



ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС
УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

ТКП/ОР -202Х

**МОСТЫ И ТРУБЫ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ОБЩЕГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ**

Правила устройства

**МАСТЫ І ТРУБЫ НА АЎТАМАБІЛЬНЫХ ДАРОГАХ АГУЛЬНАГА
КАРЫСТАННЯ**

Правілы ўстройвання

*Настоящий технический кодекс не подлежит применению до его
утверждения*

**Министерство транспорта и коммуникаций
Республики Беларусь**

Минск

УДК 624.21:699.82(083)

ОГКС 93.040

Ключевые слова: мосты, трубы, основания, фундаменты, опоры, пролетные строения, технические требования, контроль качества

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»

1 РАЗРАБОТАН республиканским дочерним унитарным предприятием
«Белорусский дорожный научно-исследовательский институт «БелдорНИИ»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства транспорта и коммуникаций
Республики Беларусь от

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	6
4 Общие положения.....	6
5 Геодезические работы.....	11
6 Специальные и вспомогательные сооружения и устройства (СВСиУ).....	16
7 Арматурные работы.....	20
8 Бетонные работы.....	28
8.1 Материалы для бетона.....	28
8.2 Приготовление и транспортирование бетонной смеси.....	28
8.3 Укладка бетонной смеси.....	29
8.4 Производство бетонных работ в зимних условиях.....	31
9 Устройство оснований и фундаментов.....	36
9.1 Общие положения.....	36
9.2 Устройство свай и свай-оболочек.....	37
9.3 Устройство буровых свай (столбов).....	40
9.4 Устройство опускных колодцев.....	43
9.5 Устройство фундаментов мелкого заложения.....	44
10 Устройство железобетонных и бетонных мостов и труб.....	45
11 Устройство монтажных соединений железобетонных мостов.....	48
12 Инъектирование и заполнение каналов в железобетонных элементах.....	51
13 Бетонирование монолитных конструкций.....	55
14 Монтаж фундаментов и опор.....	59
15 Облицовка опор.....	61
16 Устройство труб.....	62
17 Монтаж пролетных строений.....	65
18 Подъем и опускание пролетных строений.....	66
19 Навесная сборка железобетонных пролетных строений.....	67
20 Сборка железобетонных пролетных строений на перемещаемых подмостях.....	69
21 Продольная надвигка и поперечная перекавка железобетонных и стальных пролетных строений	70
22 Перевозка и установка пролетных строений на плаву.....	72
23 Установка опорных частей пролетных строений.....	73
24 Монтаж стальных и сталежелезобетонных конструкций.....	75
25 Устройство монтажных соединений стальных конструкций.....	76
26 Навесная, полунавесная и уравновешенно-навесная сборка стальных кон- струкци.....	83

27 Защита стальных конструкций от коррозии.....	84
28 Приемка смонтированных стальных конструкций.....	85
29 Устройство деревянных мостов.....	86
30 Засыпка труб и устоев мостов.....	93
31 Укрепительные работы.....	97
32 Устройство мостового полотна.....	98
, 33 Демонтаж мостов и труб.....	102
34 Приемка сооружений в эксплуатацию.....	104
Приложение А (рекомендуемое) Установка опорных частей на выравнивающий слой.....	107
Библиография.....	108

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

МОСТЫ И ТРУБЫ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Правила устройства

МАСТЫ І ТРУБЫ НА АЎТАМАБІЛЬНЫХ ДАРОГАХ АГУЛЬНАГА КАРЫСТАННЯ

Правілы ўстройства

Bridges and culverts on roads
Rules implementation

Дата введения _____

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее - технический кодекс) распространяется на мостовые сооружения и трубы и устанавливает правила устройства вновь возводимых, а также правила реконструкции и ремонта существующих мостовых сооружений и труб, расположенных на:

- автомобильных дорогах общего пользования;
- на пешеходных дорожках, расположенных вдоль автомобильных дорог общего пользования.

Примечания

1 К мостовым сооружениям относятся мосты, путепроводы, виадуки, эстакады, пешеходные мосты.

2 К трубам в насыпях автомобильных дорог относятся водопропускные трубы, трубы для пропуска транспорта (тоннели, в том числе арочные), пешеходов (подземные пешеходные переходы), животных (скотопрогоны и биопереходы).

2 Нормативные ссылки

ТР ТС 014/2011 Безопасность автомобильных дорог

ТКП 094-2021 (33200) Автомобильные дороги. Правила устройства асфальтобетонных покрытий и защитных слоев

ТКП 201-2023 (33200) Мосты и трубы. Правила устройства гидроизоляции

ТКП 317-2019 (33200) Автомобильные дороги. Правила пропуска тяжеловесных

Проект, окончательная редакция

и крупногабаритных транспортных средств

ТКП 318-2018 (33200) Деформационные швы мостовых сооружений. Правила устройства

ТКП 376-2019 (33200) Мосты и трубы . Правила выполнения работ при эксплуатации

ТКП 534-2014 (02190) Добавки для бетона мостовых и дорожных конструкций. Правила применения

ТКП 540-2014 (02190) Мосты и трубы. Правила проектирования и устройства специальных

ТКП/ОР -202Х

вспомогательных сооружений и устройств (СВСиУ)

ТКП 615-2017 (33200) Мосты и трубы. Правила устройства металлических гофрированных труб (МГТ)

ТКП 636-2019 (33200/33040) Обустройство мест производства работ при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог и улиц населенных пунктов

ТКП 668-2022 (33200) Требования к железобетонным, стальным и сталежелезобетонным конструкциям по их повторному применению при ремонте и реконструкции мостовых сооружений

ТКП 45-5.09-33-2006 (02250) Антикоррозионные покрытия строительных конструкций зданий и сооружений. Правила устройства

ТКП 45-3.03-195-2010 (02250) Части опорные полимерные для автодорожных мостов. Правила проектирования

ТКП 45-1.01-221-2010 (02250) Строительство. Оценка системы производственного контроля. Основные положения и порядок проведения

ТКП Автомобильные дороги общего пользования. Правила проектирования (проект)

ТКП «Автомобильные дороги общего пользования. Инженерные изыскания (проект)

ТКП Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Правила проектирования (проект)

ТКП Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Правила проектирования фундаментов (проект)

ТКП Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Обследования и испытания. Правила проведения (проект)

СТБ 1033-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия

СТБ 1035-96 Смеси бетонные. Технические условия

СТБ 1110-98 Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия

СТБ 1112-98 Добавки для бетонов. Общие технические условия

СТБ 1115-2013 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Методы испытаний

СТБ 1120-98 Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия

СТБ 1306-2002 Строительство. Входной контроль продукции. Основные положения

СТБ 1307-2012 Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия

СТБ 1464-2024 Материалы для ремонта бетонных и железобетонных конструкций дорожных сооружений. Общие технические условия

СТБ 1648-2006 Строительство. Основания и фундаменты. Термины и определения

СТБ 1667-2012 Лесоматериалы круглые. Методы измерения размеров и определения объема

СТБ 1684-2006 Строительство. Устройство антикоррозионных покрытий строительных конструкций зданий и сооружений. Номенклатура контролируемых показателей качества. Контроль качества работ

СТБ 1704-2012 Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия

СТБ 1706-2006 Арматура напрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия

СТБ 1768-2007 Строительство. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные. Термины и определения

СТБ 1941-2009 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски

СТБ 2056-2010 Конструкции стальные мостовые. Общие технические условия

СТБ 2092-2010 Добавка РСМ для бетонов и строительных растворов. Технические условия

СТБ 2108-2010 Строительство. Монтаж мостовых стальных конструкций. Контроль качества работ

СТБ 2158-2011 Строительство. Устройство мостов и труб. Номенклатура контролируемых показателей качества. Контроль качества работ

СТБ 2174-2011 Изделия арматурные сварные для железобетонных конструкций. Технические условия

СТБ 2221-2020 Бетоны конструкционные тяжелые для транспортного и гидротехнического строительства. Технические условия

СТБ 2242-2011 Грунты. Методы полевых испытаний сваями

СТБ 2426-2015 Лесоматериалы круглые. Правила приемки, методы контроля, сортировка, маркировка и транспортирование

СТБ 2427-2015 Пиломатериалы. Правила приемки, методы контроля, сортировка, маркировка и транспортирование

СТБ 2516-2024 Мостовое полотно автодорожных мостовых сооружений. Общие технические требования

СТБ 2546-2019 Материалы пленкообразующие для ухода за свежесуложенным бетоном. Общие технические условия. Методы испытаний

ГОСТ 9.105-80 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Классификация и основные параметры методов окрашивания

ГОСТ 201-76 Тринатрийфосфат. Технические условия

ГОСТ 283-75 Гвозди проволоочные. Технические условия

ГОСТ 535-2005 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 2263-79 Натр едкий технический. Технические условия

ГОСТ 3808.1-2019 Пиломатериалы и заготовки хвойных пород. Атмосферная сушка и хранение

ГОСТ 4028-63 Гвозди строительные. Конструкция и размеры

ГОСТ 4543-2016Metalloпродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 5100-85 Сода кальцинированная техническая. Технические условия

ГОСТ 6782.1-75 Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки

ГОСТ 6782.2-75 Пилопродукция из древесины лиственных пород. Величина усушки

ГОСТ 7016-2013 Изделия из древесины и древесных материалов. Параметры шероховатости поверхности

ГОСТ 9014.0-75 Лесоматериалы круглые. Хранение. Общие требования

ГОСТ 10906-78 Шайбы косые. Технические условия

ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 11964-81 Дробь чугуная и стальная техническая. Общие технические условия

ТКП/ОР -202Х

ГОСТ13015.0-83 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования

ГОСТ 13078-2021 Стекло натриевое жидкое. Технические условия

ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры

ГОСТ 15589-70 Болты с шестигранной головкой класса точности С. Конструкция и размеры

ГОСТ 15613.3-77 Древесина клееная массивная. Методы определения предела прочности при растяжении клееного торцового соединения впритык

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

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 23616-79 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности

ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения

ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

ГОСТ 32755-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению приемки в эксплуатацию выполненных работ

ГОСТ 32756-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению промежуточной приемки выполненных работ

ГОСТ 33174-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования

Примечание — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов и глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины с соответствующими определениями, установленные в СТБ 1648, СТБ 1768, СТБ 2516, ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Правила проектирования» (проект), а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 строительство мостового сооружения, трубы: Комплекс технологических, инфраструктурных и управленческих процессов по сооружению мостового сооружения, трубы.

3.2 демонтаж мостового сооружения, трубы (элемента сооружения или конструкции): Разборка на отдельные части мостового сооружения, трубы. Удаление элемента сооружения или его конструкции с места установки в сооружении.

4 Общие положения

4.1 Устройство мостовых сооружений (далее – мосты) и труб следует осуществлять в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса, других действующих технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА) и проектной документации.

4.2 Строительство мостов и труб (кроме случаев параллельного проектирования и строительства) следует осуществлять при наличии предварительно разработанных:

— строительного проекта (далее — проект), включающего рабочие чертежи, проект организации строительства (ПОС) и проект специальных вспомогательных сооружений и устройств (СВСиУ);

— проекта производства работ (ППР).

ПОС и ППР разрабатывают в соответствии с [1].

Технические, технологические и конструктивные решения, необходимые для производства строительно-монтажных работ (СМР), требующие разработки конструкторской рабочей документации (рабочих чертежей) и использования материальных, технологических и трудовых ресурсов, разрабатывают в проекте СВСиУ в соответствии с ТКП 540.

Отступления от проекта производства работ при строительно-монтажных работах не допускаются, необходимые изменения вносятся только по согласованию с их разработчиками.

4.3 При устройстве мостов и труб следует соблюдать требования безопасности труда, установленные в ТКП 636, а также [2] – [4].

4.4 При устройстве 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 правилам и нормам и не допускать опасного загрязнения водотока и подземных вод, заболачивания местности, образования эрозионных, 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 и демонтированных конструкций старого моста, повреждения дерново-растительного покрова, а также планировочные дренажно-осушительные и другие работы, изменяющие существующий уровень грунтовых вод.

При выполнении планировочных работ почвенный слой следует предварительно снимать и складировать в специально отведенных местах.

4.5 До ввода сооружения в постоянную эксплуатацию на строительной площадке, где выполнялись строительные работы, должны быть снесены временные здания и вспомогательные сооружения, убраны оставшиеся материалы и конструкции, произведена планировка поверхности грунта, выполнены предусмотренные проектом работы по рекультивации и благоустройству территории, а также расчищено

подмостовое пространство и русло в тени моста и прочищены отверстия труб.

4.6 Старые, не используемые при реконструкции (ремонте) сооружения конструкции после разборки сооружения следует утилизировать. При соответствующем обосновании допускается их повторное применение в других, менее ответственных сооружениях. Оценку пригодности конструкций к повторному применению производят в соответствии с ТКП 668.

4.7 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, карчехода и др., а при ремонтах также с учетом интенсивности движения и технического состояния сооружения.

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

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

4.9 При строительстве мостов на судоходных реках следует 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.

4.10 Для обеспечения безопасности при выполнении работ следует выполнять требования организации дорожного движения в соответствии с ТКП 636.

4.11 При заготовке местных материалов (щебня, песка, лесоматериалов) на месте строительства необходимо обеспечить контроль за качеством и исследования свойств материалов в объеме, предусмотренном ТНПА на соответствующие материалы.

4.12 На каждом строительном объекте в процессе производства строительно-монтажных работ, входного, операционного и приемочного контроля следует вести журнал производства работ, специальные журналы по отдельным видам работ, журнал авторского надзора, составлять акты освидетельствования скрытых работ и акты промежуточной приемки ответственных конструкций и другую исполнительную документацию.

Состав, содержание и порядок оформления производственно-технической документации - в соответствии с [1] или требованиями международных контрактов.

Средства измерений, применяемые для контроля, должны быть из числа допущенных к применению на территории Республики Беларусь, поверены или откалиброваны в установленном порядке. Допускается применение средств контроля, не указанных в настоящем техническом кодексе, обеспечивающих контроль показателей с заданной точностью, поверенных или откалиброванных в установленном порядке.

4.13 Транспортирование, складирование и хранение конструкций, изделий и материалов на объекте строительства следует осуществлять в соответствии с требованиями действующих ТНПА, указаниями ППР, с принятием мер, исключающих возможность их повреждения и загрязнения.

4.14 Загружение части моста, законченной в соответствии с проектом, следует выполнять после составления акта промежуточной приемки ответственных конструкций.

Указания по загружению (допустимая нагрузка, стадийность загрузки и т. п.) устанавливают в проектной документации и учитывают при разработке ППР.

4.15 Строительство мостов с пролетами длиной более 60 м, вантовых и висячих мостов, мостов сложных конструктивных схем, мостов с опытными впервые применяемыми конструкциями, реконструкция

или капитальный ремонт мостов длиной более 150м сложных конструктивных схем должны быть обеспечены научно-техническим сопровождением для достижения требуемого качества и безопасности сооружения путем выявления и своевременного устранения возможных потенциально опасных отклонений от проекта, а также путем разработки совместно с производителем работ и проектной организацией решений, обеспечивающих достижение заданных показателей качества и безопасности.

Состав и объем выполняемых при этом работ, а также затраты на научно-техническое сопровождение определяются проектом.

4.16 Качество работ при возведении, ремонте и реконструкции мостовых сооружений и труб, выполняемых в соответствии с настоящим техническим кодексом, следует контролировать в соответствии с СТБ 2158 и СТБ 2516.

В зависимости от этапа процесса производства работ осуществляют входной, операционный и приемочный контроль.

4.16.1 Все поступившие на объект строительства материалы, изделия, комплектующие изделия, сырье и полуфабрикаты подвергают входному контролю по СТБ 1306.

Материалы и изделия, указанные в ТР ТС 014/2011, (приложения 1 и 2), должны иметь сертификат соответствия (декларацию о соответствии) требованиям безопасности.

4.16.2 Операционный контроль качества работ проводит ежедневно инженерно-технический персонал, осуществляющий производство работ и владеющий необходимыми техническими знаниями для его осуществления, с привлечением, при необходимости, испытательных подразделений, аккредитованных в Системе аккредитации Республики Беларусь или имеющих свидетельство о технической компетенции в соответствии с ТКП 45-1.01-221.

4.16.3 Работы по устройству антикоррозионных покрытий следует выполнять с учетом ТКП 45-5.09-33, контроль качества работ – по СТБ 1684.

4.16.4 Приемку скрытых работ осуществляет комиссия, в состав которой включают представителя технического надзора и организации-исполнителя работ и оформляют актом. При необходимости в состав комиссии включают представителей проектной организации, лабораторной и геодезической служб.

4.16.5 Конструктивные элементы, отнесенные к наиболее ответственным, подлежат промежуточной приемке. Перечень таких конструкций устанавливается в проектной документации. Промежуточную приемку осуществляет комиссия, в состав которой включают представителя технического надзора, организации-исполнителя работ и проектной организации. При необходимости, по решению заказчика, в состав комиссии включают представителей научно-исследовательских и других организаций.

4.16.6 Объем приемочного контроля составляет 20 % объема операционного контроля в случаях, не оговоренных в СТБ 2158.

Промежуточную приемку выполненных работ осуществляют в соответствии с ГОСТ 32756 и настоящим техническим кодексом, с учетом [1].

4.16.7 Приемка сооружения в эксплуатацию осуществляется в соответствии с ГОСТ 32755 и настоящим техническим кодексом, с учетом [5].

4.17 При необходимости пропуска транзитного движения по сооружению до завершения всех работ, предусмотренных проектом, следует оценить условия безопасности пропуска транзитного движения в соответствии с ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Обследования и испытания. Правила проведения» (проект).

До ввода сооружения в эксплуатацию строительная организация осуществляет надзор за

сооружением, контроль за положением в плане и профиле и состоянием возведенных конструкций.

На время ремонта сооружения, выполняемого по направлениям движения, пропуск транзитного транспорта и пешеходов следует осуществлять согласно акту разграничения ответственности между подрядчиком и эксплуатирующей этот участок дороги организацией.

Пропуск транзитного транспорта и проведение работ по содержанию сооружения при пропуске транзитного транспорта до ввода сооружения в эксплуатацию обеспечивает заказчик или по его поручению эксплуатирующая организация. Гарантийный срок эксплуатации деформационных швов, покрытия и других элементов мостового полотна наступает с момента открытия транзитного движения.

4.18 Временные объездные мосты перед пропуском транзитного движения должны быть обследованы и обкатаны подвижной нагрузкой. В случаях, предусмотренных проектной документацией, проводят испытания сооружений временной нагрузкой. Требования при выполнении работ – по ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Обследования и испытания. Правила проведения» (проект).

Содержание временных объездных автомобильных мостов на период их эксплуатации осуществляет эксплуатирующая участок автодороги организация, или, по поручению заказчика, строительная организация в соответствии с ТКП 376.

5 Геодезические работы

5.1 Геодезические работы следует выполнять в соответствии с ТКП «Автомобильные дороги общего пользования. Инженерные изыскания» проект), [6], проектной документацией и настоящим техническим кодексом, с учетом [7].

5.2 Геодезические работы в процессе сооружения мостов и труб следует выполнять в объеме и с точностью, обеспечивающими соответствие геометрических параметров проектной документации.

5.3 Геодезические работы выполняют техническими средствами, обеспечивающими необходимую точность геодезических измерений с учетом требований ГОСТ 26433.0, поверенными в установленном порядке.

5.4 Состав геодезических работ, выполняемых при строительстве мостов и труб, включает:

- а) создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- б) разработку проекта производства геодезических работ (ППГР);
- в) детальные разбивочные работы и геодезический контроль точности геометрических параметров возводимых сооружений и конструкций, составление исполнительной геодезической документации.

Геодезические работы по а) являются обязанностью заказчика, по б) и в) – входят в обязанности подрядчика.

5.5 Геодезическая разбивочная основа для строительства моста (трубы)

5.5.1 Геодезическая разбивочная основа разрабатывается организацией, имеющей право на выполнение этих работ, по поручению и на основании технического задания заказчика и включает схемы закрепления пунктов геодезической разбивочной основы и типы геодезических знаков, соответствующих требованиям ТНПА по геодезическому сопровождению строительства. Определение плановых координат пунктов геодезической разбивочной основы для строительства следует выполнять линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия) или с применением ГНСС-аппаратуры.

