прочих конструкций	Не более 60 °С для всех конструкций	В местах замера температуры среды и установки датчиков, по которым регулируется температура среды	То же
6. Скорость снижения температуры бетона или греющей среды в камерах	Не более 10 °С/ч для конструкций пролетных строений, конструкций сложной конфигурации и	Не более 5 °С/ч для конструкций пролетных строений, конструкций сложной конфигурации и	То же	»

		конструкций с модулем поверхности не более 12; не более 20 °С/ч — для других конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и конструкций с модулем поверхности свыше 12 до 20; не более 30 °С/ч —для прочих конструкций	конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости; не более 10 °С/ч — для прочих конструкций		
7.	Разность температуры поверхности бетона конструкции и окружающего воздуха при выдаче конструкций из камеры	Не более 20 °С для конструкций пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и не более 30 °С —для прочих конструкций	Не более 10 °С для конструкций пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости; не более 20 °С — для прочих конструкций	По технологической карте	Операционный (вручную термометрами различного типа)
8.	То же, при выдаче конструкции из цеха на склад готовой продукции	Не более 30 °С для конструкций пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости, и не более 40 °С —для прочих конструкций	Не более 20 °С для конструкций пролетных строений и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости; не более 30 °С —для прочих конструкций	То же	То же

Продолжение

Технические требования	Значения технических требований для конструкций		Контроль	Метод или способ контроля
	бетонных и железобетонных (в том числе предварительно напряженных) сборных	бетонных и железобетонных (в том числе предварительно напряженных) сборных, предназначенных для эксплуатации при температуре ниже минус 40 °С		
9. Передаточная прочность бетона конструкций, % от проектного класса:			По контрольным кубам конструкции по ГОСТ 18105—86*	Приемочный. Механические, неразрушающие по ГОСТ 10180—90*
для вновь проектируемых конструкций	Не менее 70			
для модернизируемых в действующих опалубках	Не более 75			
для прочих конструкций	Не менее 70			
10. Минимальная прочность бетона конструкций ко времени выдачи на склад (замораживание), % от проектного класса:	Температура наружного воздуха			
	положительная / отрицательная	положительная / отрицательная		
бетонных	50 / 70	50 / 100 (75)	То же	То же

железобетонных, кроме подземных (подводных)	70	75	70	100 (75)	»	»
железобетонных подземных (подводных), кроме свай, столбов и оболочек	70	70	70	100 (75)	»	»
железобетонных свай, столбов, оболочек	70	100	70	100	»	»
11. Отпускная прочность бетона конструкций, % от класса бетона, предусмотренного в проекте бетонных и железобетонных (кроме свай, столбов, оболочек, звеньев, труб, блоков опор в зоне ледохода)	Не менее требуемой расчетом с учетом технологии изготовления, транспортирования, монтажа конструкций и значений, указанных в поз. 10		Не менее требуемой расчетом с учетом технологии изготовления, транспортирования, монтажа конструкций и значений, указанных в п. 10		»	»
железобетонных свай, столбов, оболочек, звеньев труб, блоков опор в зоне ледохода	100		100		»	»

Примечания: 1. Прочность, указанная в скобках, приведена для конструкций, изготовленных из бетона с воздухововлекающими (газообразующими) и пластифицирующими добавками (кроме свай столбов, оболочек, звеньев труб, блоков опор в зоне ледохода).

2. Назначение отпускной прочности свыше 75 % класса бетона, предусмотренного в проекте, должно быть обосновано. Снижение проектных значений отпускной прочности до 75 % должно быть согласовано с изготовителем и потребителем за счет изменения конструктивных параметров самой конструкции (армирования, опалубочных форм и др.) и технологических приемов изготовления конструкций.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Обязательное

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БЕТОНА

1. Прочность бетона в проектном возрасте устанавливается через 28 сут после формования конструкций. Возможно установление в проекте других сроков определения этой прочности с учетом условий загружения, замораживания конструкций и т.п.

2. При контроле прочности монолитных конструкций по образцам бетонной смеси их следует обязательно отбирать на месте укладки смеси.

3. При необходимости контроля прочности бетона к моменту распалубки, раскружаливания, складирования сборных элементов, раннего загружения конструкций, откачки воды при подводном бетонировании и т.д., следует изготовлять и испытывать дополнительные серии контрольных образцов, выдержанных в условиях, аналогичных условиям твердения бетона в конструкции.

4. Условия твердения контрольных образцов должны соответствовать ГОСТ 18105—86* и ППР.

Места установки контрольных образцов при ускоренном твердении бетона сборных и монолитных конструкций определяются ППР исходя из конкретных условий твердения бетона.