5.5.2 Геодезическая разбивочная основа для строительства моста (трубы) включает:

— 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 при производстве геодезических работ линейно-угловыми построениями (нивелир, теодолит) с выносом в натуру главных или основных разбивочных осей сооружения, или координатные пункты ГРО, находящиеся за пределами строящегося или ремонтируемого сооружения. Закрепление производится на вновь устроенных в соответствии с ТНПА пунктах, неподвижных, вблизи расположенных зданиях и сооружениях и т.п. Количество координатных пунктов ГРО для координатной привязки электронных тахеометров должно быть достаточным для выполнения геодезических работ с требуемой точностью. Местоположение знаков геодезической разбивочной основы и реперов должно быть выполнено таким образом, чтобы на всех этапах строительства или ремонта объектов обеспечивалась их сохранность;

— высотные реперы (марки);

— пункты, закрепляющие продольную ось моста (для трубы — точку пересечения оси трассы дороги с осью трубы) при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия);

— 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 при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия);

— ось трассы на подходах к мосту, если подходы входят в состав проекта моста при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия);

— оси пойменных опор моста длиной более 100 м, вантового моста, моста на кривых и моста с опорами высотой более 15 м при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия).

5.5.3 Геодезической разбивочной основой (ГРО) для возведения моста или трубы обеспечиваются:

- требуемая точность разбивки сооружения и контроля работ на всех стадиях строительства;
- сохранность пунктов ГРО в процессе строительства;
- возможность развития сети пунктов ГРО в процессе строительства.

Плановое и высотное положение пунктов ГРО следует определять в системе координат и высот, принятой в проектной документации.

При построении ГРО рекомендуется применять высокоточные измерения с применением современных приборов геодезической навигации (электронных тахеометров, систем GPS и др.). Построение ГРО осуществляется от пунктов государственной геодезической сети Республики Беларусь.

При использовании высокоточного геодезического оборудования (электронных тахеометров, ГНСС-аппаратуры) при построении ГРО устройство пунктов принудительного центрирования для закрепления осей сооружения не требуется.

5.5.4 Если ось моста пересекает остров, то на нем дополнительно следует устанавливать, как минимум, один пункт плановой геодезической разбивочной основы на оси моста и один высотный репер при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия).

5.5.5 Ось моста, расположенного на кривой, следует закреплять 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 при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия).

5.6 Проект производства геодезических работ (ППГР)

5.6.1 Проект производства геодезических работ разрабатывает подрядчик (субподрядчик) или по его поручению на основании технического задания специализированная организация. Затраты на разработку ППГР должны быть предусмотрены в сметной документации.

5.6.2 ППГР разрабатывают при строительстве мостов длиной более 300 м, вантовых мостов, мостов на кривых, а также мостов с опорами высотой более 15 м.

5.6.3 В ППГР приводят:

на период строительства:

- данные о точности разбивочных работ по созданию разбивочной сети моста;
- 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;

- последовательность выполнения геодезических работ;

на период наблюдений за перемещениями и деформациями сооружения:

- данные о точности; методы, средства и порядок наблюдений за перемещениями и деформациями объекта строительства;

- схему геодезической сети, данные о точности определения и методы ее построения;
- типы центров знаков;
- график выполнения геодезических работ.

5.7 Для мостов (кроме перечисленных в 5.6.2) и труб решения по геодезическим работам, включая схемы размещения пунктов для выполнения геодезических построений и измерений, а также указания о необходимой точности, методах и технических средствах геодезического контроля выполнения строительно-монтажных работ, должны быть приведены в ППР.

5.8 Передачу заказчиком подрядчику технической документации на созданную геодезическую разбивочную основу для сооружения мостов и труб и закрепленных на местности знаков следует оформлять актом сдачи-приемки геодезической разбивочной основы для строительства, форму которого принимают по [6] или в соответствии с требованиями международных контрактов.

К акту сдачи-приемки геодезической разбивочной основы прилагают 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 прилагают разбивочный план мостового перехода, включающий пункты планово-высотной геодезической разбивочной основы с указанием всех необходимых данных выполнения разбивочных работ.

5.9 В процессе сооружения мостов и труб геодезические разбивочные работы, 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 операционный контроль строительно-монтажных работ выполняются подрядчиком. Исходными данными для разбивочных работ

являются координаты и высоты пунктов геодезической разбивочной основы, принятой от заказчика. Выполненные геодезические работы принимаются по акту или в соответствии с требованиями международных контрактов.

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

- до начала работ по сооружению моста по 5.8;
- после разбивки опор (до возведения фундаментов опор);
- после возведения фундаментов опор (до начала работ по возведению тел опор);
- в процессе возведения тела опор в соответствии с ППГР;
- после возведения опор и разбивки осей подферменных площадок;
- после установки пролетного строения на опорные части.

5.11 При приемке геодезической разбивочной основы проверяют каждый пункт геодезической разбивочной основы, его координаты, отметки, места установки или устройства и способы закрепления.

5.12 Количество реперов и пунктов плановой геодезической основы, закрепляющих продольную ось моста при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия), следует принимать для:

- мостов и труб длиной до 50 м — один репер и не менее двух пунктов на продольной оси моста (трубы);
- мостов длиной от 50 до 300 м включ. — по одному реперу и не менее двух пунктов на каждом берегу;
- мостов и труб (тоннелей) длиной более 300 м, вантовых мостов, мостов на кривой и мостов с опорами высотой более 15 м — по два репера и не менее двух пунктов на каждом берегу;
- трасс подходов — не менее одного репера и двух пунктов на 1 км трассы.

5.13 Допустимые средние квадратичные погрешности измерения не должны превышать, мм:

- координат пунктов плановой геодезической основы — 6;
- отметок реперов на берегах и опорах:

- постоянных	— 3;
- временных	— 5.

5.14 При приемочном контроле планового и высотного положения пунктов и реперов при выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия) контролируют каждый пункт геодезической разбивочной основы, применяя методы измерений по ГОСТ 26433.2 и ГОСТ 23616.

5.15 При выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия) на мостах длиной более 50 м, вантовых мостах, мостах на кривых и мостах с опорами высотой более 15 м пункты плановой геодезической основы устанавливают с железобетонными центрами и устройствами для принудительного центрирования геодезических приборов. На остальных мостах, трубах и на трассе подходов пункты плановой геодезической разбивочной основы закрепляют деревянными столбами.

5.16 При выполнении геодезических работ линейно-угловыми построениями (триангуляция, полигонометрия) при расположении трассы подхода на кривой следует закреплять начало и конец кривой, биссектрису и вершину угла поворота трассы.

5.17 Реперы следует устанавливать на расстоянии не более 80 м от оси трассы, но за пределами

земляного полотна, водоотводов, вне зон размещения временных и постоянных сооружений и складирования строительных материалов.

5.18 Для наблюдения за перемещениями и деформациями опор моста, если это предусмотрено в ППР, необходимо предусматривать фиксацию центра каждой опоры на стальной закладной детали.

6 Специальные и вспомогательные сооружения и устройства (СВСиУ)

6.1 Вид и конструкция СВСиУ, применяемых при строительстве моста, определяются проектом.

Проект СВСиУ разрабатывает генеральная проектная организация или по ее поручению другая проектная организация в составе рабочих чертежей для строительства объекта в увязке с технологическим процессом производства работ.

В случае отсутствия задания на проектирование от заказчика, в проекте необходимо предусматривать минимальный перечень СВСиУ, обеспечивающий реализацию проектных решений. Применение конкретных материалов и конструкций обустройств для безопасной реализации проекта строительства предусматривает подрядчик в проекте производства работ.

СВСиУ разрабатывают в соответствии с ТКП 540.

Проект СВСиУ должен содержать:

- рабочие чертежи конструкций в объеме, достаточном для изготовления этих конструкций, с указанием требований к качеству применяемых изделий и материалов;
- технические требования к изготовлению конструкций;
- указания о порядке возведения, загрузки, испытания и эксплуатации с учетом климатических условий строительства;
- расчеты (расчетные листы), а в случаях, когда они не включаются в состав документации, выдаваемой заказчику, указываются основные расчетные характеристики конструкций (расчетные нагрузки, расчетные схемы, несущая способность, величина воздействий на основные конструкции, работающие совместно с СВСиУ);
- другие указания, обеспечивающие безопасность работ.

6.2 Изменения в конструкции СВСиУ, вызванные уточнением условий производства работ и применением эффективных технологических и конструктивных приемов и решений, должны обеспечивать безопасные условия производства работ.

6.3 Загрузка СВСиУ сверх указанных в проекте значений нагрузок запрещается.

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

6.5 При установке опор СВСиУ на лежневое основание следует предусматривать меры по отводу от основания поверхностных вод.

Земляные работы вблизи опор выполняют в соответствии с ППР.

6.6 При отсутствии в проекте специальных указаний опорам и подмостям необходимо придавать 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);
- 5 — при осадке песочниц, заполненных песком.

6.7 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 этапом сборки или надвигки и после каждого затяжного или ливневого дождя необходимо производить нивелирование площадки и устранение возникающих деформаций.

6.8 Возможность отрыва (отлипания) низа надвигаемой конструкции от верха устройств скольжения при надвигке определяется проектом.

6.9 Рабочие поверхности накаточных путей должны быть без ступеней, а сварные стыки и прочие выступы — зачищены.

6.10 При перекатке пролетных строений катки, имеющие различные диаметры и следующие дефекты: овальность, заусенцы, выбоины или кольцевой износ, применять запрещается.

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

До начала работ все такелажное оборудование должно быть освидетельствовано и принято по акту.

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

6.13 Плавучие системы комплектуют из понтонов закрытого типа или металлических барж.

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

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

6.15 При загрузке плавучей системы следует контролировать соответствие фактической осадки проекту, для чего на углы плашкоута наносят несмываемой краской водомерные рейки.

6.16 Вывод плавучей системы в акваторию осуществляют с учетом прогноза погоды на время выполнения работ.

При наличии выше по течению реки плотины, ГЭС и т. п. на время проведения работ следует получить согласование о недопустимости проведения водосброса.

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

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

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

6.20 Применяемый в песочницах песок должен быть чистым, сухим и просеянным через сито с ячейками размером от 1,0 до 1,2 мм. Песочницы должны быть защищены от попадания в них воды и снега.

6.21 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. На верхнюю часть домкрата должна быть уложена фанерная прокладка. Стальные прокладки или прокладки из досок применять не допускается.

Опирающие пролетных строений на домкраты осуществляется только через распределительную стальную плиту.

Усилия к домкратам следует прилагать в направлении хода поршня.

6.22 Предусмотренные проектом испытания СВСиУ следует проводить в соответствии с программой испытаний до их загрузки.

6.23 СВСиУ перед эксплуатацией должны быть осмотрены и приняты специальной комиссией с составлением акта. Перечень СВСиУ, подлежащих приемке, приводится в проекте.

В состав комиссии в общем случае входят представители: технического надзора заказчика, организации-исполнителя работ и проектной организации. При необходимости в состав комиссии могут входить специалисты научных организаций, другие специалисты и эксперты.

6.24 Состояние СВСиУ следует систематически контролировать. Осмотр и освидетельствование СВСиУ производят перед их загрузкой и после прохода паводка.

6.25 В таблице 1 приведены допустимые значения показателей, подлежащих контролю при возведении и эксплуатации СВСиУ.

Операционный контроль отклонения положения конструкций СВСиУ в плане и по вертикали от проектного следует производить при выполнении работ по их устройству, приемочный – после завершения работ по устройству СВСиУ. Контролю подлежит каждая конструкция при операционном контроле и 20 % конструкций – при приемочном контроле.

Таблица 1 - Показатели, подлежащие контролю при возведении и эксплуатации СВСиУ

Размеры в миллиметрах	
Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения от проектного положения: - в плане для стальных конструкций, не более по вертикали: - для деревянных конструкций - для свайных фундаментов - для всех других конструкций от высоты h , не более	30 По таблице 23 По таблице 5 $0,0025h$
Отклонения высотных отметок деревянных и стальных конструкций от проектных значений, не более	50
Отклонение от проектного очертания: - подмостей - кружал	+20 -10
Отклонение от параллельности накаточных путей, не более	25
Разность отметок, не более: - плоскостей катания отдельных ниток (ветвей) - двух точек катания	1 2
Разность диаметров стальных катков на одной опоре, не более	0,3
Воздухопроницаемость закрытых понтонов при испытаниях, бар (атм), не более	0,1

7 Арматурные работы

7.1 Арматура (стержневая, проволочная, канатная), сортовой и фасонный прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Правила проектирования» (проект), проектной документации и действующим ТНПА на конкретные виды арматуры и проката.

7.2 Вся арматура, поступающая на объект строительства, должна сопровождаться документом о качестве (сертификат, паспорт).

Усталостная прочность арматуры класса S500, применяемой для армирования элементов совмещенных мостов, плиты проезжей части автодорожных мостов, включая железобетонные окаймления и элементы деформационных швов, а также для армирования перекрытия прямоугольных железобетонных труб при толщине засыпки менее 1 м, должна соответствовать СТБ 1704 и подтверждаться документом о качестве изготовителя арматуры.

Независимо от наличия сертификата перед изготовлением арматурных элементов контрольные испытания напрягаемой арматуры проводят по СТБ 1706 по показателям:

- условный или физический предел текучести;
- временное сопротивление разрыву;
- относительное удлинение после разрыва.

Ненапрягаемую арматуру следует подвергать контрольным испытаниям в случаях, оговоренных в проекте.

Для испытаний высокопрочной проволоки, арматурных пучков и стальных канатов отбирают по одному образцу от обоих концов каждого мотка (бухты). Отбор образцов стержневой напрягаемой арматуры осуществляют в соответствии с СТБ 1706.

При несоответствии данных документа о качестве и результатов контрольных испытаний партия арматуры в производство не допускается и может быть использована в конструкциях по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Композитная арматура должна соответствовать требованиям СТБ 2516 и [8].

7.3 Арматурные работы следует выполнять в соответствии с ГОСТ 10922, ГОСТ 14098, СТБ 2174 и настоящим техническим кодексом.

7.4 В случае, когда проектом предусмотрена ручная вязка арматурных каркасов и сеток, монтажная сварка при сборке каркасов и сеток не применяется, за исключением монтажной сварки для сохранения геометрических параметров объемных каркасов и сеток.

При выполнении вязанных креплений рекомендуется применять крестовые и другие соединения согласно ГОСТ 10922 (приложение Ж).

7.5 Для соединений горячекатаной стержневой арматуры, как правило, применяют контактную стыковую сварку, при этом стыкование стержней диаметром 10 мм и менее следует выполнять только в заводских условиях при наличии специального оборудования.

Стыкование арматуры контактной сваркой допускается при отношении площадей стыкуемых элементов не более 1,15.

В арматурных элементах плиты проезжей части и элементах деформационных швов в зоне стыков следует устранять возникшие в результате сварки концентраторы напряжений путем механической продольной зачистки. Для армирования плиты проезжей части и деформационных швов разрешается

применять другие эффективные конструктивные решения стыков при условии, что предел выносливости стыков не менее нормативного предела выносливости арматурных стержней.

Количество стыков арматурных стержней в конструкциях мостов в пределах участка длиной, равной $15d$ стыкуемых стержней, не должно превышать 40 % общего количества рабочей арматуры в растянутой зоне, а в конструкциях плиты проезжей части и деформационных швов – 25 % от общего количества стержней.

Для стыков стержневой горячекатаной арматуры из стали классов S240 и S500 при монтаже разрешается применение ванной сварки на удлиненных стальных накладках (подкладках) длиной не менее $5d$ стержней, а также применение стыков с парными смещенными накладками, приваренными односторонними или двусторонними швами суммарной длиной не менее $10d$ стыкуемых стержней. Ванную сварку применяют при диаметре стержней не менее 20 мм.

Допускается применять ванную сварку на коротких стальных накладках (подкладках) в соответствии с ГОСТ 14098, за исключением плиты проезжей части и деформационных швов.

Для стыковки стержней класса S500 диаметром от 16 до 40 мм вместо сварных соединений допускается применять механические соединения с помощью опрессованных (обжимных) или резьбовых муфт. Устройство соединений с помощью муфт рекомендуется выполнять в соответствии с указаниями изготовителя муфт и с учетом [9].

7.6 При правке ненапрягаемой арматуры, а также при устройстве отгибов арматурных стержней допускается нагрев арматуры на локальных участках без оплавления кромок арматуры.

7.7 Хранение стержневой арматуры следует производить по профилям, классам и диаметрам, в кассетах и штабелях в условиях, исключающих ее загрязнение. Хранение арматуры и арматурных каркасов разрешается производить на открытых площадках хранения.

7.8 В случае правки высокопрочной проволочной арматуры контрольные испытания ее проводят после правки.

7.9 Электродуговая резка высокопрочной проволочной арматуры, канатной арматуры 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.

7.10 Транспортирование арматуры и готовых арматурных элементов следует осуществлять в средствах, исключающих попадание влаги, грязи, солей и кислот.

Перемещение арматурных пучков и каналобразователей без приспособлений, предохраняющих их от резких перегибов, повреждений и загрязнений, не допускается.

7.11 Ненапрягаемая арматура, имеющая на поверхности продукты коррозии, допускается к применению без очистки при условии, что после пробной очистки ее поверхности в одном месте механическим или иным способом размеры периодического профиля будут соответствовать требованиям СТБ 1704.

На поверхности напрягаемой арматуры допускается налет ржавчины, легко удаляемый сухой ветошью. Наличие на поверхности высокопрочной проволоки и канатов язвенной коррозии не допускается.

7.12 Анкерные крепления 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.

7.13 Для обеспечения защитного слоя применяют фиксаторы арматуры. Допускается применять бетонные «сухари», обеспечивающие требуемые проектом размеры.

7.14 Предельные отклонения от проектных размеров не должны превышать, мм:

- габаритных размеров вязаных арматурных каркасов и сеток:

стоек, балок, плит, ригелей, насадок, арок - ± 10 ;

фундаментов - ± 20 ;

- расстояния между отдельными стержнями или рядами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте в конструкциях:

толщиной 1 м и более и в фундаментах - ± 20 ;

в балках, плитах, арках, ригелях, насадках и др. толщиной, мм:

до 100 мм - ± 3 ;

от 100 до 300 - ± 5 ;

св. 300 - ± 10 ;

- расстояния между хомутами балок и стоек, между связями арматурных каркасов - ± 10 ;

- расстояния между стержнями распределительной арматуры в одном ряду - ± 25 ;

- положения хомутов относительно проектной оси (вертикальной, горизонтальной или наклонной) - ± 15 .

7.15 Перед установкой конструкции вся заготовленная напрягаемая арматура должна быть принята по акту.

7.16 Всю установленную арматуру сборных и монолитных конструкций (за исключением случаев, оговоренных в рабочей документации) следует принимать до их бетонирования, а результаты приемки оформлять актом освидетельствования скрытых работ.

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

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

Непосредственно перед установкой напрягаемых арматурных элементов каналы необходимо очистить от воды и грязи продувкой сжатым воздухом.

7.19 Усилия, порядок и последовательность натяжения арматуры должны быть указаны в проекте.

В процессе натяжения арматуры следует контролировать:

усилие натяжения - по манометру измерения давления рабочей жидкости в поршневой полости цилиндра натяжения домкрата;

усилие запрессовки клиновых захватов анкера (если это предусмотрено технологией работ) – по манометру измерения давления рабочей жидкости в поршневой полости цилиндра запрессовки домкрата;

удлинение пучка (вытяжка) – измерением перемещения указателей (меток), устанавливаемых на напрягаемой арматуре, относительно торца конструкции (стенда);

деформации в анкере – измерением перемещения метки при передаче напряжения с домкрата на бетон конструкции или стенд;

равномерность натяжения отдельных проволок в напрягаемом пучке – взаимным смещением меток, нанесенных на напрягаемые проволоки;

равномерность натяжения проволок в каждом канате, в том числе «уход» центральной проволоки.

Результаты натяжения каждого арматурного элемента или группы элементов при их одновременном натяжении необходимо фиксировать в журнале натяжения арматуры.

7.20 При определении упругого удлинения (вытяжки) напрягаемой арматуры за условный ноль рекомендуется принимать 20 % контролируемого усилия.

При сравнении фактической вытяжки с проектной необходимо учитывать:

- диапазон усилия натяжения, в котором определена проектная вытяжка и измерена фактическая вытяжка;

- значение фактического модуля упругости;

- удлинение пучка на длине домкрата;

- деформации пассивно анкера (при натяжении с одной стороны);

- деформации конструкции (стенда).

7.21 В процессе натяжения контроль вытяжки производят по ступеням натяжения, которые должны быть указаны в проекте и не должны превышать 20% контролируемого усилия натяжения арматуры.

7.22 При натяжении арматуры на бетон конструкции следует выполнять следующие требования:

а) прочность бетона конструкции и стыков должна быть не ниже установленной проектом для данной стадии, что подтверждается неразрушающим методом контроля или испытаниями контрольных образцов; до начала натяжения проверяют соответствие фактических размеров конструкции проектным и убеждаются 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, исключаящие ее коррозию.

7.23 При натяжении арматуры на упоры следует:

а) предварительно выбрать слабину арматуры; при натяжении группы арматурных элементов или канатов подтянуть их с усилием, составляющим 20 % от усилия, 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) обеспечивать 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 напрягаемой арматуры и бетона в период его твердения) более указанных в проекте.