5. Температурный режим твердения монолитного бетона необходимо контролировать: в летних условиях — измерением температуры наружного воздуха (массивных конструкций — не реже одного раза каждые 8 ч твердения); в зимних условиях — в соответствии с ППР.

6. Температуру уложенного бетона монолитных конструкций следует контролировать:

при бетонировании с обогревным или безобогревным выдерживанием бетона два раза в сутки до окончания выдерживания;

при паропрогреве — первые 8 ч через каждые 2 ч, в последующие 16 ч — через 4 ч, в остальное время — не реже одного раза каждые 8 ч, при остывании — через каждые 3 ч;

при экзотермическом разогреве бетона в первые сутки — через каждые 4 ч, затем — через каждые 8 ч.

7. Число контрольных скважин для измерения температуры бетона и их расположение должны быть указаны в ППР.

Все скважины должны быть нанесены на схемы сооружения и пронумерованы.

8. Температуру бетона в конструкциях с модулем поверхности более 8 следует измерять в местах наиболее неблагоприятного разогрева конструкции — в скважинах на глубине 4—6 см.

В конструкциях с модулем поверхности менее 8 должны быть предусмотрены как поверхностные, так и глубинные скважины, при этом обязательно устройство скважин в углах блоков и выступающих ребрах.

9. Температуру бетонов и растворов с противоморозными добавками следует измерять не реже двух раз в сутки в течение 15 сут от момента укладки.

10. Температуру воды, заполнителей, растворов добавок, а также приготовленной бетонной смеси, замеряемую в зимних условиях, следует регистрировать не реже, чем через каждые 4 ч, а также в начале смены.

Температуру бетонной смеси у места укладки следует систематически контролировать таким образом, чтобы исключить возможность подачи и укладки в конструкцию бетонной смеси температурой, не соответствующей заданной. Периодичность контроля этой температуры должна устанавливать лаборатория.

11. В случае, когда нормируемые значения отпускной или передаточной прочности бетона составляют 100 % класса (марки), установленного для данной конструкции, прочность в проектном возрасте не контролируют.

При контроле прочности бетона балочных конструкций, изготовляемых в термоформах без подогрева поддона, контрольные образцы и датчики температуры бетона следует устанавливать на уровне нижнего пояса балки.

12. Прочность центрифугированного бетона на сжатие необходимо определять испытанием центрифугированных образцов, изготовленных в специальных приставках, прикрепленных к форме, в которой изготовляется изделие, либо непосредственно в самой форме с последующей распиловкой на образцы.

Допускается определять прочность центрифугированного бетона на сжатие испытанием образцов-кубов из исходного состава бетона, уплотненного вибрированием, с последующим умножением полученных результатов на коэффициент центрифугирования (коэффициент центрифугирования — это отношение прочности бетонных центрифугированных образцов к прочности кубов, изготовленных из исходного бетона с уплотнением вибрированием).

13. Технические требования, которые необходимо выполнять при контроле качества бетона и изготовленных элементов, а также объем, методы или способы контроля приведены в следующей таблице:

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Величина удобоукладываемости (подвижность, жесткость) бетонной смеси — (100 ± 15) % от принятой при подборе состава бетона	По ГОСТ 7473—85*	Проверка по ГОСТ 10181.1—81
2. Объем вовлеченного воздуха в бетонную смесь, принятый при подборе состава бетона ± 1 % по абсолютной величине	То же	Проверка по ГОСТ 10181.3—81
3. Прочность бетона в партии (отпускная, передаточная, в промежуточном или в проектном возрасте) — не менее требуемой, определяемой по ГОСТ 18105—86*	Партии бетона по ГОСТ 18105—86*	Проверка по образцам по ГОСТ 10180—90 и неразрушающими методами в соответствии с ГОСТ 18105—86*, за исключением прочности бетона в проектном возрасте
4. Объем партии бетона для сборных бетонных, железобетонных и монолитных конструкций принимать по п. 2.1 ГОСТ 18105—86*, но не более объема бетона конструкций, отформованных в течение одних суток, если этот объем превышает 10 м³ в одну смену или 40 м³ — в одну неделю	То же	Регистрационный
5. Объем партии бетона для сборных предварительно напряженных конструкций следует принимать по п. 2.1 ГОСТ 18105—86*, но не более объема бетона конструкций, отформованных в течение одних суток	»	То же
6. Объем партии бетона для омоноличивания следует принимать по п. 2.1 ГОСТ 18105—86*	»	»
7. Нормы отбора проб бетонной смеси для одной партии бетона необходимо принимать по ГОСТ 18105—86*, но не менее одной пробы:		
для каждого блока пролетного строения, изготовляемого в отдельной опалубке, и для каждых 25 м³ бетона сборных конструкций	»	»