7.24 Усилия натяжения арматуры с упоров на бетон конструкции следует передавать после достижения бетоном прочности, не менее указанной в проекте. При этом должны соблюдаться 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 нагрузкам от загружаемых упоров;

б) обжатие конструкций должно быть выполнено плавно; порядок и последовательность отпуска

отдельных арматурных элементов – в соответствии с проектом;

в) перед обрезкой арматуры газовой горелкой арматура должна быть очищена от бетона от торца конструкции до упора. Обрезку арматуры следует производить после нагревания зоны обрезки до красного каления.

Обрезка арматуры электросваркой не допускается.

7.25 Наружные анкерные устройства напрягаемых арматурных элементов должны быть обетонированы слоем толщиной не менее толщины защитного слоя основной конструкции.

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

7.27 Контроль за качеством сварных, вязаных и механических соединений арматуры производят в соответствии с ГОСТ 10922.

Стыковые сварные соединения, выполненные ванной сваркой под флюсом или дуговой сваркой в инвентарных формах, дуговой и ванно-шовной сваркой на стальной скобе-накладке и без нее, контролируют в соответствии с СТБ 2174.

7.28 В таблице 2 приведены допустимые значения показателей, соблюдаемые при производстве арматурных работ с использованием высокопрочной напрягаемой арматуры.

Таблица 2

Наименование показателей	Значение показателей
Продолжительность хранения высокопрочной проволоочной арматуры и канатов в закрытых помещениях или в специальных емкостях при допускаемой относительной влажности воздуха не более 65 %, не более	1 год
Отклонения от проектных значений каждого изделия, мм: - габаритных размеров вязаных арматурных каркасов и сеток: - для стоек, балок, плит и арок - для фундаментов - расстояния между отдельными стержнями или рядами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте: - в конструкциях толщиной более 1 м и фундаментах - в балках, арках и плитах толщиной, мм: до 100 включ. св. 100 “ 300 “ “ 300 - расстояния между хомутами балок и стоек, а также между связями арматурных каркасов - расстояния между стержнями распределительной арматуры в одном ряду - положения хомутов относительно проектной оси (вертикальной, горизонтальной или наклонной)	± 10 ± 20 ± 20 ± 3 ± 5 ± 10 ± 10 ± 25 ± 15
Отклонения от проектных значений при заготовке, установке и натяжении напрягаемой арматуры: - взаимное продольное смещение высаженных головок на концах каждого арматурного элемента на каждые 10 м длины пучка, мм, не более - размеров анкерных головок, мм - прочности анкерных головок на отрыв	0,5 $\pm 0,2$ Не ниже гарантированного разрывного усилия по ТНПА
Отклонение от проектных значений контролируемой длины двухпетлевых элементов при натяжении, мм: - групповом	± 10

ТКП/ОР -202Х

- поочередном	± 30
Отклонения от проектных значений расстояний между канатами, стержнями, пучками и другими элементами напрягаемой арматуры, мм: - при расстоянии в свету до 60 мм включ.	± 5
- то же, св. 60 мм	± 10
Отклонения от проектного положения внутренних анкеров при натяжении арматурных элементов на упоры, мм, не более: - ближайших к торцам балок в сторону торца - то же, в сторону середины - остальных анкеров в любую сторону (при минимальном расстоянии в свету между анкерами 100 мм)	40 60 200
Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение от проектных значений контролируемой длины L арматурного элемента (расстояния между внутренними плоскостями стальных анкеров и анкеров с высаженными головками), мм	$\pm 0,001L$, но не более + 50, – 40
Перекос опорных (упорных) поверхностей в местах установки домкратов и анкеров, не более	1:100
Точность установки домкратов при групповом натяжении арматуры относительно равнодействующей усилий, мм	± 10
Отклонение от контролируемого значения усилия натяжения арматуры домкратами, %: в отдельных арматурных элементах (канатах, стержнях, пучках) при натяжении: - поочередном - групповом - суммарное отклонение для всех арматурных элементов (канатов, пучков, стержней) в одной группе	± 5 ± 10 ± 5
Отклонение значения вытяжки от проектного значения, %: - в отдельных арматурных элементах (канатах, пучках, стержнях) - в одной группе арматурных элементов (канатов, пучков, стержней)	± 15 ± 10
Суммарные потери усилия натяжения, вызываемые трением в домкратах и анкерных креплениях, %, не более: - при анкерных креплениях проволок с высаженными головками и стальных анкеров* - при конусных анкерах*	5 10
Точность установки опорных закладных деталей: - в поперечном направлении, по вертикали и горизонтали мм - в продольном направлении, мм - наклон поверхности, не более	± 10 ± 25 1 °
Точность установки каналообразователей в поперечном сечении конструкции, мм: - по вертикали и горизонтали - в продольном направлении	± 10 ± 50
Ровность каналообразователя с исключением проектной кривизны на длине 2 м, мм, не более	15
Сроки нахождения арматурных элементов в каналах до инъецирования без специальной защиты (при среднесуточной относительной влажности воздуха более 75 %), сут, не более: - из параллельных проволок, из стержней - из канатов	30 15
* Уточняется опытным путем.	
Примечания 1 Арматурные элементы (канаты, пучки, стержни), имеющие отклонения значений усилия натяжения более указанных, должны быть повторно натянуты или заменены. 2 Допускается оставлять в конструкции не более 20 % напрягаемых арматурных элементов с	

оборванными или не полностью напряженными проволоками при количестве последних не более 5 % от общего количества в арматурном элементе.

3 При определении упругого удлинения арматуры за условный ноль принимают усилие предварительного натяжения, соответствующее 20 % контролируемого значения.

4 При нахождении арматурных элементов в каналах до инъецирования сверх установленных предельных сроков, следует принимать специальные меры по временной защите арматуры от коррозии. Независимо от способа временной защиты срок нахождения арматурных элементов в каналах до инъецирования не должен превышать 8 мес.

8 Бетонные работы

8.1 Материалы для бетона

8.1.1 При изготовлении бетонов для мостовых сооружений следует применять материалы, удовлетворяющие требованиям СТБ 2221, с учетом настоящего технического кодекса.

8.1.2 В качестве вяжущего в зависимости от условий эксплуатации следует применять цементы, регламентированные СТБ 2221, ГОСТ 33174 без минеральных добавок, с содержанием трехкальцевого алюмосиликата С₃А не более 7%.

Класс прочности на сжатие цемента должен быть не ниже 32,5 (марка — не ниже 400).

8.1.3 Для улучшения технологических свойств бетонной смеси, сохраняемости ее свойств во времени, повышения прочности, морозостойкости и коррозионной стойкости бетона следует применять пластифицирующие, воздухововлекающие (или газообразующие), ускоряющие твердение, улучшающие сохраняемость бетонной смеси добавки.

Добавки должны соответствовать требованиям СТБ 1112, ТНПА на конкретный вид добавки, не оказывать отрицательного влияния на долговечность бетона и не вызывать коррозию стальной арматуры.

При применении добавок следует учитывать требования ТКП 534.

8.2 Приготовление и транспортирование бетонной смеси

8.2.1 Приготавливать и транспортировать бетонную смесь следует в соответствии с СТБ 1035. При этом бетонную смесь следует приготавливать в смесителях принудительного перемешивания и в автобетоносмесителях, оборудованных автоматическими дозирующими устройствами.

Приготовление цементно-песчаных растворов выполняется в соответствии с СТБ 1307. Цементно-песчаные растворы следует приготавливать в растворосмесителях. Допускается приготавливать цементно-песчаные растворы в бетоносмесителях принудительного перемешивания.

В случае, когда бетонная смесь подлежит транспортированию в течение длительного интервала времени (более 1 ч), окончательное ее приготовление допускается производить в автобетоносмесителе.

8.2.2 Растворы добавок следует подавать в смеситель одновременно с водой затворения или в затворенную бетонную смесь в соответствии с указаниями по применению добавок, разработанными предприятиями-изготовителями добавок.

Микрокремнезем и комплексные добавки на его основе, как правило, подают в смеситель вместе с цементом.

8.2.3 При приготовлении бетонных смесей с воздухововлекающими добавками продолжительность перемешивания должна быть строго регламентирована. При этом следует контролировать воздуховодность бетонной смеси.

8.2.4 В случае, когда бетонная смесь подлежит транспортированию в течение длительного интервала времени, воздухововлекающую или газообразующую добавку в состав смеси рекомендуется вводить после ее доставки на объект.

Объем загрузки автобетоносмесителя не должен превышать $\frac{3}{4}$ от его полезного объема.

Время перемешивания бетонной смеси в автобетоносмесителе должно составлять не менее 1 мин на каждый 1 м^3 приготовляемой смеси, а скорость вращения барабана — от 12 до 18 мин⁻¹.

8.2.5 Для обеспечения требуемой удобоукладываемости бетонной смеси на объекте строительства допускается дополнительное введение суперпластификатора в количестве не более 15 % от заданной дозировки. Перемешивание бетонной смеси осуществляют в соответствии с 8.2.4.

8.2.6 Емкости, в которых перевозится бетонная смесь, очищают и промывают после каждой смены и перед длительными (более 30 мин) перерывами в транспортировании.

8.3 Укладка бетонной смеси

8.3.1 Укладка бетонной смеси производится в соответствии с ППР, с соблюдением требований настоящего технического кодекса.

Бетонирование изделий и конструкций следует производить горизонтальными слоями толщиной от 0,20 до 0,40 м 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, с образованием горизонтального опережающего участка длиной от 1,5 до 2,0 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.

8.3.2 При интенсивности бетонирования не менее $6 \text{ м}^3/\text{ч}$, при бетонировании в стесненных условиях и в местах, не доступных для обычных средств механизации, как правило, следует применять бетононасосы.

8.3.3 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 0,10 м.

Не допускается использование вибраторов для перераспределения и разравнивания в укладываемом слое бетонной смеси, поданной в опалубку.

Уплотнение бетонной смеси в уложенном слое производится только после окончания распределения и разравнивания на бетонируемой площади.

8.3.4 Бетонная смесь, потерявшая к моменту укладки заданную удобоукладываемость, подаче в бетонируемую конструкцию не подлежит. Восстановление удобоукладываемости бетонной смеси добавлением воды на месте укладки не допускается.

8.3.5 Следующий слой бетонной смеси следует 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), следует устраивать рабочий шов. В этом случае бетон в уложенном слое должен иметь прочность не менее 1,5 МПа. Поверхность бетона на границе рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна поверхности бетонируемых конструкций. Перед продолжением работ по бетонированию стенки опалубки и арматуру необходимо очистить от засохшего бетона, а бетонную поверхность надо обильно увлажнить.

Положение рабочих швов должно быть согласовано проектной организацией. При отсутствии специальных указаний толщина слоя бетона, уложенного после рабочего шва, должна быть не менее 0,25 м.

Рабочие швы не следует располагать на участках переменного уровня воды и на участках, омываемых агрессивной водой.

8.3.6 Виброрейки, вибробрусья или площадочные вибраторы следует использовать для уплотнения только бетонных конструкций, при этом толщина каждого укладываемого и уплотняемого слоя не должна превышать 0,25 м.

При бетонировании железобетонных конструкций поверхностное вибрирование допускается применять для уплотнения верхнего слоя бетона и отделки поверхности.

8.3.7 Непосредственно после окончания бетонирования (в том числе и при перерывах в укладке) открытые поверхности свежешуложенного бетона следует надежно предохранять от испарения воды. Свежешуложенный бетон должен быть также защищен от попадания атмосферных осадков.

Защита открытых поверхностей бетона должна быть обеспечена в течение срока приобретения бетоном прочности не менее 70 % от проектной.

При производстве бетонных работ при температуре воздуха выше 25 °С и относительной влажности воздуха менее 50%, а также при преобладании в процессе бетонирования ветреной погоды, температура бетонной смеси не должна превышать 35° С, а для массивных конструкций с модулем поверхности менее трех – 20 °С. Непосредственный периодический полив твердеющих конструкций не допускается. Перепад температуры в ядре массивной конструкции и на ее поверхности, перепад температуры на противоположных поверхностях бетонируемых монолитных плит в сталежелезобетонных конструкциях не должен превышать 25 °С. Для исключения превышения указанного градиента температур следует предусматривать охлаждение бетона массивных конструкций или теплоизоляцию бетонируемых плит в сталежелезобетонных конструкциях. При этом рекомендуется применять ДМД «Рекомендации по предотвращению образования температурных трещин в монолитных конструкциях дорожных сооружений» (проект) [10].

При уходе за монолитным бетоном рекомендуется руководствоваться [11], (таблица 7.1). Для минимизации риска образования усадочных трещин в бетонируемой конструкции рекомендуется применять добавки внутреннего ухода по [12], или применять добавки, компенсирующие усадку, типа РСАМ по СТБ 2092.

Применяемые для основного ухода пленкообразующие материалы должны соответствовать СТБ 2546. Расход пленкообразующих материалов назначают не менее указанного в рекомендациях предприятия-изготовителя конкретного материала с учетом максимальной температуры воздуха в процессе бетонирования.

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

8.3.9 При производстве бетонных работ следует выполнять требования, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Значение показателя
Отклонение подвижности смеси от заданного значения на месте приготовления и укладки бетонной смеси, %	± 15
Отклонение температуры бетонной смеси и ее составляющих	

от расчетных значений (воды и заполнителей при загрузке в смеситель; бетонной (растворной) смеси на месте укладки), °С	± 2
Содержание воздуха в бетонной смеси с воздухововлекающими добавками (пористость)	В соответствии с карточкой подбора
Толщина укладываемой бетонной смеси, не более: - при уплотнении на виброплощадках виброподдонами или гибкими вибросистемами, м - то же, при бетонировании конструкций сложной конфигурации и густоармированных, м - при уплотнении тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - при уплотнении тяжелыми подвесными вибраторами, расположенными под углом 35° к вертикали при уплотнении ручными глубинными вибраторами - при уплотнении поверхностными вибраторами или вибробрусками в неармированных конструкциях и с одиночной арматурой, м - то же, в конструкциях с двойной арматурой, м	0,40 0,25 длины рабочей части вибратора на 0,05–(+0,10) м вертикальной проекции длины рабочей части вибратора 1,25ℓ (ℓ— длина вибронаконечника) или 0,40 м 0,25 0,12
При разделении конструкции на блоки бетонирования: - площадь каждого блока, м ² , не менее - высота блока, м, не менее - расположение рабочих швов блоков	50 2 в перевязку
Высота свободного сбрасывания бетонной смеси, м, не более: - при бетонировании армированных конструкций - при изготовлении сборных железобетонных конструкций, при бетонировании плиты проезжей части - при бетонировании неармированных конструкций, устанавливаемая из условия обеспечения однородности бетона и сохранности опалубки	2 1 6
Прочность бетона	По проекту
Отклонения размеров изготовленной бетонной конструкции	По ТНПА, по проекту, по 13.15
Соответствие показателей внешнего вида конструкции требованиям ТНПА или проекту	По ТНПА, по проекту, по 13.17

8.4 Производство бетонных работ в зимних условиях

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

Способ выдерживания бетона при бетонировании в зимних условиях должен быть указан в ППР на основании технико-экономического сопоставления различных способов для конкретных условий.

Бетон может быть выдержан способом, приведенным в [11], а также:

- экзотермическим способом, в том числе с компенсационным обогревом, при обеспечении само-разогрева всего объема уложенного бетона;
- способом обогрева в 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.

8.4.2 Экзотермический способ применяют 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

теплопотеря не превышает 60 % теплоты, выделяемой бетоном в интенсивный период саморазогрева (в течение первых 3 сут).

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

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

*Примечание – Модуль поверхности бетонной конструкции (модуль поверхности): отношение площади конструкции, контактирующей с холодным воздухом, к полному объему монолитной конструкции.

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

8.4.5 Электродный прогрев бетона следует производить в соответствии с технологическими картами.

Использование в качестве электродов арматуры бетонируемой конструкции не допускается.

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

Для защиты бетона от высыхания при электродном прогреве и повышения однородности температурного поля в бетоне при минимальном расходе электроэнергии следует обеспечивать надежную тепловлагоизоляцию поверхности бетона.

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

8.4.7 Расчет параметров бетонирования и тепловой обработки монолитных конструкций в зимних условиях рекомендуется производить по [13].

8.4.8 Применение бетона с противоморозными добавками, за исключением противоморозных добавок на многоатомных спиртах, не допускается 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 класса ХЗ; а также в частях конструкций, находящихся в зоне переменного уровня воды.

8.4.9 При приготовлении бетонной смеси с установленными в проекте требованиями по морозостойкости одновременно с противоморозной добавкой и добавкой-замедлителем схватывания или пластификатором в бетонную смесь следует вводить воздухововлекающую или газообразующую добавку.

8.4.10 Вид противоморозной добавки и ее количество следует принимать 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 в соответствии с рекомендациями предприятия-изготовителя и с учетом требований ТКП 534.

Для конструкций с модулем поверхности от 3 до 6 за расчетную температуру следует принимать среднюю температуру наружного воздуха по прогнозу на первые 20 сут от момента укладки бетона. Для массивных конструкций с модулем поверхности менее 3 за расчетную принимают среднюю температуру наружного воздуха первых 20 сут твердения с увеличением ее на 5 °С.

Для конструкций с модулем поверхности более 6 за расчетную температуру следует принимать

минимальную среднесуточную температуру наружного воздуха по прогнозу на первые 20 сут твердения бетона.

8.4.11 При внезапном понижении температуры воздуха ниже принятой в расчете при назначении количества противоморозной добавки, бетон конструкции следует укрыть слоем теплоизоляции или обогреть.

При обогреве бетона с противоморозной добавкой должна быть исключена возможность температурного перепада слоев бетона выше 25 °С.

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

8.4.12 При омоноличивании сборных и сборно-монолитных конструкций с выдерживанием уложенного бетона с применением обогрева следует 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 0,30 м.

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

8.4.13 При омоноличивании конструкций с выдерживанием бетона с противоморозными добавками поверхностные слои бетона омоноличиваемых конструкций допускается не отогревать, но следует удалить наледь, снег и строительный мусор с поверхностей бетона, арматуры и закладных деталей. Промывка указанных поверхностей солевыми растворами не допускается.

8.4.14 Открытые поверхности в стыках омоноличивания должны быть надежно защищены от вымораживания влаги.

Видимые швы в бетоне расширяют только при устойчивой положительной температуре воздуха.

8.4.15 При бетонировании конструкций в зимних условиях следует соблюдать требования к контролируемым показателям, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателей	Значение показателей
Температура электроразогрева бетонной смеси непосредственно перед укладкой, °С, не выше:	
на портландцементе	70
на шлакопортландцементе	80
Продолжительность электроразогрева бетонной смеси непосредственно перед укладкой, мин, не более	15
Параметры прогрева или обогрева бетона в конструкции:	по [11] (таблица 7.9)
- максимальная скорость подъема температуры, °С/ч	
- максимальная температура, °С, слоя бетона, прилегающего к опалубке (в термоактивной опалубке, инфракрасном излучении) при модулях поверхности:	
2 – 4	35
5 – 6	45
7 – 8	55
9 – 10	60
св. 10	60
- максимальная температура, °С, наружного слоя бетона (при нагреве периферийном, электродном, паром или горячим воздухом) при модулях поверхности:	
2–4	35
5–6	40

7–8	50
9–10	60
св. 10	60
- максимальная температура, °С, бетона в ядре (при всех способах нагрева) при модулях поверхности:	
2–4	70
5–6	70
7–8	70
9–10	60
св. 10	60
Прочность бетона с противоморозной добавкой к моменту возможного замораживания конструкции от проектного класса прочности, %, не менее	50
- то же, в стыках и швах омоноличивания, МПа, не менее	5

9 Устройство оснований и фундаментов

9.1 Общие положения

9.1.1 Работы по устройству оснований и фундаментов следует производить в соответствии с требованиями ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Правила проектирования фундаментов» (проект), настоящего технического кодекса и с учетом [14].

9.1.2 При устройстве фундаментов на слабых и обводненных грунтах мостовых сооружений повышенного уровня ответственности, а также устройстве фундаментов в условиях плотной городской застройки, в других случаях, предусмотренных проектной документацией, следует предусматривать проведение геотехнического мониторинга. Состав, объем и методы геотехнического мониторинга определяет проектная организация в соответствии с ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Правила проектирования фундаментов» (проект).

9.1.3 Приемку работ по устройству фундаментов разных типов следует проводить в соответствии с положениями настоящего раздела, используя при этом следующие дополнительные материалы, и с учетом [15]:

- 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 статических и динамических испытаний свай и грунтов (если они были предусмотрены проектом);
- г) результаты контроля сплошности бетона буровых столбов неразрушающими (ультразвуковыми) методами контроля (если они были предусмотрены проектом).

9.2 Устройство свай и свай-оболочек

9.2.1 Сваи следует забивать молотом на проектную глубину заделки до получения расчетного отказа, а свай-оболочки — заглублять вибропогружателем с интенсивностью погружения на последнем залоге не менее 50 мм/мин. Если эти правила не могут быть выполнены, следует применять подмыв или установку сваи в лидерные скважины с добивкой до расчетного отказа, а для оболочек — опережающую разработку грунта ниже их ножа или более мощный погружатель.

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.

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

9.2.3 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.

Погружение свай в предварительно оттаянный грунт допускается при необходимости заглубления их низа в немерзлый грунт сквозь слой сезонного промерзания.

9.2.4 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, извлечения 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.

9.2.5 Работы по заполнению бетонной смесью полости железобетонных свайных фундаментов в пределах зоны воздействия знакопеременных температур окружающей среды (воды, воздуха, грунта) с запасом вниз на диаметр элемента от границы среза, 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.

9.2.6 Приемочный контроль свай по несущей способности производят по результатам испытаний свай динамической нагрузкой, вдавливающей статической нагрузкой, выдергивающей статической нагрузкой в следующих случаях:

- невозможность получения расчетного отказа сваи в последнем залоге;
- невозможность погружения сваи на проектную глубину.

Вид испытаний и объем контроля определяет проектная организация с учетом ТКП «Автомобильные дороги общего пользования. Правила проектирования фундаментов» (проект).

Методы контроля и испытаний свай статической или динамической нагрузкой, применяемые при этом средства контроля следует принимать в соответствии с программой испытаний и согласно СТБ 2242.

Приемочный контроль несущей способности буровой сваи по грунту в основании сваи производят до бетонирования тела сваи посредством штамповых испытаний. Объем контроля при штамповых испытаниях грунта в основании буровых свай должен составлять:

- одна свая в каждой опоре (при общем количестве свай опоры до 10 включ.);
- две сваи в каждой опоре в противоположных углах свайного поля (при общем количестве свай опоры моста более 10).

9.2.7 При погружении свай и свай-оболочек следует соблюдать требования к допустимым значениям показателей, приведенные в таблице 5.

Таблица 5

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения в плане центров свай и оболочек в уровне низа ростверка или насадки от проектного положения: - для свай квадратного, прямоугольного и круглого поперечного сечения размером до 0,6 м включ. (стороны квадрата, диаметра или меньшей стороны прямоугольника) при монолитном ростверке или насадке, в долях длины стороны или диаметра:	$\pm 0,2$ $\pm 0,3$
-при расположении свай в фундаменте в один ряд по фасаду моста: - вдоль моста - поперек моста	$\pm 0,2$ $\pm 0,3$ $\pm 0,4$
-для крайних рядов вдоль моста - для средних рядов вдоль моста - поперек моста	$\pm 0,2$ $\pm 0,3$ $\pm 0,4$
- для свай квадратного, прямоугольного и круглого поперечного сечений размером не более 0,6 м, независимо от количества рядов, при сборных ростверках и насадках с обязательным применением направляющих устройств (каркасов, кондукторов, стрел), мм:	50
- для свай-оболочек диаметром св. 0,6 до 3,0 м включ., не более:	
- без применения направляющих устройств:	
- для одиночных и при расположении в один ряд по фасаду моста, в долях диаметра сваи d	0,1d
- при расположении в два ряда и более, в долях диаметра сваи d	0,15d
- через направляющий каркас (кондуктор): - на суше, мм - в акватории с глубиной воды H	50 0,03H
Отклонения от проектного положения осей закрепленного направляющего каркаса в уровне его верха относительно оси сваи, не более:	
- на суше, мм - в акватории с глубиной воды H	25 0,015H
Отклонение (в сторону уменьшения) от проектного значения не менее чем на 4 м глубины погружения свай и свай-оболочек с учетом местного размыва, см, не более:	
- свай (при условии обеспечения предусмотренной проектом несущей способности по грунту) длиной, м:	
до 10 10 и более свай-оболочек разной длины	25 50 25
Несущая способность свай и свай-оболочек по результатам испытаний:	
- свай – динамической нагрузкой, вдавливающей статической нагрузкой, выдергивающей статической нагрузкой	Согласно проекту То же
- свай-оболочек или буровых свай – вдавливающей статической нагрузкой, выдергивающей статической нагрузкой, штампом грунта в основании свай-оболочек или буровых свай	То же
Соответствие отказа свай расчетному значению, интенсивность погружения при последнем залоге, не	Согласно проекту 50 мм/мин

более	
Вертикальность оси забивных свай	Согласно проекту
Отклонение отметок голов свай и верха шпунта от проектных значений	Согласно проекту
Отклонение положения шпунта в плане от проектного положения	Согласно проекту
Примечания 1 Значения предельных отклонений в плане от проектного положения приведены для свайных элементов (свай и свай-оболочек), используемых в фундаментах и безростверковых опорах с бетонизируемыми на месте соответственно, ростверком или насадкой. В приведенные значения предельных отклонений в плане свайных элементов включены значения смещения их в уровне низа ростверка или насадки вследствие отклонения элементов от вертикали или изменения наклона. Значение предельного изменения тангенса угла от вертикали (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 сборным ростверком или насадкой, соединяемых со свайными элементами с помощью омоноличенных бетоном выпусков стержней продольной арматуры, значения предельных отклонений в плане свайных элементов в уровне низа ростверка или насадки следует принимать до 50 мм. При сборных ростверках и насадке, соединяемых со сваями или сваями-оболочками комбинированными (болто-сварными) стыками, значения предельных отклонений следует принимать в соответствии с проектом. 3 Количество свайных элементов с отклонениями, равными предельным значениям, не должно превышать 25 % для однорядных фундаментов или опор и 40 % — для двух- и многорядных фундаментов от общего количества элементов. 4 При фактических отклонениях свайных элементов от проектного положения, превышающих предельные значения, решение о возможности использования элементов принимает проектная организация.	

9.3 Устройство буровых свай (столбов)

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

9.3.2 Устройство буровых столбов ближе 40 м от существующих зданий и сооружений следует производить с применением обсадных труб, также допускается использовать полимерный раствор для крепления поверхности скважин.

9.3.3 Допускается изготавливать арматурные каркасы для армирования буровых столбов на специализированных автоматизированных линиях с функцией автоматической сварки и наливки арматуры (спирали) без установки колец жесткости при условии обязательного устройства вместо колец жесткости обмотки из арматуры (спирали) с нулевым шагом на всю ширину кольца.

9.3.4 Для 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 следует предусматривать фиксаторы для закрепления его в проектном положении.

9.3.5 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, допускается 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 опытной проверки этого способа с использованием смеси со специально

подобранными составом и подвижностью.

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

9.3.6 При устройстве буровых столбов на слабых и обводненных грунтах основания следует проводить контрольные статические испытания нагружением для определения фактической несущей способности буровых столбов и корректировки, при необходимости, проектной документации.

Количество буровых столбов, подвергаемых испытаниям, определяет проектная организация.

9.3.7 При устройстве буровых столбов на слабых и обводненных грунтах основания при шаге столбов $1,5d$ и менее (где d – диаметр столба) каждый последующий буровой столб следует устраивать, когда прочность бетона столба, устроенного ранее, достигла 70% проектной прочности или не ранее чем через 7 сут. При таких грунтах рекомендуется предусматривать устройство буровых столбов без извлечения обсадных труб с соответствующей корректировкой несущей способности столба.

9.3.8 При устройстве буровых столбов с применением обсадных труб следует осуществлять постоянный контроль за положением ножа обсадных труб относительно уровня разрабатываемого грунта.

Укладку бетона в скважину следует производить без перерывов. Для уплотнения бетонной смеси и обеспечения лучшего контакта бетона с грунтом извлечение обсадной трубы следует производить поступательным и вращательным движениями с последующим подниманием ее на высоту 0,2 – 0,3 м и опусканием на 0,10 – 0,15 м.

При устройстве буровых столбов с применением бетонолитной трубы рекомендуется предусматривать уплотнение бетона тела столба с помощью виброустановок.

При устройстве буровых столбов с уширением при контроле качества рекомендуется применять [16].

9.3.9 В таблице 6 приведены предельные значения показателей, контролируемых при устройстве буровых свай.

Таблица 6

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение от проектного положения: - при расположении буровых свай в один ряд по фасаду моста в пределах акватории: - положения в плане верха буровых свай, в долях диаметра свай d - наклона оси буровых свай, $tg\alpha$, не более	$\pm 0,04d$ 1:200
- при расположении буровых свай в один ряд по фасаду моста на суше: - положения в плане верха буровых свай, в долях диаметра свай d - наклона оси буровых свай, $tg\alpha$, не более	$\pm 0,02d$ 1:200
- при расположении свай в два ряда и более по фасаду моста в пределах акватории: - положения в плане верха буровых свай, в долях диаметра свай d - наклона оси буровых свай, $tg\alpha$, не более	$\pm 0,10d$ 1:100
- при расположении свай в два ряда и более по фасаду моста на суше: - положения в плане верха буровых свай, в долях диаметра свай d - наклона оси буровых свай, $tg\alpha$, не более	$\pm 0,05d$ 1:100

Отклонения от проектных значений размеров скважины и уширенной полости, уширения, м:	
- глубины скважины (по отметке ее забоя)	$\pm 0,25$
- диаметра скважины	$\pm 0,05$
- глубины расположения низа цилиндрической части уширения	$\pm 0,10$
- диаметра уширения	$\pm 0,10$
- высоты цилиндрической части уширения	$\pm 0,05$
Отклонения положения элементов арматурного каркаса буровой сваи от проектного положения, мм:	
- взаимного расположения продольных стержней по периметру каркаса	± 10
- длины стержней	± 50
- шага спирали	± 20
- расстояния между кольцами жесткости	± 100
- расстояния между фиксаторами защитного слоя	± 100
- высоты фиксаторов	± 10
- диаметра каркаса в местах расположения колец жесткости	± 20
Отклонение параметров бетонной смеси с осадкой конуса от 10 до 16 см при подводном бетонировании скважины методом вертикально перемещаемой трубы (ВПТ):	
- подвижности, см	± 2
- водоотделения, %	± 2
Нарушение сплошности бетона свай	Не допускается
Отклонение фактической прочности бетона сваи от проектного значения, %	+20/ -5
Качество глинистого раствора	Согласно проекту и ТНПА

9.4 Устройство опускных колодцев

9.4.1 Способ изготовления колодца — на месте сооружения фундаментов (на предварительно подготовленной площадке, на поверхности отсыпанного островка, на стационарных подмостях) и в стороне от места возведения фундаментов (на специальном полигоне, на плавучих или стационарных подмостях), а также способ погружения колодца в грунт: под действием собственного веса (с дополнительным пригрузом с помощью балласта, домкратов и без них; с применением подмыва; с использованием тиксотропной рубашки и др.) и с помощью вибропогружателей — следует принимать с учетом условий строительства, имеющихся технических средств и экономической целесообразности.

9.4.2 На период опускания колодцев до проектного уровня следует предусматривать меры по предотвращению возможности перекосов колодцев — применение направляющих устройств, равномерную разработку грунта по площади забоя, равномерную пригрузку колодца в случае использования балласта или гидравлических домкратов и т. д.

Для предотвращения затирания грунтом колодцев во время опускания следует применять тиксотропную рубашку, гидравлический или гидропневматический подмыв, пригрузки и т. п.

9.4.3 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 – 1,0 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 выбирать грунт 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.

9.4.4 В таблице 7 приведены допустимые значения показателей, контролируемых при устройстве

опускных колодцев.

Таблица 7

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения параметров сечений колодцев, %:	
- внешнего диаметра	$\pm 0,5$, но не более 0,10 м
- длины и ширины	$\pm 0,5$, но не более 0,12 м
- диагонали	$\pm 1,0$
- радиуса закругления	0,5, но не более 0,06 м
Отклонения толщины стенок колодца, мм:	
- бетонного	± 30
- железобетонного	± 10
Отклонение положения опущенного опускного колодца:	
- горизонтальное отклонение в уровне его верха относительно глубины погружения H	$0,01H$
- наклона стенок от вертикали, %	1
- глубины погружения колодца, м	$\pm 0,30$

9.5 Устройство фундаментов мелкого заложения

9.5.1 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.

9.5.2 Дно котлована до проектных отметок (на высоту от 0,05 до 0,10 м) следует зачищать непосредственно перед устройством фундамента.

9.5.3 До устройства фундаментов должны быть выполнены работы по отводу поверхностных и подземных вод от котлована, предусмотренные проектом. В случае затопления котлована ливневыми стоками способ их удаления из котлована следует выбирать с учетом местных условий по согласованию 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.

9.5.4 До начала работ по устройству фундаментов подготовленное основание должно быть принято с составлением акта согласно [1] комиссией с участием заказчика и подрядчика, а при необходимости — представителя проектной организации и геолога.

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

9.5.5 Для установления отсутствия нарушений природных свойств грунтов оснований, при необходимости, следует производить отбор образцов для лабораторных испытаний, проводить зондирование или штамповые испытания оснований.

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

9.5.6 Блоки сборных фундаментов следует укладывать на тщательно выравненное песчаное

основание или песчано-цементную подушку толщиной не менее 0,05 м (на глинистых грунтах основания).

Случайные переборы грунта в отдельных местах следует заполнить тем же грунтом, доведенным до естественной плотности.

9.5.7 При устройстве фундаментов следует контролировать:

- обеспечение необходимых недоборов грунта в котловане, недопущение переборов и нарушения 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 размывов верхних слоев основания;
- соответствие характеристик вскрытых грунтов основания характеристикам, предусмотренным в проекте;
- достаточность примененных мер по защите грунта основания от промерзания в период от вскрытия котлована до окончания возведения фундамента;
- соответствие проекту фактической глубины заложения и размеров фундамента, а также его конструкции и качества примененных материалов.

9.5.8 Допустимые отклонения размеров и положения в плане и по высоте фундаментов мелкого заложения от проектных значений приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование показателей	Значение показателей, мм
Отклонения размеров котлована от проектных значений: - отклонения размеров фундаментов и ростверков в плане, забетонированных на месте (и сборных) - отклонение толщины защитного слоя	$\pm 50 (\pm 20)$ $+ 20; - 5 (+ 10; - 5)$
Отклонения отметок дна котлована от проектных значений: - отклонение положения по высоте верха (обреза) фундаментов или ростверков - отклонение положения в плане фундаментов и ростверков относительно разбивочных осей	По проекту $\pm 20 (\pm 10)$ 25 (10)
Примечание — Значения, приведенные в скобках, относятся к сборным фундаментам и ростверкам.	

10 Устройство железобетонных и бетонных мостов и труб

10.1 При устройстве железобетонных и бетонных мостов и труб следует соблюдать требования настоящего технического кодекса и учитывать [11].

10.2 На период выполнения монтажных работ по навесной сборке, подъему, передвижке, перекатке, перевозке и установке на плаву пролетных строений, при укрупнительной сборке, в том числе временных сборно-разборных мостов, приказом по подрядной организации, осуществляющей строительство, назначается ответственный за выполнение монтажных работ.

10.3 Монтаж сборных конструкций следует начинать только после инструментальной проверки планового и высотного положения опор, фундаментов, СВСиУ, а также после выполнения разбивочных работ, определяющих проектное положение монтируемых конструкций, с оформлением результатов проверки актом.

10.4 До начала монтажа на опорах моста должны быть размечены оси опорных частей.

10.5 В процессе сборки конструкций должен осуществляться постоянный инструментальный контроль их планового и высотного положения.

По указаниям проектной организации в процессе монтажа может выполняться контроль напряжений и деформаций вдвигаемых конструкциях с привлечением специализированных научных подразделений.

В процессе сборки конструкций также следует проверять правильность положения установленных секций или блоков, совпадение фиксаторов, закладных деталей, отверстий, каналов и элементов конструкций в стыках и соединениях.

10.6 Геодезическую проверку планового и высотного положения пролетного строения следует производить после сборки каждой панели или блока. При этом необходимо учитывать осадку опор в процессе строительства, а также временные деформации от неравномерного нагрева конструкций.

В процессе продольной надвижки и поперечной перекачки следует производить постоянный геодезический контроль за положением пролетного строения и опор (пирсов).

10.7 При монтаже конструкций следует соблюдать следующие требования:

- монтажные краны должны быть установлены в местах, определенных ППР и размеченных в натуре. Прикрепление к смонтированным конструкциям грузоподъемных приспособлений, оттяжек и отводных блоков в местах, не предусмотренных проектом, не допускается;

- снимать с подмостей пролетные строения, раскружаливать их, замыкать шарниры и регулировать опорные реакции или напряжения следует в соответствии с проектом;

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

- удалять элементы соединения и усиления следует только при отсутствии в них усилий.

10.8 Все конструкции и их детали до монтажа или до укрупнительной сборки должны быть освидетельствованы с составлением акта приемки ответственных конструкций.

10.9 На элементах, подлежащих монтажу, должны быть указаны:

- номер и масса монтажной марки;

- центр тяжести элемента;

- места строповки;

- контрольные осевые и нивелировочные знаки.

10.10 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 должны быть освидетельствованы и приняты с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

10.11 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.

10.12 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.

10.13 Крупногабаритные балки, сборные элементы пролетных строений и опор, а также

предварительно напряженные конструкции перевозят по автомобильным дорогам общего пользования в соответствии с ТКП 317, по железной дороге — в соответствии с Правилами перевозок грузов и Техническими условиями погрузки и крепления грузов, речным транспортом — в соответствии с Правилами перевозки грузов на внутренних водных путях.

10.14 Погруженные на транспортные средства конструкции должны быть надежно закреплены от воздействия ветровых, динамических и центробежных нагрузок. При этом должны обеспечиваться 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.

10.15 Конструкции и изделия следует складировать с соблюдением требований к их сохранности, установленных в ТНПА на конкретный вид продукции.

11 Устройство монтажных соединений железобетонных мостов

11.1 Сварка арматурных выпусков и закладных деталей и изделий выполняется после закрепления сборных элементов в проектное положение.

Порядок сварочных работ – в соответствии с проектом, требованиями ТНПА и должен обеспечивать наименьшие значения реактивных напряжений от сварки.

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

11.3 Омоноличивание стыков следует выполнять 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 должен быть установлен в ППР.

11.4 Входящие в стык поверхности элементов перед укладкой бетона или раствора должны быть промыты и обильно увлажнены. В стык бетонную (растворную) смесь следует укладывать непрерывно с тщательным уплотнением.

Открытые поверхности уплотненного бетона (раствора) должны быть выравнены заподлицо с поверхностью бетона стыкуемых элементов и защищены от испарения воды укладкой влагозащитного покрытия, нанесения пленкообразующего состава и др.

11.5 Производственные составы клеев следует предварительно подбирать в лаборатории с соответствующим контролем качества составляющих материалов. При этом необходимо контролировать модуль упругости и коэффициент Пуассона клеев.

Соответствие подобранного состава клея требованиям проекта следует дополнительно проверять испытанием образцов (клееных кубиков) на сдвиг по клеевому шву.

11.6 При низких положительных и отрицательных температурах, как правило, склеивают бетон 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 опасных температурных и химических воздействий на материал монтируемой конструкции.

На увлажненные бетонные поверхности или бетон с отрицательной температурой следует наносить клеи с фуриловым спиртом в своем составе.

11.7 При монтаже клей следует наносить на обе стыкуемые бетонные поверхности. Толщина наносимого слоя должна быть достаточной для получения плотного клеевого шва при обжатии стыка с образованием валика по его контуру. Не допускается оплывание клея с вертикальных поверхностей.

11.8 Клееный стык следует обжимать непосредственно после нанесения клея на стыкуемые бетонные поверхности в течение времени, меньшего, чем время 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 клеевого шва с созданием в нем напряжений от 0,05 до 0,20 МПа.

11.9 При необходимости выправления 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 устраивать при положительной температуре отверждения клея в стыке до проектной прочности, а зимой — с обязательным обогревом клеевого шва.

Применение в клиновидных стыках клеев с ускорителями отверждения не допускается.

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

11.11 В процессе и после окончания монтажа сборной конструкции (перед распабливанием, временным или окончательным ее нагружением) следует контролировать прочность стыков и ее соответствие проекту.

11.12 Все случаи изменения производственных составов, материала омоноличивания стыков и составов клея должны быть занесены в специальный журнал производства работ.