для каждых 250 м³ бетона и каждого конструктивного элемента монолитных бетонных конструкций	»	»
для каждых 50 м³ бетона и каждого конструктивного элемента монолитных железобетонных конструкций	»	»
для каждых 50 м³ подводного бетона и объема бетона, уложенного в одну оболочку или фундамент отдельной опоры	»	»
8. Нормы контроля конструкций при неразрушающем методе контроля прочности следует принимать по ГОСТ 18105—86*; для сборных конструкций — не менее одной конструкции от каждых 25 м³ объема в партии и каждый блок пролетного строения, изготовленного в отдельной опалубке	Партии конструкций	»
9. Число серий образцов, изготовленных из одной пробы бетонной смеси, следует принимать по п. 2.3 ГОСТ 18105—86* при обязательном изготовлении серии образцов для определения прочности сборных конструкций в проектном возрасте	Пробы бетонной смеси	»
10. Число участков сборных и монолитных конструкций, контролируемых неразрушающими методами, следует принимать по п. 2.6 ГОСТ 18105—86*	Каждой конструкции	»
11. Прочность раствора принимать по проектной документации	По ГОСТ 5802—86	Проверка по ГОСТ 5802—86
Водонепроницаемость бетона принимать по проектной документации	По ГОСТ 12730.5—84*	Проверка по ГОСТ 12730.5—84*

Продолжение

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
12. Отклонения от проектных размеров изготовленных сборных железобетонных конструкций при отсутствии в проекте особых указаний, мм:		
а) пролетных строений и их блоков:		
по длине 30; — 10	Каждого элемента	Измерительный (измерение лентой)
» высоте в любом сечении 15; — 0	То же	То же
» наибольшей ширине 20; — 10	»	»
» остальным измерениям ±5	»	»
искривление продольной оси 0,001 пролета, но не более 30	»	»
б) линейных элементов (за исключением свай):		
по поперечным размерам 0,02 стороны сечения, но не более 20; — 5	»	»
по длине 15; — 10	»	»
искривление 0,002 длины, но не более 20	»	»
в) плит:		
при толщине 12 см и менее ±5	»	»
» » св. 12 » 10; — 5	»	»
по длине и ширине ±10	»	»
искривление поверхности 0,001 наибольшего размера	»	»
г) всех конструкций:		
положения осей выпусков арматуры 5	»	»
диаметра закрытых каналов 5; — 2	»	»
расположения закрытых каналов ±2	»	»
перекос опорных плит 0,002 длины (ширины) опорной плиты	»	»

Рекомендуемое

СОСТАВЫ ЭПОКСИДНЫХ КЛЕЕВ

Составляющие клея, вес. ч. по массе	Температура склеивания конструкции, °С						ГОСТ или ТУ
	30—20	20—10	10—0	0 — минус 5	минус 5 — минус 15	минус 15 — минус 25	
1. Эпоксидная или алкилрезорциновая смола	100	100	100	100	100	100	ГОСТ 10587—84*; ТУ 38-109-1-76
2. Пластификаторы:							
фуриловый спирт	До 20	До 20	До 20	До 20	До 25	До 25	ГОСТ 8728—88
или дибутилфталат	До 20	До 20	До 20	До 20	—	—	
3. Отвердители:							
полиэтиленполиамин	6—7	8—11	15—20	20	25	25	
или УП-0633М,	14—16	18—25	30—50	50	—	—	ТУ 6-02-594-85
или сложные амины,	12—16	16—20	25—30	35	—	—	ТУ 6-02-914-86
или диэтилентриамин	6—7	6—8	8—15	10—15	25	25	
4. Наполнители:							
цемент марки М400	150—250	100—250	До 150	До 100	До 100	До 100	ГОСТ 10178—85*
или молотый песок,	150—250	150—200	До 150	До 100	До 100	До 100	ГОСТ 9077—82*
или каолин	100—150	100—150	До 100	До 100	До 100	До 100	ТУ 14-8-160-75 или ТУ 21-25-183-88

Продолжение

Составляющие клея, вес. ч. по массе	Температура склеивания конструкции, °С						ГОСТ или ТУ
	30—20	20—10	10—0	0 — минус 5	минус 5 — минус 15	минус 15 — минус 25	
5. Ускорители отверждения клея:							
солянокислый анилин	—	—	—	—	3,5	3,5	ГОСТ 5822—78*
или хлорное железо	—	—	—	—	—	3,5	
фосфогипс					8	8	ГОСТ 4147—82*
или гипс						До 40	ГОСТ 125—79**

Примечания: 1. Эпоксидные смолы марки ЭД-16 и ЭД-14 применяют только при положительных температурах.

2. Хлорное железо применяют только с наполнителем каолином и молотым песком.

3. Фосфогипс или гипс (вводят в состав при любом наполнителе) сокращает время полимеризации клея (когезионную жизнеспособность) в 1,5 раза.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Рекомендуемое

УСТАНОВКА ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ НА ВЫРАВНИВАЮЩИЙ СЛОЙ

1. До укладки выравнивающего слоя из цементно-песчаного раствора или полимербетона подферменные площадки должны быть очищены и промыты, а масляные пятна удалены.

2. Цементно-песчаный раствор и полимербетон для выравнивающего слоя должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Технические требования						Контроль	Метод или способ контроля
1. Выравнивающий слой цементно-песчаного раствора:							
из портландцемента марки не ниже М 400						Одной опоры	Проверка по ГОСТ 10178—85*
из песка кварцевого — по ГОСТ 8735—88*						То же	Проверка по ГОСТ 8735—88*
соотношение цемента и песка 1:2 вес. ч. по массе						»	Измерительный
водоцементное отношение 0,32—0,34						»	То же
толщина слоя не более 30 мм						На всех подферменниках	Измерительный (измерение линейкой)
2. Выравнивающий слой полимербетона:							
	Вес. ч. по массе при температуре окружающего воздуха, °С						
	минус 5—0	0—5	6—10	11—15	16—20		
эпоксидная смола ЭД-20	100	100	100	100	100	Каждого состава	Проверка по ГОСТ 10587—84*
фуриловый спирт	20	20	20	20	20	То же	Проверка по СТУ 89-257-62
полиэтиленполиамин	25	20	15	11	8	»	Проверка по ТУ 6-02-594-70
портландцемент марки М 400	400	390	380	370	360	»	Проверка по ГОСТ 10178—85*
песок кварцевый	610	585	565	550	540	»	Проверка по ГОСТ 8735—88*
толщина слоя не более 30 мм						На всех подферменниках	Измерительный (измерение линейкой)

3. Опалубку для выравнивающего слоя рекомендуется выполнять в виде сборно-разборной рамки или кольца.

Отметка верхних кромок опалубки должна соответствовать проектной отметке нижней поверхности опорной части или превышать ее на величину деформации несхватившегося выравнивающего слоя под нагрузкой, действующей на него сразу после загружения (табл. 2). Опалубку рекомендуется снимать после достижения раствором выравнивающего слоя проектной прочности.

Таблица 2

Толщина выравнивающего слоя, мм	Деформации несхватившегося выравнивающего слоя, мм, при нормальных напряжениях МПа (кгс/см²)					
	1,0 (10)	2,5 (25)	5,0 (50)	10,0 (100)	15,0 (150)	20,0 (200)
10	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
20	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
30	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Обязательное

УСТРОЙСТВО СВАРНЫХ МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1. Сварные монтажные соединения следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, ведомственными нормативными документами и настоящим приложением. При их выполнении необходимо осуществлять тщательный пооперационный контроль на всех стадиях производства работ. Все данные контроля необходимо фиксировать в специальном журнале.

2. Техническое руководство сварочными работами при монтаже должны осуществлять лица, знающие особенности монтажа пролетного строения и сварки его металлоконструкций, имеющие специальное техническое образование или опыт работы (прошедшие курс специальной подготовки) по технологии сварочных работ.

3. Не допускается применять при монтаже металлических конструкций пролетного строения: элементы и детали, не соответствующие проекту,

а также не имеющие маркировки завода-изготовителя; сварочные материалы и дополнительный металл без сертификатов, а также без проверки соответствия сертификатных данных требованиям стандартов и технических условий, а их марок — указаниям проекта.

4. Монтажные сварные соединения при статических испытаниях должны иметь прочность не ниже прочности основного металла, регламентированной стандартом. Твердость и относительное удлинение металла всех швов, ударная вязкость металла стыковых швов и околошовной зоны (по линии сплавления) должны отвечать требованиям СНиП 3.03.01-87.

5. Монтажные элементы в зоне сварных стыков, имеющие припуск по длине или ширине, при сборке стыков необходимо подгонять по месту ручной газорезкой с последующей механической зачисткой кромок наждачным кругом или переносной газорежущей машиной, снабженной специальным копирующим устройством.