11.13 Допустимые значения показателей, контролируемые при устройстве монтажных соединений бетонных и железобетонных конструкций, приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения наружных граней смежных стыкуемых элементов, соединяемых бетонируемыми стыками, мм, не более	5
Отклонения осей стоек высотой H , м, не более, по верхнему торцу, мм: до 4,5 включ. св. 4,5 “ 15 “ “ 15	– 10 – 15 – 0,001 H , но не более 35
Отклонения высотных отметок верха стоек, колонн, ригелей от проектных значений, мм, не более	± 10
Отклонения толщин швов между элементами сборных конструкций, мм, не более: тонких швов толщиной от 20 до 30 мм толстых швов толщиной 70 мм и более	± 10 ± 20

Характеристики бетонной (растворной) смеси для омоноличивания стыков: водоцементное отношение смеси (В/Ц): бетонной	0,35 – 0,50
растворной, не более подвижность, см: бетонной растворной, не более	0,45 4 – 5 8
Прочность бетона и раствора омоноличивания стыка: ко времени снятия кондукторов, временных связей и распалубки, МПа, не менее - перед раскруживанием и загрузкой монтажной или эксплуатационной нагрузкой, МПа к моменту замораживания, %, не менее - в том числе для бетонов с воздухововлекающими добавками, %, не менее	15 В соответствии с указаниями проекта для данной стадии работ 70 80
Тепловой режим выдержки бетона (раствора) омоноличивания стыка: - температура стальных и сталежелезобетонных конструкций перед укладкой омоноличивающих смесей, °С, не ниже - скорость изменения температуры при нагреве и остывании бетона или раствора омоноличивания, °С/ч - температура подогрева бетона (раствора) омоноличивания, °С, не выше отклонение от установившейся температуры бетона (раствора) омоноличивания, °С, не более	5 5 – 7 45 ± 5
Наличие льда, пыли, грязи, масляных пятен на склеиваемых поверхностях	Не допускается
Толщина швов в клееных плотных (обжимаемых) стыках, мм, не более: средняя максимальная в отдельных точках по периметру шва	3 5
Модуль упругости клея, МПа	1500
Коэффициент Пуассона клея	0,25
Жизнеспособность клея, ч, не менее: - технологическая (время, в течение которого клей может быть нанесен на склеиваемые поверхности) - адгезионная (время, в течение которого конструкция может быть склеена и обжата)	1 4

12 Инъектирование и заполнение каналов в железобетонных элементах

12.1 Инъектирование закрытых и заполнение открытых каналов, как правило, выполняют непосредственно после натяжения группы или всех напрягаемых арматурных элементов монтируемой конструкции.

В случаях, когда интервал времени между натяжением напрягаемой арматуры и заполнением каналов превышает 15 сут, следует принимать меры по временной защите ее от коррозии — устанавливать колпаки на анкера, устраивать дренажные отверстия для отвода влаги из анкерных ниш пониженных участков арматурного канала, периодически продувать каналы сухим подогретым воздухом, защищать арматуру в открытых каналах защитными составами на основе цемента и т. п. Нахождение напрягаемой арматуры в каналах при любом способе временной защиты арматуры от коррозии более 8 мес не допускается.

12.2 Инъекционный раствор следует приготавливать в механических мешалках с растворонасосами для его нагнетания в конструкцию. Для нагнетания раствора применяются растворонасосы

ограниченной производительности с максимальным давлением до 1,5 МПа, обеспечивающие заполнение каналов со скоростью от 3 до 4 м/мин и его опрессовку давлением не менее 0,6 МПа. Использование для инъецирования пневматических установок не допускается.

12.3 Наружный диаметр шланга инъекционной установки должен быть не менее 25 мм, шланг должен выдерживать давление 1,2 МПа. Напорная магистраль должна быть снабжена запорными кранами на входе и выходе раствора из канала. На дополнительных отводах должны быть предусмотрены штуцеры для установки манометров, контролирующих давление опрессовки раствора. Растворонасос также должен быть оснащен манометром.

Диаметры наконечника шланга насоса и отводных промежуточных трубок должны быть не менее 14 мм. Диаметр отверстия в анкере, через которое инъецируют раствор, должен быть не менее 16 мм.

12.4 Инъекционный раствор следует нагнетать без перерыва в промытые и заполненные водой каналы.

Каналы длиной до 45 м включ. допускается инъецировать без заполнения водой.

В стесненных условиях производства работ каналы длиной до 85 м включ. допускается инъецировать с частичным заполнением водой путем введения перед инъецированием авангардной дозы воды объемом не менее 100 л с пластифицирующими добавками.

12.5 Инъецирование каналов следует производить при температуре воздуха не ниже 5 °С и не выше 25 °С.

12.6 Для инъекционных растворов следует применять портландцементы с минимальным значением нормальной густоты цементного теста не более 25,5 %.

12.7 Перед приготовлением раствора производится пробный рассев цемента. При содержании в цементе твердых включений размером более 1,0 мм его просеивают на сите с ячейкой размером от 0,55 до 1,0 мм.

12.8 Показатели свойств инъекционных растворов приведены в таблице 10. Морозостойкость инъекционных растворов должна соответствовать проекту.

Морозостойкость инъекционных растворов проверяют путем измерения деформации удлинения контрольных образцов-призм или цилиндров после их замораживания при температуре минус 25 °С на момент достижения раствором прочности 20,0 МПа. Твердение контрольных образцов до начала испытаний осуществляется при нормальных условиях твердения. Инъекционный раствор считается выдержавшим испытания, если длина образцов после замораживания не превышает длину до замораживания.

При инъецировании каналов с бетонными стенками морозостойкость проверяют для растворов с водоцементным отношением более 0,45 и только в случаях, когда инъецирование выполняют при температуре ниже 5 °С.

При заполнении каналов с металлическими стенками или стенками из полимерных материалов морозостойкость следует определять для составов с водоцементным отношением 0,4 независимо от сезона выполнения работ.

12.9 При подборе составов применяют те же растворомешалки, что и при инъецировании.

12.10 Не позднее чем за 1 сут до начала инъецирования каналы промывают, а затем заполняют водой для определения их герметичности и проходимости. Заполнение водой канала производят при ограничении отверстий на выходном патрубке канала и промежуточных трубках. Выявленные неплотности и раковины должны быть заделаны сразу после удаления воды из канала.

12.11 Производственная проверка состава инъекционного раствора должна производиться в

инъекционной установке путем пробного замеса и отбора контрольных проб для определения свойств инъекционного раствора. Состав раствора может быть принят к производству через 1 сут после проверки величины оседания контрольной порции инъекционного раствора.

12.12 Инъекционный раствор следует нагнетать в каналы непрерывно. Количество раствора в накопительной емкости должно быть таким, чтобы исключить опасность попадания воздуха в канал.

При расположении анкеров напрягаемой арматуры в разных уровнях раствор следует закачивать в канал со стороны ниже расположенного анкера.

12.13 Составляющие инъекционного раствора вводят в смесительную емкость установки в следующей последовательности: вода, цемент, добавка, цемент.

Время перемешивания раствора в смесительной емкости после окончания загрузки компонентов раствора до его подачи в накопительную емкость должно быть минимальным, но не менее 2 мин. Раствор, не использованный в течение 30 мин, инъектированию не подлежит и должен быть удален из накопительной емкости.

12.14 Инъектирование канала начинают при закрытых отводных трубках (если они предусмотрены проектом), за исключением ближайшей к месту нагнетания трубки.

После выхода из ближайшей к месту нагнетания отводной трубки воздуха, воды, а также не менее 5 л шлама и раствора отводную трубку следует перекрыть и одновременно открыть следующую отводную трубку.

Операцию по выпуску воздуха, воды, шлама и раствора следует повторять последовательно для каждой отводной трубки, включая выходную на концевом анкере.

12.15 Нормальное прохождение раствора по каналу при инъектировании контролируют по равномерному вытеканию воды, шлама и раствора из отводных промежуточных трубок.

12.16 Опрессовку раствора в канале производят после его заполнения. Опрессовку следует производить со стороны напорного штуцера, в который нагнетают раствор. Опрессовку следует производить под давлением на растворонасосе ($0,6 \pm 0,05$) МПа в течение (5 ± 2) мин.

12.17 Вертикальные каналы составных по высоте опор для инъектирования должны быть разбиты на ярусы высотой от 20 до 25 м, совмещая их с обрывом напрягаемой арматуры по высоте опоры, предусмотренным проектом.

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

Вначале инъектируют 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 опрессовывают.

12.18 В случае попадания воздушной пробки в канал в процессе инъектирования или закупорки канала и невозможности его дальнейшего инъектирования, а также при перерывах в подаче раствора более 30 мин, канал на всем его протяжении должен быть экстренно промыт. Промывка осуществляется с помощью инъекционной установки или дублирующим нагнетающим воду агрегатом со стороны выходного отверстия канала водным раствором, содержащим пластифицирующие добавки до выхода с противоположного канала светлой воды. При невозможности промывки канала с его противоположного от начала нагнетания конца промывку канала допускается производить через промежуточные трубки.

12.19 В случае невозможности после ряда попыток промывки закупоренного канала допускается его доинъектирование раствором через промежуточные отводные трубки или со стороны выходного

отверстия канала с обязательным составлением акта о браке произведенных работ с последующим после окончания инъектирования обязательным ремонтом образовавшегося дефекта. Для определения расположения дефекта следует применять ультразвуковые томографы.

12.20 Перед заполнением раствором (бетоном) стенки открытых каналов и напрягаемая арматура должны быть очищены и продуты сжатым воздухом.

При заполнении каналов раствор (бетон) должен быть тщательно уплотнен. При пакетном расположении напрягаемых арматурных элементов в несколько рядов каналы следует заполнять в соответствии с указаниями ППР. Забетонированная поверхность должна быть покрыта воздухопроницаемой пленкой, пленкообразующим составом или мешковиной, увлажняемой 2 – 3 раза в сутки в течение двух недель.

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

12.21 При инъектировании закрытых и заполнении открытых каналов должен осуществляться постоянный контроль за качеством применяемого раствора (бетона), условиями его нагнетания (укладки) и заполнением каналов с фиксированием результатов контроля в журнале инъектирования каналов.

12.22 Для инъекционных растворов следует применять портландцемент для бетона мостовых конструкций марки по прочности 400 и выше, для заполнения открытых каналов — 500 и выше.

12.23 Параметры, контролируемые при инъектировании и заполнении каналов, приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование параметров	Значение параметров
Температурные условия инъектирования, °С: - среднесуточная температура окружающего воздуха для нормальных условий работы, не ниже - среднесуточная температура для работ с подогревом, не ниже - температура подогрева конструкции (канала) температура инъекционного раствора к началу нагнетания	5 (при минимальной температуре не ниже 0 °С) -20 от 5 до 40 От 10 до 30
Свойства инъекционных растворов: - текучесть, с: - сразу после приготовления раствора - через 60 мин после приготовления раствора - оседание (уменьшение объема), %, не более - морозостойкость* - прочность, МПа, не менее: в возрасте 7 сут в возрасте 28 сут	40 ± 2 80 ± 5 2 Без увеличения своего объема при однократном охлаждении до - 23 °С 20 30
Технология инъектирования: - рабочее давление растворонасоса, МПа - скорость заполнения каналов раствором, м/мин, не более - давление раствора в канале, МПа - время опрессовки раствора в канале, мин - диаметр отверстия наконечника шланга насоса, мм, не менее - диаметр отверстия в анкере или конструкции, через которое	0,5 – 1,0 3 0,60 ± 0,05 5 ± 2 14

инъектируют раствор, мм, не менее	16
Водоотделение бетона (раствора) в течение 24 ч, %, не более от объема	2
* Для каналов с бетонными стенками проверяют только при водоцементном отношении (В/Ц) более 0,45 и при инъектировании в зимних условиях; для каналов с металлическими или полимерными стенками — только при В/Ц более 0,4 независимо от сезонных условий выполнения работ.	

13 Бетонирование монолитных конструкций

13.1 Выбор типов опалубки для возведения монолитных конструкций следует производить в соответствии с требованиями СТБ 1110.

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

- учитывать деформации опалубки и упоров предварительно напряженных конструкций от усилия обжатия;
- предусматривать скругление прямых и острых углов бетонируемой конструкции радиусом 20 мм или фаской размером не менее 10 × 10 мм, при отсутствии в проекте иных указаний;
- предусматривать уклон боковых поверхностей неразъемной блочной опалубки 1:20.

13.3 Приемку инвентарной опалубки, поступающей с завода-изготовителя, следует осуществлять в соответствии с СТБ 1120 и указаниями рабочих чертежей изделий.

13.4 Подготовленную к бетонированию опалубку принимают с составлением акта приемки опалубки.

13.5 Поверхность опалубки (кроме несъемной опалубки), соприкасающуюся с бетоном, перед укладкой бетонной смеси следует покрывать смазочными составами, обладающими достаточной адгезией к материалу формы, не вызывающими коррозию форм, разрушение бетона и появление пятен на поверхности изделий. Запрещается применять расслоившаяся смазка и смазку из отработанных машинных масел случайного состава.

Смазочные составы следует наносить тонким равномерным 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.

13.6 Конструкция опалубки и условия ее эксплуатации должны обеспечивать изготовление элементов мостов размерами (включая строительный подъем), соответствующими проектным.

Показатели, контролируемые при изготовлении и установке опалубки, приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения положения и внутренних размеров установленной опалубки от проектных значений	По СТБ 1110 с учетом [11]
Отклонения расстояния: - между опорами изгибаемых элементов опалубки и между связями вертикальных поддерживающих конструкций от проектных значений, не более - от вертикали или проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечений, не более	25 мм на 1 м длины, но не более 75 мм на весь пролет 5 мм на 1 м высоты, но на всю высоту не более 20 мм — для фундаментов и 10 мм — для тел опор и колонн высотой до 5 м

Отклонение осей опалубки от проектного положения, мм, не более:	
- фундаментов	15
- тел опор и колонн фундаментов под стальные конструкции	8
Наибольшая разность отметок ригелей домкратных рам и осей домкратов, мм	10
Отклонение стоек домкратных рам и осей домкратов от вертикали	Не допускается
Предельная конусность скользящей опалубки на одну сторону на 1 м высоты, мм	+ 4/– 2
Обратная конусность	Не допускается
Расстояние между домкратами и рамами (за исключением мест, где расстояние между рамами является свободным размером), мм, не более	10
Отклонение осей, мм, не более:	
- домкратов от оси конструкции	2
- перемещаемой или переставляемой опалубки относительно осей сооружения	10
Отклонение расстояния между внутренними поверхностями опалубки от проектных размеров, мм, не более	5
Максимальные размеры местных неровностей опалубки, мм	3

13.7 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 0,20 – 0,30 м ниже верха смонтированного яруса контурных блоков, но не более половины высоты контурного блока.

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

13.8 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 от 2 до 4 см осадки конуса.

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

13.9 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.

13.10 Опалубку и арматуру массивных конструкций перед бетонированием следует очистить от снега и наледи. Не допускаются к применению методы очистки, вызывающие образование сосулек и инея на конструкциях.

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

13.12 Ядро сборно-монолитной опоры в период укладки и твердения бетонной смеси при

отрицательных температурах наружного воздуха следует бетонировать с соблюдением следующих требований:

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

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

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

13.14 Показатели, контролируемые при бетонировании монолитных конструкций опор и фундаментов приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование показателей	Значение показателей
Прочность бетона тампонажного слоя до начала откачивания воды из котлована, МПа, не менее	2,5
Прочность бетона тампонажного слоя, уложенного на момент затопления водой, МПа, не менее	2,5
Прочность бетона, уложенного в оболочку подводным способом перед очисткой от шлама и рыхлого слоя, МПа, не менее	2,5
Температура отогретого грунта основания, старого бетона и арматуры во время укладки бетонной смеси без противоморозных добавок, °С, не ниже	5
Допустимая разность температур в уложенных слоях бетона при отрицательных температурах воздуха при выдерживании бетона, °С, не выше: - в термосе или при введении противоморозных добавок - с обогревом	10 20
Температура бетонной смеси, укладываемой в ядро сборно-монолитной опоры, при отрицательных температурах воздуха, °С, не ниже	15
Температура внутренних поверхностей блоков перед укладкой бетонной смеси в ядро сборно-монолитной опоры при отрицательных температурах воздуха, °С, не ниже	5

13.15 Значения предельных отклонений линейных геометрических параметров монолитных конструкций сооружений (длина, высота, ширина, толщина, положение закладных деталей) не должны превышать указанных в проектной документации или в ТНПА на конкретный вид изделия, а при их отсутствии - не должны превышать значений, установленных в зависимости от допусков для классов точности по СТБ 1941:

- видимых в процессе эксплуатации конструкций – 6 класса;
- не видимых в процессе эксплуатации – 7 класса.

13.16 Значения отклонений толщины защитного слоя бетона не должны превышать установленных на конкретный вид изделия (балки, плиты и т.д.), а при их отсутствии не должны превышать значений, установленных ГОСТ 13015.0 (таблица 2).

13.17 Категория поверхности монолитных конструкций должна соответствовать требованиям ТНПА на конкретный вид изделия, а при их отсутствии должна соответствовать категории А6 по ГОСТ

13015.0 (таблица 3) для видимых при эксплуатации поверхностей мостовых конструкций и А7 – для невидимых при эксплуатации поверхностей.

14 Монтаж фундаментов и опор

14.1 Перед монтажом блоки фундаментов и опор должны быть очищены от загрязнений и льда, арматурные выпуски, в случае их деформирования, должны быть выправлены.

14.2 Блоки опор устанавливают по уровню и отвесу на клиньях. Каждый ярус высотой не более 5 м, а также основания под нижний ряд блоков нивелируют поверху, устраняя допущенные отклонения.

Во время выполнения работ швы между блоками, через которые возможна потеря раствора, должны быть плотно законопачены.

Подвижность цементно-песчаного раствора для заполнения швов должна составлять от 6 до 9 см.

14.3 При заполнении ядра опоры при отрицательной температуре воздуха должно быть исключено замерзание бетона (раствора) до набора им прочности не ниже 70% от проектной.

14.4 Швы между контурными блоками, заполненные раствором, с наружной стороны следует расшивывать при положительных температурах воздуха жестким цементным песчаным раствором прочностью 30 МПа и предохранять от появления трещин.

Расшитые швы должны быть ровными, плотными, иметь хорошее сцепление с бетоном.

Клеевые швы не расширяют.

14.5 При монтаже сборных конструкций стоечных опор мостовых сооружений стойки в башмаках фундаментов должны быть временно закреплены с помощью специальных металлических шаблонов или кондукторов.

Клинья при закреплении должны входить в стакан подколонника на половину его глубины, обеспечивая при этом возможность последующего омоноличивания колонны в подколоннике и извлечение клиньев.

Во всех случаях должны быть приняты меры против попадания воды в стаканы подколонников и фундаментов.

14.6 Показатели, контролируемые при монтаже фундаментов и опор приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение наружных граней смежных сборных блоков опор в плане, мм, не более	5
Допустимые отклонения, мм: - толщин швов в опорах, собираемых из контурных блоков на «мокрых» швах - осей блоков фундаментов и опор, собираемых на «мокрых» швах: - по высоте - по остальным измерениям	± 5 ± 5 ± 10
Толщина швов в опорах из блоков, собираемых на клеевых стыках, мм, не более: - средняя - максимальная в отдельных точках по периметру шва	3 5
Отклонения от проектного положения осей составных по высоте конструкций опор, не более, собираемых: - на клеевых стыках, в долях от высоты опоры H - на «мокрых» швах, мм	$1/250H$ 20

Параметры бетонной смеси для заполнения ядра опоры, не более: - содержание цемента, кг/м ³ - водоцементное отношение (В/Ц) - толщина укладываемого слоя, мм	350 0,5 300
Отклонения осей смонтированных конструкций относительно разбивочных осей опор, мм, не более: - осей свай, свай-оболочек и столбов в уровне нижней поверхности насадок - осей стоек, колонн по верхнему торцу	30 5
Отклонения отметок верха свайных фундаментов (забивных свай, свай-оболочек, буровых свай) относительно нижней поверхности насадок от проектных значений, мм, не более	50
Минимальный зазор между боковой поверхностью свайных фундаментов, стоек опор и боковой поверхностью отверстий в насадках, мм	30

15 Облицовка опор

15.1 Льдозащитную облицовку бетонных опор из бетонных или железобетонных изделий, изделий из природного камня следует устанавливать в процессе бетонирования опор.

Навесную облицовку устраивают в соответствии с указаниями проекта.

15.2 Перед установкой облицовочные изделия должны быть промыты от грязи и пыли. Облицовочные изделия из природного камня должны быть прочных пород, однородного строения, без трещин, жил и прослоек, без следов выветривания.

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

Установку следует начинать с угловых и криволинейных частей опоры.

Установленная облицовка должна быть надежно раскреплена для обеспечения устойчивого положения на весь период бетонирования.

Незаполненные швы между блоками (камнями) должны быть законопачены на глубину не менее 30 мм средствами, предотвращающими вытекание раствора.

15.4 Ядра опоры с облицовкой из природных камней следует бетонировать слоями в пределах высоты одного ряда облицовки, оставляя возле смежных боковых граней изделий вертикальные колодцы для заполнения швов раствором.

Подвижность раствора швов должна быть в пределах от 9 до 13 см.

15.5 Все швы облицовки, кроме клееных, снаружи должны быть расчищены и расшиты.

Расшивку швов следует производить при температуре наружного воздуха не ниже 5 °С.

Профиль швов при расшивке должен быть вогнутым, глубиной от 5 до 10 мм от кромок изделия.

15.6 Показатели, контролируемые при облицовке опор, приведены в таблице 14.

Таблица 14

В миллиметрах

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения размеров лицевой поверхности плит, облицовочных камней и блоков от проектных значений	± 5
Размеры допустимых неровностей (выступов и раковин) на лицевой поверхности облицовочных железобетонных и бетонных изделий, не более	5
Размеры выступов грубоколотой части над поверхностью ленты или кромки изделий (при облицовке изделиями с фактурой лицевой поверхности типа «скала» («шуба»)), не более	50

Отклонения от плоскостности в пределах боковых граней и постели изделий	± 2
Отклонения от проектного положения каждого ряда установленной облицовки на лицевой поверхности опоры относительно оси опоры	± 10
Относительное отклонение кромок смежных облицовочных блоков (камней), не более	2
Толщина швов облицовки из блоков (камней) правильной формы и плит	10 ± 5

16 Устройство труб

16.1 Устройство труб в насыпях автомобильных дорог производят в соответствии проектной документацией и технологическими картами. Процесс устройства труб предусматривает, в общем случае, следующие этапы:

- геодезические и разбивочные работы, выполняются согласно р.5;
- устройство котлованов и подготовка оснований;
- устройство фундаментов, см. также р.9;
- монтаж оголовков и звеньев труб;
- устройство гидроизоляции, выполняется согласно ТКП 201;
- обратная засыпка грунта, см. также р.30;
- устройство входных и выходных оголовков.

16.2 До начала работ по устройству котлованов должны быть выполнены подготовительные работы: корчевка кустарника, выравнивание и планировка площадки бульдозерами. При планировке площадки должен быть обеспечен уклон поверхности для отвода дождевых стоков.

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

Основание трубы в виде гравийно-песчаной подушки следует устраивать после зачистки дна котлована путем распределения слоя песчано-гравийной смеси проектной толщины и последующего его уплотнения.

16.4 Блоки фундаментов и блоки (звенья) труб следует устанавливать 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 следует укладывать в проектное положение на слой раствора; дополнительный подлив раствора под блок, смещение блока после схватывания раствора не допускаются.

Уступы в рядах блоков по высоте не должны превышать 10 мм.

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

16.6 Вертикальные швы каждого ряда блоков следует заполнять цементно-песчаным раствором, а наружные стороны вертикальных швов заделывать заподлицо с поверхностью прилегающих блоков.

16.7 Металлические гофрированные трубы (МГТ) следует собирать или устанавливать в проектное положение согласно ТКП 615.

При ремонте водопропускной трубы методом гильзования следует применять меры, исключаящие всплытие при бетонировании металлической гофрированной трубы, например, при помощи пригруза мешками с песком.

16.8 При монтаже трубы следует выполнять следующие требования:

- выходной оголовок следует монтировать до начала установки промежуточных звеньев;
- 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;
- прямоугольные и круглые звенья труб с плоской пятой следует устанавливать на раствор подвижностью от 6 до 8 см;
- стальные гофрированные секции труб следует устанавливать в спрофилированное шаблоном ложе, охватывающее снизу не менее 1/3 поперечного сечения трубы, или на горизонтальную, хорошо спланированную площадку, тщательно подбивая и одновременно уплотняя не менее чем под 1/3 поперечного сечения трубы песчаный грунт;
- при монтаже гофрированных труб между головками болтов, гайками, шайбами и гофрированными листами металлических конструкций должны быть удалены частицы грунта.

16.9 Показатели, контролируемые при устройстве труб, приведены в таблице 15.

Таблица 15

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения от проектного положения смонтированных элементов конструкций труб, мм, не более:	
- размеров уступов в рядах фундаментных блоков по высоте	10
- длины и ширины секций фундаментов	+ 20/- 10
- отклонение поверхностей смежных железобетонных и бетонных элементов относительно друг друга	10
- отклонение зазоров между секциями фундаментов и звеньями	± 5
- продольной оси в плане и в профиле (при условии отсутствия участков застоя воды)	30
Параметры цементно-песчаного раствора при укладке блоков фундамента:	
- марка по прочности, не ниже	M200
- водоцементное отношение (В/Ц), не более	0,65
Марка по подвижности цементно-песчаного раствора (по СТБ 1307):	
- для выравнивания основания под нижний ряд блоков и	П _{к2}
- для горизонтальных швов	П _{к4}
- для вертикальных швов	П _{к1}
- для расшивки наружных швов	
Примечание — Зазоры между звеньями и секциями фундаментов труб должны быть расположены в одной плоскости.	

16.10 Разработка котлована под тело трубы, смонтированная труба до засыпки ее грунтом, должны быть приняты комиссией с составлением акта согласно ГОСТ 32756 или [1].

17 Монтаж пролетных строений

17.1 До начала работ по монтажу пролетных строений краны, подъемники и другие применяемые машины, механизмы и оборудование должны быть освидетельствованы.

Работа кранов на насыпных грунтах разрешается только после уплотнения грунтов в соответствии

с указаниями ППР.

17.2 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 Белорусской железной дороги (БЖД).

17.3 При подъеме, опускании и перемещении конструкций пролетных строений:

— подъем и опускание конструкций следует выполнять строго вертикально, при этом оттяжку конструкций лебедками применять запрещается;

— зазор между низом устанавливаемой конструкции и головкой рельса или грунтом должен составлять не менее 0,2 м;

— строповку следует выполнять способами, оговоренными в ППР.

17.4 Перед установкой на опоры конструкций пролетных строений при помощи железнодорожных консольных кранов необходимо:

— предварительно производить проверку насыпи подходов, состояние пути, прочность и устойчивость ранее смонтированных конструкций и соблюдение габаритов приближения строений на возможность пропуска кранов с грузом;

— следить за отсутствием движения на путях, смежных с путем движения крана; напряжение в контактной сети должно быть снято.

17.5 Порядок перемещения кранов всех типов по ранее установленным пролетным строениям должен быть установлен в ППР.

17.6 При одновременной работе двух стреловых кранов операции следует выполнять в строгом соответствии с ППР под непосредственным руководством специалиста, ответственного за безопасное проведение 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.

17.7 При монтаже балок пролетных строений первая (крайняя) монтируемая балка должна быть зафиксирована от падения или смещения при монтаже следующей балки.

17.8 Показатели, контролируемые при установке на опоры пролетных строений и их конструкций, приведены в таблице 16.

Таблица 16

Размеры в миллиметрах

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение продольных осей пролетных строений автодорожных мостов или их балок в плане от разбивочных осей, не более	0,0005 L (где L — длина пролета), но не более 50
Отклонения продольных осей пролетных строений деревянных мостов в плане от разбивочных осей, не более	20
Отклонение от проектного положения осей опирания балок пролетного строения вдоль пролета, не более	15

18 Подъем и опускание пролетных строений

18.1 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 или 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 от расстояния между узлами.

Узлы опирания железобетонных пролетных строений должны быть защищены от повреждения бетона опорных площадок.

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

- перекося домкрата не более 0,005 от 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 от расстояния между опорными узлами при подъеме на домкратах и 0,010 — на полиспастах.

18.3 При невозможности использования кранов пролетные строения следует опускать с высоты 2 м и более преимущественно на стальных инвентарных цилиндрических песочницах. При этом должны быть приняты меры, обеспечивающие устойчивость песочниц и восприятие ими горизонтальных нагрузок от ветра и перекося пролетного строения.

18.4 Пролетные строения следует опускать с помощью устройств для выдомкрачивания и опускания поочередно, снижая концы пролетного строения на высоту, не превышающую 0,005 от длины пролета. Одновременное опускание стальных пролетных строений на всех устройствах для выдомкрачивания и опускания допускается при тщательном геодезическом контроле за положением каждого опускаемого пролетного строения, причем превышение одного из опорных узлов над другим должно быть не более 50 мм.

19 Навесная сборка железобетонных пролетных строений

19.1 При навесной, полунавесной или уравновешенно-навесной сборках пролетных строений следует выполнять следующие требования:

— перед сборкой должно быть выверено положение и закрепление надопорного (анкерного) блока или группы анкерных блоков, определяющих положение монтируемой конструкции в профиле и в плане.

Конструкция реперов (марок), способ ориентирования и точность фиксации положения блока в пространстве должны быть указаны в ППР и увязаны с технологией изготовления блоков;

— монтаж блоков или их элементов должен выполняться в последовательности и с соблюдением указаний, установленных в проектной документации и ППР;

— запрещается размещение на монтируемых консолях оборудования, конструкций и материалов, масса которых не учтена проектом;

— в процессе монтажа должен быть обеспечен систематический контроль за положением в

пространстве каждого сборного элемента и конструкции. Систему контроля и контролируемые параметры указывают в ППР;

— должна быть исключена возможность случайных ударов устанавливаемой конструкции о смонтированные.

19.2 Навесной монтаж при опирании монтируемой консоли на две вспомогательные опоры (по неразрезной схеме) допускается в порядке исключения, при наличии приложенной к проекту специальной инструкции, при постоянном контроле величины опорных реакций на обеих опорах, постоянном авторском надзоре и постоянном контроле главного инженера строительства.

19.3 Опорные части неразрезных пролетных строений после установки на них и приведения в проектное положение надпорного блока должны быть заблокированы. Блокирующие устройства должны соответствовать проекту.

Конструкции опорных частей и блокирующих устройств должны учитывать возможность их использования для корректировки положения смонтированной части пролетного строения в плане и в профиле.

Блокирующие устройства следует снимать в последовательности, указанной в СВСиУ и ППР.

19.4 Перед бетонированием замыкающих блоков объединяемые секции должны быть надежно соединены между собой, исключая возможность разрушения бетона омоноличивания в раннем возрасте от температурных и других деформаций смонтированной конструкции.

19.5 Натяжение напрягаемых арматурных элементов при сборке составных по длине пролетных строений следует выполнять в порядке, определенном в ППР.

В конструкциях с клееными стыками натяжение рабочей напрягаемой арматуры может быть выполнено как до отверждения клея, так и после отверждения.

19.6 При натяжении или снятии усилия предварительного натяжения с напрягаемых арматурных элементов следует контролировать усилие и вытяжку в напрягаемой арматуре, прогиб конструкции, смещения в опорных частях и деформации в бетоне согласно указаниям в проектной документации.

19.7 Монтаж железобетонных составных по длине конструкций с клееными стыками должен быть организован таким образом, чтобы интервал времени между нанесением клея и обжатием клеевого шва был минимальным и не превышал времени технологической или адгезионной жизнеспособности используемого в стыках клея.

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

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

19.10 Показатели, контролируемые при навесной сборке железобетонных пролетных строений, приведены в таблице 17.

Таблица 17

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения от проектного положения в профиле и в плане концов	± 50

консоли составного по длине пролетного строения, собранного на клеевых стыках, мм, не более	
Усилие кратковременного обжатия клеевого шва при навесной сборке, МПа, не менее	0,2
Отклонения от проектного положения в профиле и в плане составного по длине пролетного строения, собранного на бетонируемых стыках, мм, не более	± 20

20 Сборка железобетонных пролетных строений на перемещаемых подмостях

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

20.2 Проектную геометрию составных по длине пролетных строений, собираемых на перемещаемых подмостях, следует обеспечивать предварительной выверкой заданного в ППР планового и высотного положения рельсового пути для монтажных агрегатов.

Профиль головки рельса должен соответствовать упругой линии прогиба подмостей от загрузки массы монтируемых блоков и должен быть увязан с технологией изготовления сборных блоков на заводе.

20.3 Опирающие монтажные агрегаты следует выполнять через раскружаливающие устройства, обеспечивающие перемещение подмостей по вертикали в прямом и обратном направлениях.

20.4 При установке блоков на монтажные агрегаты загрузка их кранами, не предусмотренное проектной документацией, не допускается.

20.5 Перед сборкой каждой секции пролетного строения следует тщательно проверять положение и надежность закрепления первого направляющего блока.

Сборные блоки секции следует объединять групповым склеиванием с соблюдением 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. После окончания обжатия стыковых швов каналы для напрягаемой арматуры должны быть очищены от клея по всей длине.

20.6 Стык каждой смонтированной секции с готовым участком пролетного строения следует выполнять из монолитного бетона. Ширина стыкового зазора в зависимости от конструкции стыка должна быть приведена в проектной документации.

20.7 Показатели, контролируемые при сборке железобетонных пролетных строений на перемещаемых подмостях, приведены в таблице 18.

Таблица 18

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонения осей монтажных агрегатов и подкранового пути от проектного положения, мм, не более: - оси монтажного агрегата - оси рельса в плане - головки рельса в профиле	± 30 ± 2 ± 2 , но не более 1 мм разницы в уровне головок рельсов в любом сечении пути
Технологические зазоры, мм, не менее:	

- между направляющим и первым присоединяемым блоками, а также между всеми последующими поочередно присоединяемыми блоками при групповом склеивании	600
- между выступающими анкерами смонтированной и ранее изготовленной секции	400
- при натяжении напрягаемой арматуры с установкой домкрата в стыке	$400 + L$ (где L — длина домкрата)

21 Продольная надвижка и поперечная перекавка железобетонных и стальных пролетных строений

21.1 Надвижку и перекавку пролетных строений следует выполнять под непосредственным руководством специалиста, ответственного за надвижку или перекавку.

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

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

На пролетном строении и аванбеке в процессе надвижки не должны находиться не предусмотренные проектом и ППР материалы и оборудование.

21.4 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 составе СВСиУ следует предусматривать необходимое тормозное или стопорное устройство.

21.5 Проектное положение пролетного строения в плане в процессе его надвижки должно обеспечиваться специальными направляющими устройствами. Фактическое положение пролетного строения в плане в процессе надвижки следует систематически контролировать.

21.6 Для контроля за поперечной перекавкой накаточные пути должны быть размечены несмываемой краской с интервалом, равным 0,001 от расстояния между путями.

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

На период надвижки (перекавки) пролетного строения должна быть обеспечена радиотелефонная связь командного пункта со всеми участниками работ.

21.8 Конструкция плаза (стапея) для изготовления (сборки) секций пролетного строения на подходах должна быть регулируемой по высотным отметкам и гарантировать от недопустимых осадок при воздействии массы изготавливаемой секции и монтажного оборудования.

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

21.10 Надвигаемая конструкция с незаинъецированными арматурными каналами или с прочностью инъекционного раствора менее 20 МПа должна быть дополнительно рассчитана как конструкция с напрягаемой арматурой, не имеющей сцепления с бетоном.

21.11 Надвижку (перекавку) пролетных строений выполняют, как правило, в светлое время суток и

ТКП/ОР -202Х

циклами, конечной целью которых должно быть опирание надвигаемого пролетного строения на очередную капитальную или вспомогательную опору.

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

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

21.13 Показатели, контролируемые при продольной надвижке и поперечной перекалке железобетонных пролетных строений, приведены в таблице 19.

Таблица 19

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение оси надвигаемого пролетного строения от проектного положения, мм, не более	50
Забег одного конца пролетного строения относительно другого при поперечной перекалке, не более	0,001L (где L — длина пролета)
Допуски при установке антифрикционных прокладок в устройствах скольжения, мм, не более: - зазор между смежными прокладками по длине - разность толщин прокладок - смещение прокладки относительно оси перекаточного устройства	50 2 10
Разность отметок перекаточных устройств на одной опоре, в том числе при подъеме пролетного строения для смены прокладок, мм, не более	2
Отклонение высотных отметок перекаточных устройств, мм, не более	± 5

22 Перевозка и установка пролетных строений на плаву

22.1 При перевозке и установке пролетных строений на плаву следует обеспечивать:

— соответствие выполняемых работ разделу СВСиУ по перевозке, согласованному в установленном порядке с органами речного флота;

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

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

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

— проведение предварительного инструктажа и тренировок с исполнителями работ в сложных гидрометеорологических или местных условиях.

22.2 На период перевозки или надвижки пролетного строения на плаву должна быть обеспечена радиотелефонная связь командного пункта с буксирами, плашкоутами, опорами и с ближайшим пунктом гидрометеорологической службы для получения регулярных прогнозов о скорости и направлении ветра, об осадках и колебаниях горизонта воды.

На пролетном строении должны быть установлены приборы для измерения скорости ветра.

Плавучая система должна быть оборудована спасательными средствами.

22.3 Показатели, контролируемые при перевозке и установке на плавучесть всех типов пролетных строений, приведены в таблице 20.

Таблица 20

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение от проектного положения закрепления плавучих опор за якоря для фиксации плавучих опор (систем) в плане, мм, не более: - во время погружения или опускания пролетного строения на опорные части - при выводе от погрузочных пирсов и вводе плавучих опор в пролет моста	20 100
Отклонение от проектного положения при поддержании уровня воды в понтонах или отсеках барж при выполнении балластировки и разбалластировки плавучих опор с учетом деформаций, кренов и дифферентов, мм, не более	± 50
Контрольное траление путей движения плавучих опор на глубину, превышающую на 0,20 м максимальную осадку плавучей опоры, считая от возможного наиболее низкого горизонта воды	По проекту
Скорость ветра*, при которой допускается производить перемещение пролетных строений по воде и надвижку конструкций с применением плавучей опоры, м/с, не более	5
То же, колебание уровня воды, м/сут, не более	0,15
Скорость перемещения плавучей системы, км/ч, не более	10
Зазор между верхом опорных частей и низом пролетного строения при вводе и выводе, м, не менее	0,10
* При внезапном усилении ветра более 10 м/с плавучую систему раскрепляют неподвижно на якорях, а нагрузку с тяговых устройств, буксиров или лебедок снимают.	

23 Установка опорных частей пролетных строений

23.1 Полимерные (резинометаллические, резинофторопластовые, полиуретановые) опорные части следует устанавливать в соответствии с требованиями ТКП 45-3.03-195 непосредственно на подферменные площадки, подготовленные с учетом таблицы 21, а стальные и стеклянные — на опалубленный по периметру слой свежесушеного цементно-песчаного раствора или полимербетона толщиной до 30 мм. Указания по установке опорных частей на выравнивающий слой приведены в приложении А.

Допускается стальные и стеклянные опорные части устанавливать на клинья или регулировочные устройства с последующим инъецированием зазоров клеем на основе эпоксидной смолы или удалением клиньев.

Таблица 21

Размеры в миллиметрах

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение разности высотных отметок поверхностей подферменных площадок в пределах одной опоры от проектных значений, не более	+2; 0
Отклонение положения поверхностей подферменных площадок от горизонтального (проектного) положения, не более	0,002В (где В — длина (ширина) площадки)
Отклонение разности отметок опорных поверхностей собранного комплекта стальных и стеклянных опорных частей в пределах одной опоры от проектных значений, не более	0,001/л (где л — расстояние между осями ферм или

	балок)
Отклонение оси стаканной линейно-подвижной опорной части от проектного направления перемещения опорного узла пролетного строения, не более	$0,005l_1$ (где l_1 — длина подфеменика)

23.2 Перед инъектированием 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 с уплотнением его жгутами или в специально предусмотренные проектом отверстия в опорных частях.

23.3 Для омоноличивания анкерных болтов в теле опоры следует применять цементно-песчаный раствор, полимербетон, клей на основе эпоксидной смолы или ремонтную смесь типа РМ_м II по СТБ 1464.

23.4 Перед установкой стаканной опорной части следует убедиться в том, что верхняя плита, крышка стакана и стакан плотно прижаты друг к другу пластиковыми монтажными болтами; проконтролировать параллельность плиты (крышки) и дна стакана; проверить наличие на поверхности верхних плит отверстий, фиксирующих ось опорных частей.

Трущиеся поверхности стальных опорных частей и поверхности катания перед установкой должны быть очищены и смазаны графитом или дисульфидомолибденовой смазкой.

23.5 Подвижные опорные части следует 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.

23.6 Пролетные строения следует устанавливать на опорные части с учетом требований проектной документации и ППР.

Пазы в полиуретановых опорных частях после установки на них пролетных строений должны быть очищены от строительного мусора.

24 Монтаж стальных и сталежелезобетонных конструкций

24.1 Монтаж стальных конструкций стальных и сталежелезобетонных мостов следует выполнять в соответствии с требованиями СТБ 2108 и настоящего технического кодекса.

Качество стальных мостовых конструкций, изготовленных в Российской Федерации, должно быть подтверждено представителем мостовой инспекции РФ в сертификате на стальные конструкции в соответствии с СТБ 2056.