6. Кромки и участки металла шириной 20—30 мм, прилегающие к этим кромкам с обеих сторон, следует перед сваркой зачищать по всей длине от загрязнений, ржавчины, окалины, шлака и брызг металла наждачным кругом, пескоструйной обработкой или механическими щетками (типа «Волна») с последующей продувкой воздухом.

7. При сборке соединений под сварку на электроприхватках их необходимо выполнять ручной сваркой электродами с основным покрытием (марок УОНИ 13/55, УОНИ 13/55К, УОНИ 13/45) диаметром 4 мм. Длину электроприхваток следует принимать 50—80 мм, а расстояние между ними 300—500 мм. В угловых соединениях катет электроприхватки должен быть не более 50 % расчетного катета, но не менее 4 мм. В стыковых соединениях при сварке на флюсомедной прокладке допускаются электроприхватки шириной до 6—8 мм и толщиной 3—4 мм в виде сплошного первого слоя сварного шва.

При сборке соединений под сварку на электроприхватках их необходимо перекрывать швом основной сварки. К выполнению электроприхваток допускаются сварщики, имеющие удостоверения на производство сварочных работ, или аттестованные сборщики-прихватчики.

Места прихваток монтажных приспособлений и приварки выводных планок после их удаления необходимо зачищать наждачным кругом. Углубление в основной металл при зачистке не должно превышать 3 % толщины металла.

Тщательной очистке на глубину не менее 0,5 мм подлежат все случайные ожоги основного металла сваркой.

При зачистке продольных кромок в стыковых соединениях после удаления выводных планок разрешается углублять с уклоном не более 1:20 на свободной кромке в толщину металла на величину 0,02 ширины свариваемого листа, но не более чем на 8 мм с каждой стороны без подварки. После обработки торцов швов необходимо закруглять их острые грани.

8. При сборке стыковых и угловых соединений под автоматическую или полуавтоматическую сварку по торцам соединений необходимо устанавливать выводные планки. Ручная сварка указанных соединений допускается без выводных планок.

Удалять выводные планки следует газовой резкой после контроля качества сварного соединения. Кромки соединяемой конструкции в пределах газовой резки выводных планок должны быть зачищены наждачным кругом. Риски от наждака следует направлять вдоль усилия, действующего в соединяемых элементах.

9. В сварных соединениях конструкций из стали с пределом текучести до 400 МПа включ. необходимо применять предварительный подогрев кромок под сварку при следующих условиях: при температуре воздуха ниже 0 °С; при положительной температуре воздуха для стали с пределом текучести 400 МПа толщиной 16 мм и более; при вышеупомянутых условиях перед наложением последующих слоев в многослойных швах в случае, когда температура предыдущего слоя снизилась до 100 °С. Температура предварительного и сопутствующего подогрева должна находиться в пределах 120—160 °С; температура послесварочного подогрева — в пределах 120—200 °С. Ширина зоны подогрева (до заданной температуры) должна быть по 100 мм от оси шва в каждую сторону.

10. Монтажные швы следует проваривать по всей длине без перерыва. При случайной остановке кратер и прилегающий к нему участок шва на длине до 100 мм до возобновления сварки необходимо зачищать наждачным кругом. Сварку следует возобновлять только на зачищенном участке.

При сварке многослойных швов после каждого прохода необходимо полностью удалять шлак и устранять возможные дефекты, а последующий слой накладывать только после контроля качества предыдущего слоя внешним осмотром.

11. Зазор в стыке должен соответствовать: при ручной сварке ГОСТ 5264—80*, автоматической и полуавтоматической — ГОСТ 8713—79* и ГОСТ 14771—76* и указаниям проекта.

12. Качество механической обработки сварных соединений должно соответствовать ведомственным нормативным документам и указаниям проекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В СНиП 3.06.04-91

Номера ГОСТ	Наименование ГОСТ
ГОСТ 2.309—73*	ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей
ГОСТ 4.208—79	СПКП. Строительство. Конструкции деревянные клееные. Номенклатура показателей
ГОСТ 9.032—74*	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
ГОСТ 9.074—77*	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с умеренным климатом. Технические требования и методы ускоренных испытаний
ГОСТ 9.105—80*	ЕСКД. Покрытия лакокрасочные. Классификация и основные параметры методов окрашивания
ГОСТ 9.401—89	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом. Общие технические требования и методы ускоренных испытаний
ГОСТ 9.402—80*	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием
ГОСТ 9.404—81*	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с холодным климатом. Общие требования и методы ускоренных испытаний
ГОСТ 125—79*Ж	Вяжущие гипсовые. Технические условия
ГОСТ 201—76*Е	Тринатрийфосфат. Технические условия
ГОСТ 263—75*	Резина. Методы определения твердости по Шору А
ГОСТ 310.3—76*	Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности измерения объема