24.2 Все стальные элементы перед установкой их в конструкцию должны быть освидетельствованы в соответствии с СТБ 2056 с составлением акта промежуточной приемки.

Металлоконструкции, имеющие деформации или повреждения более допустимых, должны быть освидетельствованы комиссией с составлением акта о браке. В состав комиссии должны входить представители заказчика, строительной организации-подрядчика, проектной организации и завода-изготовителя.

В состав комиссии по требованию заказчика могут быть включены представители научно-исследовательской организации.

Комиссия должна выявить причины возникновения дефектов, принять решение о способах их исправления или замене конструкций, а также указать организацию, которая должна устранить дефекты.

Акт освидетельствования высылают организации-разработчику чертежей марки КМ.

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

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

24.3 Деформированные элементы или отдельные их участки, не имеющие надрывов, трещин и острых переломов, выправляют термическим или термомеханическим способами до подачи их на монтаж.

24.4 Складывают элементы стальных конструкций в соответствии с СТБ 2056.

Все конструкции следует складировать по заказам, маркам и очередности подачи на монтаж. Заводская маркировка элементов должна быть доступной для прочтения. При необходимости, маркировку дублируют несмываемой краской на открытых для обзора поверхностях.

Перегрузка конструкций и подача их на монтаж должна осуществляться механизированным способом, исключая резкие удары, образование вмятин на поверхности металла и деформаций. Запрещается ручная выгрузка сбросом и перемещение элементов волоком.

Не допускается приварка или прихватка монтажных приспособлений к основным конструкциям.

24.5 Укрупнительную сборку отправочных марок и монтажных блоков следует производить в соответствии с проектом производства монтажных работ.

24.6 Для обустройства монтируемых пролетных строений следует использовать инвентарные подмости, люльки и лестницы.

Для сложных монтажных обустройств следует применять инвентарные или типовые многократно применяемые конструкции, плавучие средства, аванбеки, шпренгели, приемочные устройства, тележки, каретки и т. д.

Демонтаж элементов соединения и усиления следует производить при отсутствии в них усилий, что достигается, как правило, выдомкрачиванием пролетного строения на соответствующие перемещения и усилия.

Необходимые величины перемещений, усилий в домкратах и места их приложения должны быть указаны в ППР и контролироваться в процессе демонтажа.

24.7 Продольную подвижку и поперечную перекатку стальных пролетных строений следует выполнять в соответствии с требованиями раздела 21, при перевозке и установке пролетных строений на плаву — раздела 22.

25 Устройство монтажных соединений стальных конструкций

25.1 Для обеспечения расчетных коэффициентов трения следует применять следующие виды обработки контактных поверхностей фрикционных соединений:

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

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

0,42 — газопламенная обработка без консервации;

0,35 — обработка стальными щетками без консервации.

25.2 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 применяют сухой кварцевый песок фракций от 0,6 до 2,5 мм; для дробеструйной — литую или рубленую стальную дробь марок ДСЛ, ДСР номеров 0,8; 1,0; 1,2 по ГОСТ 11964. Сжатый воздух, используемый для обработки поверхностей, должен быть очищен от влаги и масла.

При газопламенной очистке контактных поверхностей, как правило, следует применять широкозахватные кислородоацетиленовые горелки. 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 от 5 до 10 мм очищают за два прохода при скорости перемещения горелки, увеличенной до 1,5 – 2,0 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. п.) или применять газопламенную обработку загрязненных участков.

25.3 Очищенные контактные поверхности фрикционных соединений следует предохранять от загрязнений и замасливания. Фасонки, накладки и другие детали после очистки следует 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 3 сут. Элементы с клеефрикционными покрытиями допускается хранить до одного года защищенными от воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

25.4 Повторную очистку контактных поверхностей следует производить в случае загрязнения их маслом и краской или при несоблюдении указанных в 25.3 сроков хранения. Вместо очистки песком или дробью допускается применять повторную очистку газопламенным способом.

Правило повторной очистки не распространяется на налет ржавчины, образующийся на контактных поверхностях из-за попадания на них атмосферных осадков или конденсации водяных паров, если срок хранения очищенных элементов не превышает указанного в 25.3.

25.5 Клеефрикционные покрытия по очищенным дробью контактным поверхностям монтажных элементов (фасонки, накладки, прокладок и т. п.), как правило, следует наносить на заводе-изготовителе механизированными способами при температуре не ниже 10 °С и влажности воздуха не более 80 %. Очищенные поверхности металла и абразивный материал должны быть сухими. Эпоксидный клей следует наносить толщиной от 60 до 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.

25.6 Контактные поверхности болтовых соединений перед сборкой должны быть очищены от грязи, льда, рыхлой ржавчины, отстающей окалины, масла, краски (за исключением заводской грунтовки). Способ очистки следует назначать в зависимости от характера загрязнений.

25.7 Метизы (болты, гайки, шайбы) без покрытия перед установкой в соединения должны быть очищены от заводской консервирующей смазки. При поставке метизов с заводским цинкованием или с

цинк-ломельным покрытием очистка от смазки (расконсервация) не требуется.

Расконсервацию метизов осуществляют кипячением в воде или выдержкой в течение 15 – 20 мин в подогретом до 80 °С – 100 °С щелочном растворе следующего состава, в частях по массе:

- 3 — натр едкий технический (натрия гидроксид) по ГОСТ 2263;
- 2 — сода кальцинированная техническая (натрий углекислый) по ГОСТ 5100;
- 3 — тринатрийфосфат (натрий фосфорнокислый трехзамещенный) по ГОСТ 201;
- 2 — натриевое жидкое стекло по ГОСТ 13078;
- 90 — воды.

Остатки щелочного раствора удаляют промывкой метизов в воде. Гайки должны навинчиваться на болт по всей длине резьбы свободно. При тугой резьбе требуется ее прогонка со смазкой тонким слоем масла или без смазки. Резьбу следует 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 устанавливать 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 согласно ТНПА. Постоянные цилиндрические болты классов точности А и В 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, дополнительно закреплять не следует.

В болтовых соединениях гайки следует закреплять от раскручивания с помощью пружинных шайб или контргаек.

25.8 В болтовых и фрикционных соединениях при монтаже металлоконструкций точное совпадение отверстий следует обеспечивать установкой 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 массой не более 2 кг. Забивание пробок сильными ударами более тяжелых кувалд в отверстия с несовпадениями, превышающими допустимые СТБ 2056, не допускается.

Пробки для сборки конструкций должны быть изготовлены из сталей марки ВСт5пс2 по ГОСТ 535 или марки 295-6 по ГОСТ 19281.

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

Не менее трех пробок следует 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 должны быть заполнены постоянными высокопрочными болтами с их затяжкой. После дотяжки болтов до расчетных усилий пробки должны быть

удалены, а отверстия заполнены болтами.

25.9 Запрещается установка во фрикционные соединения невысокопрочных болтов в процессе монтажа.

25.10 Конструкции с болтовыми соединениями классов точности А и В вначале следует собирать на временных болтах и пробках. Для достижения точного совпадения отверстий и плотной затяжки пакета пробками следует заполнять 10 %, но не менее 3 шт., а болтами — 20 % от общего количества отверстий. При количестве отверстий менее 10 следует устанавливать две-три пробки и один-два болта.

Если по условиям монтажа развертывание (райберование) отверстий и установка в них постоянных болтов невозможны непосредственно после сборки соединения, количество пробок допускается определять расчетом на действие строительных нагрузок, при этом количество временных болтов должно быть не менее 40 % от расчетного количества пробок. Пробки рассчитывают на срез и смятие в соответствии с ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Правила проектирования» (проект).

Диаметр временных (сборочных) болтов допускается назначать на 1 – 6 мм меньше диаметра отверстия. Временные болты, как правило, принимают класса точности С по ГОСТ 15589. Они должны обеспечивать плотное стягивание элементов в соединении с затяжкой, как правило, гайковертами на усилие не менее 49 кН.

25.11 Во фрикционном соединении, собираемом на пробках и болтах, высокопрочные болты должны свободно, без усилий проходить в отверстия собранного пакета. При затруднениях в установке болтов из-за несовпадения, овальности или косины отверстий их следует развертывать коническими развертками, диаметр которых должен быть не 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 класса точности А (повышенной точности) или класса точности В (нормальной точности) развертывание или прочистку отверстий следует производить коническими развертками, диаметр которых должен соответствовать принятому в проекте диаметру отверстий с соответствующими допусками.

25.12 Натяжение высокопрочных болтов до расчетных усилий следует производить завинчиванием за гайку или головку болта до требуемого расчетного значения крутящего момента M , определяемого по формуле

$$M = KPd, \quad (1)$$

где K — коэффициент закручивания; принимаемый в соответствии с паспортными данными испытаний завода-изготовителя. При отсутствии паспортных данных результатов испытаний завода-изготовителя коэффициент закручивания принимают равным 0,175;

P — расчетное усилие натяжения высокопрочного болта. Для болтов диаметром 22, 24 и 27 мм принимают расчетные усилия соответственно 220, 258 и 334 кН по действующим ТНПА на болты, а для болтов из стали марки 40Х «селект» — по ГОСТ 4543;

d — номинальный диаметр резьбы болта.

Болты соединений, как правило, вначале следует затягивать гайковертом до 50 – 90 % расчетного усилия, затем дотягивать динамометрическим ключом до расчетного усилия с контролем натяжения по значению прилагаемого 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 каждые 5000 болтов.

Ручные динамометрические ключи следует тарировать в начале и в середине каждой рабочей смены контрольным грузом, за исключением динамометрических ключей, щелчкового типа, которые допускается не тарировать. Поверка динамометрических ключей щелчкового типа должна выполняться в установленном нормами порядке не реже 1 раза в 12 мес.

Все динамометрические ключи, находящиеся в работе, должны быть пронумерованы.

Результаты тарировки следует заносить в специальный журнал за исключением динамометрических ключей щелчкового типа.

25.13 Натяжение болтов следует производить от участков с плотным прилеганием деталей соединяемого пакета к участкам с зазорами.

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

25.14 Натяжение высокопрочных болтов до проектных усилий следует производить, как правило, после окончания проверки проектного геометрического положения конструкции или ее части.

Гайки или головки болтов, натянутых до проектных усилий, следует отмечать светлой несмываемой краской.

При приемке смонтированных конструкций с фрикционными соединениями подрядчик должен представить следующую документацию:

- журнал контроля качества подготовки контактных поверхностей;
- журнал контрольной тарировки динамометрических ключей;
- журнал выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением;
- паспорта и сертификаты.

25.15 Сварные монтажные соединения следует выполнять в соответствии с требованиями СТБ 2056, настоящего технического кодекса, проектной документацией и ППР.

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

25.17 Переноска и перекаковка краном собранных на прихватках крупногабаритных монтажных блоков допускаются только с применением специальных приспособлений, обеспечивающих неизменяемость их формы.

25.18 При сборке элементов под сварку на клетках, стендах, стапелях необходимо обеспечивать проектный строительный подъем пролетного строения. Также следует предусматривать предварительные переломы и сдвиги в стыках для компенсации сварочных деформаций, влияющих на окончательные размеры и форму конструкций. Величины переломов и сдвигов назначают в ППР и проверяют при сварке первых блоков. При сборке и сварке крупных блоков учитывают также их деформации и взаимные смещения в стыках от воздействия солнечной радиации.

25.19 Соединения, собранные под сварку, должны быть предъявлены руководителю сварочных работ. Если подготовленный стык в течение 24 ч не был сварен, то перед сваркой повторно производят сушку и очистку данного стыка и вновь предъявляют его руководителю сварочных работ.

25.20 Исправление дефектного сварного шва следует производить 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 2 раз допускается в порядке исключения, после установления причин возникновения данного дефекта. В этом случае в дополнение к методам контроля качества сварных швов, установленных СТБ 2108, проверяют качество исходных материалов посредством испытаний технологических проб, выполненных с применением этих материалов и по той же технологии.

25.21 Устройство монтажных соединений стальных конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями СТБ 2056, контроль качества монтажных соединений – в соответствии с СТБ 2108.

26 Навесная, полунавесная и уравновешенно-навесная сборка стальных конструкций

26.1 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.

26.2 Анкерные крепления пролетных строений следует рассчитывать из условия обеспечения устойчивости положения системы «пролетное строение — кран» при максимальной длине консоли и испытывать до начала монтажа нагрузкой, превышающей расчетную на 20 %. Результаты испытаний анкеров следует фиксировать в акте.

26.3 При необходимости контроля значения опорной реакции на опоре следует установить гидродомкрат или гидравлический датчик давления (ГДД).

26.4 Для обеспечения устойчивости против скольжения в продольном направлении монтируемое пролетное строение, как правило, следует закреплять за капитальную опору через неподвижные опорные части с установкой всех анкерных болтов или через подвижные опорные части с установкой анкерных болтов и тщательным заклиниваем катков.

26.5 Запрещается при уравновешенно-навесной сборке опережение сборки одной консоли пролетного строения по отношению к другой более чем на одну панель. Для замыкания консолей пролетного строения следует предусматривать 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.

26.6 Проектное положение в плане и профиле собираемого навесным способом пролетного строения следует обеспечивать тщательной выверкой геометрического положения первых панелей или надпорных блоков. Строительный подъем при этом следует обеспечивать 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 исполнении болтовых и фрикционных соединений в процессе сборки должно быть минимальным и 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.

26.7 При сборке решетчатых ферм необходимо обеспечивать последовательное попанельное 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 значения прилагаемого усилия.

Одновременно со сборкой секций главных ферм и элементов проезжей части следует 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.

26.8 При наведении отверстий в собираемых конструкциях следует применять инструменты и приемы, не допускающие искажение и смятие отверстия. Запрещается производить проверку точности совпадения отверстий пальцами.

26.9 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 количества болтов.

27 Защита стальных конструкций от коррозии

27.1 В заводских условиях лакокрасочные покрытия следует наносить, включая подготовку поверхности, в помещениях при температуре не ниже 10 °С и не выше 30 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

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

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

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

27.5 Защита стальных конструкций от коррозии осуществляется с учетом требований СТБ 2056.

27.6 Защита от коррозии стальных конструкций элементов мостового полотна (дорожные удерживающие ограждения барьерного типа, перильные ограждения, стойки освещения и дорожных знаков) обеспечивается горячим цинкованием поверхностей, при этом слой цинкового покрытия должен быть не менее 80 мкм.

28 Приемка смонтированных стальных конструкций

28.1 Смонтированные конструкции до окраски и загрузки их строительными и эксплуатационными нагрузками должны быть приняты комиссией с составлением акта приемки ответственных конструкций.

28.2 При приемке следует 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 комбинированных);
- 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 ответственных конструкций и освидетельствования скрытых работ требованиям [1].

28.3 Контролируемые показатели смонтированных стальных конструкций приведены в таблице 22.

Таблица 22

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение значения ординат строительного подъема после установки пролетного строения на опорные части (с учетом упругого прогиба от собственного веса пролетного строения), не более, для ординат высотой, мм	
- до 100 включ.	10
- св. 100	10
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	0,001B
- одноименных узлов смежных ферм или поперечных сечений балок	0,002B
Отклонение в плане оси главной балки или фермы от проектного положения, не более	0,0002L (где L — длина пролета)
Отклонение одного из узлов в плане от прямой, соединяющей два соседних с ним узла, не более	0,001L ₁ (где L_1 — длина на панели)
Стрела выгиба осей элементов длиной l , не более:	
- отдельных элементов главных ферм, балок и балок проезжей части	0,001l, но не более 10 мм
- элементов связей	0,0015l, но не более 15 мм
Выпучивание стенок сплошных балок высотой H , не более	0,003H
То же, при наличии ребер жесткости, не более	0,006H

29 Устройство деревянных мостов

29.1 Устройство деревянных мостов следует осуществляется в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса, с учетом [11].

29.2 Конструкции, поступающие на строительную площадку, как правило, должны иметь максимальную заводскую готовность.

Конструкции, имеющие дефекты и повреждения, устранение которых в условиях стройплощадки не допускается, должны быть возвращены заводу-изготовителю.

29.3 Для изготовления деревянных конструкций следует применять породу древесины, указанную в строительном проекте. Вместо сосны допускается использовать другие хвойные породы по согласованию с проектной организацией.

29.4 Входной контроль лесоматериалов по СТБ 1306, их сортировку и обмер следует производить

с учетом породы древесины и вида лесоматериалов в соответствии с требованиями СТБ 1667, СТБ 2426, СТБ 2427, ГОСТ 3808.1, ГОСТ 9014.0, ГОСТ 6782.1 и ГОСТ 6782.2, естественную сушку — ГОСТ 3808.1 и ГОСТ 6782.2, хранение — ГОСТ 9014.0.

29.5 Допустимые значения параметров шероховатости поверхности элементов из пиломатериалов, в том числе предназначенных для покраски, должны соответствовать требованиям ГОСТ 7016.

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

- наличии указаний в проекте;
- изготовлении сквозных ферм и клееных балок;
- использовании древесины пониженной плотности;
- замене на другую породу древесины, не указанную в проекте;
- 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 %.

29.7 Лабораторные испытания по определению предела прочности образцов древесины производят выборочно — не менее шести образцов от каждой партии лесоматериала — в соответствии с ГОСТ 18321, испытания образцов из заготовок круглого леса и обрезных пиломатериалов — в соответствии с ГОСТ 21554.2, ГОСТ 21554.4 – ГОСТ 21554.6.

Прочность образцов клееного соединения древесины из пиломатериалов следует определять в соответствии с ГОСТ 15613.3.

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

29.9 Технологические допуски изготовления и сборки деревянных конструкций, определяют в соответствии с СТБ 1941. Контролируемые показатели смонтированных деревянных конструкций приведены в таблице 23.

Таблица 23

Наименование показателей	Значение показателей
Уменьшение фактических размеров поперечных сечений несущих элементов, в долях от диаметра бревна или стороны бруса, не более	1/40
Температура воздуха при монтаже клеештыревого соединения блоков и балок, °С, не ниже	5
Искривление или винтообразность стальных несущих элементов и крепежных деталей в зоне соединений, мм, не более:	
- на 1 м длины	1
- на всю длину	10
Местные неплотности в стыках сжатых элементов, мм, не более	2
Депланация (перепад поверхностей) стыкуемых элементов для соединений, перекрываемых накладками, мм, не более	2
Отклонение глубины врубок от проектных значений, мм, не более	± 2
Отклонения расстояний между центрами рабочих болтов, нагелей, шпонок и гвоздей от проектных значений в соединениях для отверстий, не более:	
- входных, мм	
- выходных, %:	± 2

- поперек волокон, от толщины пакета - вдоль волокон, от толщины пакета	2, но не более 5 мм 4, но не более 10 мм
Отклонения расстояний между центрами дюбелей, штырей и шурупов в соединениях со стороны головок (шляпок), в том числе в металлических накладках, от проектных значений, мм, не более	± 2
Количество стыков* бревен в стенках ряжа, устраиваемых вразбежку, в одной промежуточной секции в долях от общего количества, не более	1/3
Припуск на высоту ряжа или часть его высоты при изготовлении на осадку венцов конструкции и усушку древесины, %, не более	5
Отклонения отметок верхней плоскости насадок от проектного положения, мм, не более	± 5
Отклонение в плане верха деревянной опоры относительно разбивочных осей, мм	± 20
Отклонения от вертикали или проектного наклона боковых поверхностей конструкции деревянных рамных опор при высоте рамы H , не более	$0,005H$
Отклонения размеров пролетного строения, мм, не более: - длины при пролете размером до 15 м включ. - то же, св. 15 м - высоты при пролете размером до 15 м включ. - то же, св. 15 м - расстояния между узлами поясов	± 20 ± 30 ± 10 ± 20 ± 5
* Для крайних секций устройство стыков не допускается.	

29.10 Деревянные конструкции и их элементы при хранении должны быть защищены от воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации. Элементы в штабелях должны опираться на не повреждающие древесину прокладки с зазором, достаточным для проветривания, и подкладки между элементами и грунтовым основанием толщиной не менее 0,20 м.

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

29.11 Для обеспечения сохранности деревянных конструкций при погрузке, выгрузке и транспортировании следует применять инвентарные устройства с установкой в местах опирания и соприкосновения элементов с металлическими деталями мягких прокладок и подкладок из прорезиненной ткани, губчатой резины и т. п.

29.12 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.

29.13 Допускается повторное применение лесоматериалов, если качество и прочность древесины удовлетворяют установленным требованиям с учетом настоящего технического кодекса. Допускается выполнять ремонт и усиление отдельных несущих элементов конструкции из повторно применяемых лесоматериалов.

29.14 Для изготовления клееных элементов допускается использовать пиломатериалы пониженной сортности при условии удаления всех участков древесины, качество которых не удовлетворяет требованиям проекта.

29.15 Запрещается применение разных пород древесины в одном несущем элементе конструкций.