Продолжение прил. 13

Номера ГОСТ	Наименование ГОСТ
ГОСТ 310.4—81*	Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии
ГОСТ 380—88*	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
ГОСТ 535—88	Прокат сортовой и фасонной стали углеродистой обыкновенного качества
ГОСТ 1050—88	Сталь углеродистая качественная конструкционная. Технические условия
ГОСТ 1571—82*Е	Скипидар живичный. Технические условия
ГОСТ 2263—79*	Натр едкий технический. Технические условия
ГОСТ 2292—88*	Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемка
ГОСТ 2789—73*	Шероховатость поверхности. Параметры, характеристика и обозначения
ГОСТ 3344—83	Щебень и песок. Шлаковые для дорожного строительства. Технические условия
ГОСТ 3808.1—80*	Пиломатериалы хвойных пород. Атмосферная сушка и хранение
ГОСТ 4028- 63*	Гвозди строительные. Конструкция и размеры
ГОСТ 4147—82*	Железо треххлористое 6-водное. Технические условия
ГОСТ 4245—72	Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов
ГОСТ 4389—72	Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов
ГОСТ 4543—71*	Сталь легированная конструкционная. Технические условия
ГОСТ 4641—80	Дегти каменноугольные для дорожного строительства.. Технические условия
ГОСТ 5100—85*Е	Сода кальцинированная техническая. Технические условия
ГОСТ 5264—80*	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 5686—78*	Сваи. Методы полевых испытаний
ГОСТ 5781—82*	Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия
ГОСТ 5802—86	Растворы строительные. Методы испытаний
ГОСТ 5822—78*	Анилит гидрохлорид. Технические условия
ГОСТ 6402—70*	Шайбы пружинные
ГОСТ 6564—84*	Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование
ГОСТ 6782.1—75*	Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки
ГОСТ 6782.2—75*	Пилопродукция из древесины лиственных пород. Величина усушки

Продолжение прил 13

Номера ГОСТ	Наименование ГОСТ
ГОСТ 6996—66*	Сварные соединения Методы определения механических свойств
ГОСТ 7016—82*	Изделия из древесины и древесных материалов. Параметры шероховатости поверхности
ГОСТ 7348—81*	Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций
ГОСТ 7473—85*	Смеси бетонные. Технические условия
ГОСТ 8267—82*	Щебень из природного камня для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 8269—87*	Щебень из природного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ. Методы испытаний
ГОСТ 8713—79*	Сварка под флюсом Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 8728—88	Пластификаторы. Технические условия
ГОСТ 8735—88*	Песок для строительных работ. Методы испытаний
ГОСТ 8736—85	Песок для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 9077—82*	Кварц молотый пылевидный. Общие технические условия
ГОСТ 9128—84*	Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия
ГОСТ 9410—78*Е	Ксилол нефтяной. Технические условия
ГОСТ 10178—85*	Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
ГОСТ 10180—90	Бетоны Методы определения прочности на сжатие и растяжение
ГОСТ 10181.1—81	Смеси бетонные Методы определения удобоукладываемости
ГОСТ 10181.3—81	Смеси бетонные. Методы определения пористости
ГОСТ 10260—82*	Щебень из гравия для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 10268—80	Бетон тяжелый Технические требования к заполнителям
ГОСТ 10587—84*	Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные. Технические условия
ГОСТ 10690—73*Е	Калий углекислый технический (поташ). Технические условия
ГОСТ 10884—81*	Сталь арматурная Термомеханически и термически упрочненная периодического профиля. Технические условия
ГОСТ 10908—75*	Квадранты механические с уровнем. Технические условия
ГОСТ 11371—78*	Шайбы. Технические условия
ГОСТ 11964—81*Е	Дробь чугунная и стальная техническая. Общие технические условия
ГОСТ 12536—79	Грунты Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава

Продолжение прил. 13

Номера ГОСТ	Наименование ГОСТ
ГОСТ 12730.5—84*	Бетоны. Методы определения водонепроницаемости
ГОСТ 13078—81*	Стекло натриевое жидкое. Технические условия
ГОСТ 13840—68*	Канаты стальные арматурные 1×7. В-75
ГОСТ 14771—76*	Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 15140—78*	Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии
ГОСТ 15589—70*	Болт с шестигранной головкой класса точности С. Конструкция и размеры
ГОСТ 15613.3—77*	Древесина колесная массивная. Метод определения предела прочности при растяжении клеевого торцового соединения впритык
ГОСТ 18105—86*	Бетоны. Правила контроля прочности
ГОСТ 18164—72	Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка
ГОСТ 18242—72*	Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля
ГОСТ 18321—73*	Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции
ГОСТ 19281—89	Сталь низколегированная сортовая и фасонная
ГОСТ 19906—74*Е	Нитрит натрия технический. Технические условия
ГОСТ 20276—85	Грунты. Методы полевого определения характеристик деформируемости
ГОСТ 20736—75*	Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля
ГОСТ 21554.2—81*	Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при статическом изгибе
ГОСТ 21554.4—78*	Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном сжатии
ГОСТ 21554.5—78*	Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном растяжении
ГОСТ 21554.6—78*	Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при скалывании вдоль волокон
ГОСТ 21779—82	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски
ГОСТ 22236—85*	Цементы. Правила приемки
ГОСТ 22266—76*	Цементы сульфатостойкие. Технические условия
ГОСТ 23279—85	Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий
ГОСТ 22353—77*	Болты высокопрочные класса прочности В. Конструкция и размеры

Продолжение прил. 13

Номера ГОСТ	Наименование ГОСТ
ГОСТ 22354—77*	Гайки высокопрочные класса прочности В. Конструкция и размеры
ГОСТ 22356—77*	Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические условия
ГОСТ 23253—78	Грунты. Методы полевых испытаний мерзлых грунтов
ГОСТ 23279—85	Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия
ГОСТ 23478—79	Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования
ГОСТ 23732—79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия
ГОСТ 24546—81	Сваи. Методы полевых испытаний в вечномерзлых грунтах
ГОСТ 25346—89	ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений
ГОСТ 25347—82*	ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки
ГОСТ 25607—83*	Материалы нерудные для щебеночных и гравийных оснований и покрытий автомобильных дорог. Технические условия
ГОСТ 26775—85	Габариты подмостовые судоходных пролетов мостов на внутренних водных путях
ГОСТ 27006—86	Бетоны. Правила подбора состава

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ СНиП, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В СНиП 3.06.04-91

Шифр СНиП	Наименование СНиП
СНиП 2.01.01-82	Строительные климатология и геофизика
СНиП 2.02.02-85	Основания гидротехнических сооружений
СНиП 2.02.03-85	Свайные фундаменты
СНиП 2.02.04-88	Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах
СНиП 2.03.01-84*	Бетонные и железобетонные конструкции
СНиП 2.05.02-85	Автомобильные дороги
СНиП 2.05.03-84*	Мосты и трубы

Продолжение прил. 14

Шифр СНиП	Наименование СНиП
СНиП 3.01.01-85*	Организация строительного производства
СНиП 3.01.03-84	Геодезические работы в строительстве
СНиП 3.01.04-87	Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения
СНиП 3.02.01-87	Земляные сооружения, основания и фундаменты
СНиП 3.03.01-87	Несущие и ограждающие конструкции
СНиП 3.06.03-85	Автомобильные дороги
СНиП 3.06.07-86	Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний
СНиП 3.09.01-85	Производство сборных железобетонных конструкций и изделий
СНиП 5.01.23-83	Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций
СНиП II-23-81*	Стальные конструкции
СНиП II-25-80	Деревянные конструкции
СНиП II-39-76	Железные дороги колеи 1520 мм
СНиП III-4-80*	Техника безопасности в строительстве
СНиП III-18-75	Металлические конструкции
СНиП III-38-75	Железные дороги
СНиП III-39-76	Трамвайные пути

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 1
2. Геодезические работы 3
3. Специальные вспомогательные сооружения и устройства (СВСиУ) 8
4. Арматурные и бетонные работы 11
Арматурные работы 11
Укладка бетонной смеси 14
5. Устройство оснований и фундаментов 21
Погружение свай и свай-оболочек 21
Устройство буровых свай 28
Устройство и опускание колодцев 28
Устройство фундаментов мелкого заложения 32
6. Сооружение железобетонных и бетонных мостов и труб 34
Устройство монтажных соединений мостов 36
Инъецирование и заполнение каналов 38
Особенности бетонирования монолитных конструкций 43
Особенности обеспечения твердения бетона в зимних условиях ... 51
Монтаж фундаментов и опор 55
Облицовка опор 57
Сооружение труб 59
Установка пролетных строений 61
Подъем и опускание пролетных строений 63
Навесная сборка пролетных строений 64
Сборка пролетных строений на перемещаемых подмостях 66
Продольная надвижка и поперечная перекатка пролетных строений 68
Перевозка и установка пролетных строений на плаву 70
Установка опорных частей пролетных строений 72
7. Монтаж стальных и сталежелезобетонных конструкций 74
Устройство монтажных соединений 76
Навесная, полунавесная и уравновешенно-навесная сборки 83
Защита стальных конструкций от коррозии 87
Приемка работ 88
8. Сооружение деревянных мостов 90
9. Засыпка водопропускных труб и устоев мостов. Укрепительные работы 99
Засыпка водопропускных труб и устоев мостов 99
Укрепительные работы 105
10. Устройство мостового полотна 106
Устройство верхнего строения пути на железнодорожных мостах 106
Устройство элементов мостового полотна 109
11. Приемка законченных сооружений 116

Приложение 1. Обязательное. Перечень специальных вспомогательных сооружений и устройств 118
Приложение 2. Обязательное. Особенности материала для арматуры ... 119
Приложение 3. Обязательное. Материалы для бетона и раствора 120
Приложение 4. Рекомендуемое. Технологический метод подбора состава бетона 125
Приложение 5. Рекомендуемое. Подбор состава цементно-песчаного раствора методом пробного замеса 131
Приложение 6. Обязательное. Бетоны и растворы 133
Приложение 7. Обязательное. Бетонирование сборных конструкций 137
Приложение 8. Обязательное. Тепловая обработка сборных конструкций 139
Приложение 9. Обязательное. Контроль качества бетона 150
Приложение 10. Рекомендуемое. Составы эпоксидных клеев 155
Приложение 11. Рекомендуемое. Установка опорных частей на выравнивающий слой 157
Приложение 12. Обязательное. Устройство сварных монтажных соединений 158
Приложение 13. Справочное. Перечень государственных стандартов, на которые имеются ссылки в СНиП 3.06.04-91 161
Приложение 14. Справочное. Перечень СНиП, на которые имеются ссылки в СНиП 3.06.04-91 165

Утверждаю
Заместитель председателя
Госстроя России
_____ Л.С. Баринова
30 июня 2003 г.

Поправка
к СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы»

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 1.5	1.5. Сборные железобетонные, металлические и деревянные конструкции для мостов и труб следует изготовлять на промышленных предприятиях. Допускается изготовление указанных конструкций на полигонах строительных организаций, но при условии обеспечения установленных требований к качеству продукции и оформления соответствующего документа о качестве.	1.5. Сборные железобетонные, металлические и деревянные конструкции для мостов и труб следует изготовлять на промышленных предприятиях. Допускается изготовление указанных конструкций на полигонах строительных организаций, но при условии обеспечения установленных требований к качеству продукции и оформления соответствующего документа о качестве. Контроль качества конструкций должен осуществляться Инспекцией по контролю качества изготовления и монтажа мостовых конструкций.

Начальник Управления
технормирования В.В. Тищенко

Набрано и отпечатано в Арендном производственном предприятии ЦИТП
(АПП ЦИТП)

125878, ГСП, Москва, А-445, ул. Смольная, 22

Шифр подписки 50.3.01

Официальное издание

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

СНиП 3.06.04-91. *Мосты и трубы*

Подготовлены к изданию Арендным производственным предприятием ЦИТП (АПП ЦИТП)

Ответственные за выпуск: *Ю. П. Елкин, Л.Т. Калачева*

Исполнители: *В.Д. Перчик, Л.В. Наделяева, М.Г. Вартская, Г.А. Назарова, Е.А. Смирнова*

Подписано в печать 17.11.92. Формат 60x84$^{1}/_{16}$. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Набор машинописный. Печ. л. 10,5. Усл. печ. л. 9,76. Усл. кр.-отт. 10,45. Уч.-изд. л. 10,67. Тираж 10 000 экз. Заказ № 4241.

Набрано и отпечатано в Арендном производственном предприятии ЦИТП (АПП ЦИТП)

125878, ГСП, Москва, А-445, ул. Смольная, 22

Шифр подписки 50.3.01

ВНИМАНИЮ ОРГАНИЗАЦИЙ!

В Арендно-производственном предприятии ЦИТП (АПП ЦИТП) Вы можете приобрести следующие документы:

П е р е ч е н ь нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации

СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика

СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования

СНиП 2.11.06-91. Склады лесных материалов. Противопожарные нормы проектирования

СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование

СНиП 2.05.07-91. Промышленный транспорт

Заказы на указанные документы просьба направлять в АПП ЦИТП по адресу: 125878, ГСП, Москва, А-445, ул. Смольная, 22. Тел. 457-12-60 (отдел заказов).

gost.e-ecolog.ru