Сухостойная древесина (высохшая на корню) всех пород не применяется.

29.16 Окраска деревянных элементов конструкций при влажности древесины свыше 22 % не

допускается.

29.17 Строительные гвозди по ГОСТ 4028, не удовлетворяющие по качеству требованиям ГОСТ 283, а также повторное применение гвоздей в несущих соединениях деревянных конструкций использовать запрещается.

29.18 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 производят подтяжку и подбивку креплений и устраняют дефекты, возникшие при транспортировании и хранении.

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

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

Запрещается приводить в проектное положение неправильно или с нарушениями допусков собранной надстройки опоры принудительной расклинкой, подтягиванием лебедкой, распором домкратами, установкой дополнительных распорок и связей.

29.19 При заготовке элементов конструкций следует предусматривать припуски на их номинальные размеры, устанавливаемые в зависимости от способа последующей обработки элементов, включая концы, и влажности древесины.

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

29.21 Все отверстия в деревянных и стальных элементах и деталях должны быть просверлены на проектный диаметр за исключением отдельных групп отверстий, оговоренных в проекте.

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

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

Порядок и последовательность натяжения болтов и тяжей конструкции должны исключать образование в ней отклонений от проектного положения.

29.24 При перепаде поверхностей (депланации) стыкуемых на накладках деревянных элементов, превышающих указанный в таблице 23, на выступающей части элемента должен быть сделан скос с уклоном не круче 1:10 или использованы прокладки из листового металла.

29.25 Рабочие части резьбы болтов и тяжей при сборке конструкции, в частности, с металлическими накладками в стыках, следует предохранять от повреждений колпачками, смазкой или используя другие меры.

29.26 В несущих болтах (тяжах) под головки и гайки следует устанавливать шайбы по ГОСТ 11371 — по одной шайбе под головку и по две шайбы под гайку; в стяжных болтах (тяжах) — соответственно по две шайбы. Пакеты с большим количеством шайб на болтах и тяжах не допускаются.

В местах примыкания головки болта или гайки к наклонной плоскости элемента следует устанавливать косые шайбы по ГОСТ 10906.

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

Допускается расположение части резьбы болта (тяжа) внутри отверстия в древесине.

Над затянутой гайкой должно выступать не менее двух витков резьбы с полным профилем.

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

29.27 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 разности номинального диаметра отверстия и крепления, указанной в проекте.

29.28 Запрещается забивка нагелей и болтов в отверстие древесины при их несовпадении (черноте). Если несовпадение отверстий составляет менее половины диаметра отверстия, допускается рассверливать его под увеличенный диаметр, предусмотренный в проекте, с установкой креплений соответствующего диаметра. Если несовпадение отверстий в несущих соединениях составляет более половины их диаметра, деревянные элементы подлежат замене.

29.29 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.

Указанные работы следует выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации порохового монтажного инструмента, регламентирующей порядок введения его в эксплуатацию, правила эксплуатации и технического обслуживания, требования безопасности при работе, правила хранения, учета и контроля. К выполнению соединений на дюбелях допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение.

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

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

29.32 Дощатые фермы, собираемые в горизонтальном положении на плазу, поднимают в вертикальное положение для объединения их в пролетное строение способами, исключающими недопустимые местные и общие деформации конструкции. Предусматривают меры по обеспечению устойчивости положения и геометрической неизменяемости пролетного строения и его отдельных частей.

Сквозные рабочие гвозди следует забивать в элементы дощатой фермы после проверки 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 загибают, не повреждая древесины.

29.33 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.

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

29.35 Составные прогоны и фермы пролетных строений следует собирать со строительным подъемом в соответствии с указаниями проекта.

Пояса, как правило, следует выполнять полигональными, с углами перелома в местах стоек жесткости прогонов или в стыках ферм.

В решетчатых фермах после выверки и установки стыковых накладок допускается принудительно выгибать пояс 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 в элементах следует контролировать технологические напряжения на соответствие проектным значениям.

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

29.37 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 конструкции — устранены.

29.38 При возведении деревянных мостов следует выполнять предусмотренные проектом конструктивные меры первичной защиты, в том числе обеспечены зазоры между элементами, обеспечивающие просыхание, проветривание и защиту конструкций от увлажнения.

29.39 После выполнения защиты деревянные элементы конструкций не следует подвергать какой-либо обработке кроме сверления отверстий для установки болтов. Просверленные отверстия в древесине должны быть промазаны креозотовым маслом или залиты при постановке креплений биостойкими и водостойкими трудно вымываемыми антисептиками.

29.40 Сварка стальных элементов и деталей деревянных конструкций и их антикоррозионная защита производится согласно соответствующим разделам настоящего технического кодекса.

29.41 Элементы пролетных строений, фундаментов и надстроек опор и ледорезов деревянных мостов должны быть защищены от агрессивного воздействия биологических агентов в соответствии с указаниями проекта.

Поверхности сопряжения свай с насадкой должны быть покрыты антисептическими пастами, а сверху в отверстия насадок забиты деревянные пробки и залита паста.

Все закрытые поверхности в узлах и врубках, верхние торцы схваток и т. п. в процессе производства монтажных работ должны быть покрыты антисептическими пастами.

Сваи и стойки рамно-лежневых опор у поверхности грунта и воды при строительстве моста должны быть защищены обмазками и бандажами.

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

30 Засыпка труб и устоев мостов

30.1 Засыпку труб и устоев мостов следует выполнять после освидетельствования качества засыпаемых грунтов и проверки соответствия проекту выполненных работ по возведению конструкций, устройства дренажей и гидроизоляции.

30.2 При сооружении труб пазухи котлованов фундаментов следует засыпать непосредственно 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 следует отсыпать до начала устойчивых заморозков.

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

Переезд транспортных средств через сооружаемую трубу допускается только в случае отсыпки поверх трубы слоя грунта толщиной не менее 1 м, а для бульдозеров — не менее 0,5 м. При этом не допускается образование над трубой наезженной колеи — проезд техники должен быть равномерным по всей ширине насыпи.

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

Отсыпку насыпи следует выполнять в соответствии с правилами сооружения земляного полотна.

30.4 Особое внимание следует 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.

30.5 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 стороны.

30.6 При засыпке труб в зимних условиях необходимо:

- тщательно очищать от снега и льда основание под призму;
- не допускать попадание 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.

30.7 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 прогалов за подпорными стенками следует выполнять дренирующими грунтами с коэффициентом фильтрации не менее 2 м/сут, если проектом не предусмотрены другие специальные решения, в том числе устройство дренажа.

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

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

30.8 При выполнении работ в зимних условиях на всех этапах сооружения трубы следует проводить наблюдения за погодными условиями с соответствующими записями в журнале производства работ. При этом необходимо фиксировать:

- температуру наружного воздуха при двух- и трехсменной работе 3 раза в сут — в 8, 13 и 21 ч;
- направление и скорость ветра;
- данные о снегопадах и метелях.

Допустимое время рабочего цикла от момента разработки грунта до окончания его уплотнения на насыпи приведено в таблице 24.

Таблица 24

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

30.9 При засыпке трубы и пазух котлованов в зимних условиях следует вести наблюдения с записью в журналы производства работ за температурой укладываемого грунта и за отсутствием в засыпке снега и льда. В журнале также следует указывать способы контроля плотности грунта.

30.10 Для засыпки грунтовой призмы бетонных и железобетонных труб допускается применять такие же грунты, что и при отсыпке насыпи.

30.11 Засыпку пазух между стенками котлована и фундаментом трубы выполняют горизонтальными слоями, одновременно с обеих сторон фундамента на всю длину котлована с допустимым опережением на значение толщины уплотненного слоя.

30.12 Показатели, контролируемые при засыпке труб и устоев мостов приведены в таблице 25.

Таблица 25

Наименование показателя	Значение показателя
Ширина прогала в насыпи для сооружения трубы, м, не менее	10
Расстояние от подошвы откоса насыпи до трубы, м	4
Размеры грунтовой призмы: - верха - откоса, не круче	Не ниже верха трубы 1:5
Характеристики грунтов для устройства подушки под металлические гофрированные трубы (МГТ): - пески средние, крупные, повышенной крупности, мм, не более - содержание частиц размером менее 0,1 мм, %, не более - в том числе глинистых частиц размером менее 0,005 мм, %, не более	50 10 2
Характеристики грунтов, используемых для засыпки грунтовой призмы МГТ, для засыпки МГТ выше жесткого слоя и при отсыпке насыпи, %,: - мелкие пески, не содержащие частиц размером менее 0,1 мм - то же, в том числе глинистых частиц размером менее 0,005 мм	10 2

Толщина слоев отсыпаемых грунтов (в плотном теле), м:	
- глинистых грунтов при уплотнении катками	0,40 – 0,45
- песчаных грунтов при уплотнении теми же машинами	0,50 – 0,65
- песчаных грунтов при уплотнении пневмокатками массой от 25 до 30 т	0,20 – 0,25
- песчаных грунтов при уплотнении ручными электротрамбовками, не более	0,15
Коэффициент уплотнения грунта грунтовой призмы возле МГТ и бетонных и железобетонных труб	0,95
Коэффициент уплотнения грунта над трубой на высоту 2 м в зоне пониженного уплотнения при насыпях высотой 8 м и более	0,85 – 0,90
Уменьшение горизонтального диаметра МГТ в период засыпки и уплотнения грунта, %, не более	3
Примечание — При глубине фундамента до 0,7 м пазухи засыпают грунтом на полную высоту и уплотняют машиной виброударного действия для стесненных условий за два прохода по одному следу со скоростью 500 м/ч.	

30.13 Показатели, контролируемые при засыпке труб в зимних условиях, приведены в таблице 26.

Таблица 26

Наименование показателя	Значение показателя
Характеристики грунтов для засыпки МГТ: - температура талого грунта для засыпки МГТ, °С, не ниже - время рабочего цикла от момента разработки грунта до окончания его уплотнения, не более	0,5 Времени, в течение которого грунт сохраняет способность к уплотнению
Характеристики грунтов для засыпки бетонных и железобетонных труб повышенной крупности, крупный и средний песок - время рабочего цикла - содержание мерзлого грунта, %, менее - размер комьев мерзлого грунта, менее - размещение мерзлого грунта равномерное (не гнездами) на расстоянии от поверхности откосов, м, более	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. по таблице 24 30 2/3 толщины укладываемого слоя 1
Подготовка насыпей для сооружения труб под вторые пути: - из глинистых грунтов высотой более 1 м — нарезают уступы шириной от 1,0 до 1,5 м с поперечным уклоном - из дренирующих грунтов — удаляют с откосов дерн и древесно-кустарниковую растительность и после этого разрыхляют откосы на глубину, м	0,01 – 0,02 0,10 – 0,15
Минимальная засыпка для пропуска паводковых вод грунтовой призмы водопропускных труб на высоту: - круглых (диаметром d) - прямоугольных (высотой H) - МГТ	$d/2$ $H/2$ d

31 Укрепительные работы

31.1 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 затопляемые 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.

31.2 Подготовка из набросного материала или геотекстиля в зимних условиях выполняется по грунту, очищенному от снега и наледи. Полотна геотекстиля следует расстилать с опережением относительно укладки плит не более 1 сут.

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

31.4 Показатели, контролируемые при укрепительных работах, приведены в таблице 27.

Таблица 27

Наименование показателей	Значение показателей
Отклонение уклона поверхности грунта откоса от проектного, м, не более	± 0,05
Характеристика подготовки из щебня	По ТНПА, по проекту
Минимальная толщина слоев подготовки, м: - при ручной укладке - при укладке механизмами	0,10 0,15
Отклонение от ровности поверхности подготовки на базе 5 м, мм, не более	+ 30
Характеристика геотекстиля подготовки: - коэффициент фильтрации K_f , см/с, не менее - поверхностная плотность, г/м ² , не менее - прочность на разрыв полосы шириной 50 мм, кгс, не менее	0,02 500,00 30,00
Нахлест полотен геотекстиля при стыковании при сварке и склейке сплошным швом, мм, не менее	100
Превышение граней смежных бетонных и железобетонных плит, мм, не более	10
Ширина раскрытия швов в конструкциях укрепления без омоноличивания, мм, не более (при большем раскрытии швы омоноличиваются)	10

32 Устройство мостового полотна

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

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

32.2 Для бетонных и железобетонных элементов и конструкций мостового полотна следует

применяют бетонную смесь, соответствующую требованиям проекта по морозостойкости и водонепроницаемости.

В состав бетонной смеси должны быть включены воздухововлекающие, газообразующие и другие добавки, обеспечивающие получение предусмотренных проектом параметров. Введение в бетон химических добавок-ускорителей твердения, вызывающих коррозию арматуры, не допускается.

Арматура должна быть очищена от антикоррозионной смазки.

Плетеные сетки для армирования защитного слоя не применяются.

Композитная арматура, применяемая для армирования элементов мостового полотна, должна соответствовать требованиям СТБ 2516 и [8].

32.3 Производство и приемка работ по устройству асфальтобетонных покрытий осуществляются в соответствии с ТКП 094, цементобетонных покрытий — в соответствии с [17], а также СТБ 2516.

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

При устройстве элементов мостового полотна должна быть обеспечена герметичность сопряжения его одежды с конструкциями деформационных швов, ограждающими устройствами и тротуарами.

32.4 Укладку переходных плит в узлах сопряжения автодорожных пролетных строений с насыпями подходов выполняют в порядке и в 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 их съемкой для досыпки, уплотнения верхней части насыпи и установки плит в проектное положение.

32.5 Прокладка коммуникаций и устройство освещения на мостах должны быть выполнены специализированными организациями.

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

32.6 Гидроизоляцию мостового полотна следует выполнять в соответствии с ТКП 201 и указаниями проекта.

32.7 Деформационные швы на мостовых сооружениях следует устраивать в соответствии с ТКП 318.

32.8 Применяемые для устройства гидроизоляции материалы должны соответствовать указанным в проекте характеристикам и требованиям ТНПА на конкретный вид гидроизоляции. Импортируемые материалы могут быть применены в установленном порядке.

Запрещаются к применению рулонные гидроизоляционные материалы, в которых в качестве армирующей основы применен стеклохолст или стеклоткань на основе алюмоборосиликатного волокна.

При применении грунтовок на водной основе предельное значение поверхностной влажности бетонной поверхности не должно превышать указанной производителем грунтовки.

32.9 Детали водоотводных труб, как правило, следует устанавливать до бетонирования конструкций. При необходимости установки дополнительных водоотводных труб и сверлении в конструкциях пролетного строения отверстий перерезывание рабочей арматуры конструкций не допускается.

32.10 Гидроизоляционные работы на объекте строительства следует выполнять в сухую погоду, если иное не указано в ТНПА на применяемые гидроизоляционные материалы.

При температуре наружного воздуха ниже допустимой ТНПА на применяемые материалы, гидроизоляционные работы следует выполнять в тепляках.

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

32.12 Гидроизоляцию у водоотводных трубок и в местах расположения столбов, прерывающих сплошность гидроизоляционного ковра, следует выполнять перед гидроизоляцией всей изолируемой поверхности.

Дополнительную гидроизоляцию у водоотводных труб следует заводить в их раструб и плотно обжимать 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 должна быть без местных утолщений, препятствующих стоку воды.

32.13 Дренажные элементы следует устанавливать непосредственно на гидроизоляцию. Для предотвращения засорения отверстий (дрен) цементным молоком перед устройством защитного слоя мостового полотна из цементобетона дренажные элементы должны быть защищены стеклохолстом или нетканым геотекстильным полотном, которое приклеивается к гидроизоляции. Для предотвращения смещения дренажных элементов при устройстве защитного слоя мостового полотна из асфальтобетона допускается фиксировать их на гидроизоляции стеклохолстом или геотекстильным полотном.

32.14 При выполнении гидроизоляционных работ следует проверять герметичность у водоотводных трубок и деформационных швов, а также в местах примыкания (в углах, к бортикам, бордюрам, столбам и стойками) и, кроме того, качество выравнивающего, изолирующего и защитного слоев.

В слоях гидроизоляции не должно быть непрочных, складок, проколов и других механических повреждений. Все обнаруженные дефекты должны быть устранены.

32.15 Защитный слой гидроизоляции мостового полотна следует укладывать только после приемки работ по устройству гидроизоляции с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

32.16 На ортотропных плитах стальных пролетных строений конструкция одежды ездового полотна, как правило, предусматривается 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 укладывать.

32.17 Подготовку поверхности ортотропной плиты к устройству гидроизоляции следует выполнять согласно ТКП 201.

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

32.19 Антикоррозионная защита заключается в нанесении на металл грунтовки (окрашивании) в соответствии с ГОСТ 9.105 пневматическим или безвоздушным распылителем. Нанесение на металл антикоррозионного слоя кистью не допускается.

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

Ходжение людей и движение построечных транспортных средств по нанесенному грунтовочному слою не допускаются.

32.21 Защищенные грунтовкой участки перед нанесением на них защитно-сцепляющего слоя

ТКП/ОР -202Х

должны быть приняты лабораторией с занесением соответствующей записи в журнал.

32.22 Технология устройства защитно-сцепляющего слоя и время с момента его приготовления до укладки должны соответствовать указаниям проекта или техническим требованиям поставщиков.

32.23 Хождение людей по уложенному защитно-сцепляющему 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 50 мм.

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

32.24 Показатели, контролируемые при устройстве одежды ездового полотна, приведены в таблице 29.

32.25 Отклонение общей толщины слоев мостового полотна, включающих в общем случае выравнивающий слой, гидроизоляцию, защитный слой и слои покрытия, не должно превышать плюс 15 %, минус 10%.

Таблица 29

Наименование показателей	Значение показателей
Температура окружающего воздуха при устройстве гидроизоляции, °С, не ниже:	
- на заводе	5
- на строительстве с применением битумных мастик	5
- то же, из резиноподобных и наклеиваемых методом наплавления рулонных битумных материалов	– 10
Температура рабочего состава горячих битумных мастик, °С	От 160 до 180
Нахлест и смещение стыков рулонных гидроизолирующих материалов и армирующих основ, мм, не менее:	
- нахлест в первом слое	100
- смещение в последующих слоях по отношению к стыкам предыдущего слоя	300
Перекрытие местных повреждений гидроизоляции заплатой от края повреждения, мм, не менее	200
Устройство конструкции одежды на стальной ортотропной плите:	
- температура окружающего воздуха, °С, не ниже	10
- жировые загрязнения	не допускаются
- шероховатость, не ниже	4 класс
- толщина слоев покрытия	по проекту
Толщина асфальтобетона	по проекту
Качество асфальтобетонного покрытия	по СТБ 1033 и СТБ 1115

32.26 Гидроизоляцию труб под насыпями дорог следует устраивать в соответствии с ТКП 201. При операционном и приемочном контроле осуществляют визуальный контроль качества мастичной (обмазочной) гидроизоляции: проверяют отсутствие пузырей, посторонних включений, трещин и других разрывов сплошности гидроизоляции.

32.27 Отклонения габарита приближения по ширине ездового полотна и тротуаров при новом строительстве не должны превышать $\pm 3\%$.

33 Демонтаж мостов и труб

33.1 Демонтаж мостов и труб (или снос) производят в соответствии с разработанной проектной документацией на основании технического отчета (заключения) о состоянии сооружения, выполненного в

соответствии с ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Обследования и испытания. Правила проведения» (проект) не позднее 6 мес. с начала проектирования объекта. Проектную документацию на демонтаж мостов и труб должны разрабатывать проектные организации, имеющие аттестат соответствия соответствующей категории.

33.2 На строительном генеральном плане должны быть нанесены существующие дороги, временные дороги (при их устройстве), эксплуатируемые мосты и трубы, подлежащие сносу мосты и трубы, определены места для складирования демонтируемых конструкций, места для установки дробильно-сортировочных комплексов (при соответствующем обосновании в ПОС).

33.3 В организационно-технологической документации (ПОС) должны быть приведены необходимые технические решения по демонтажу мостов и труб, обеспечивающие безопасность производства работ. Организационно-технические решения и методы производства работ по демонтажу должны соответствовать современным эффективным технологиям с максимальной механизацией производства работ.

Как правило, демонтаж мостов и их элементов (пролетных строений, опор, мостового полотна) следует производить механизированным способом с применением машин и механизмов ударного и раскалывающего действия, тракторов, бульдозеров, кранов и экскаваторов в сочетании с различным навесным оборудованием. Допускается применение взрывного способа демонтажа мостов.

33.4 При демонтаже мостов и труб изделия, материалы и конструкции, пригодные для повторного применения и не используемые на данном объекте, передают заказчику. Оценка пригодности конструкций к повторному применению производят согласно ТКП 668.

33.5 Хранение и захоронение отходов, полученных в результате демонтажа, следует осуществлять в соответствии с [18].

33.6 Демонтаж мостов и труб производят в соответствии с ПОС и ППР. Не допускается отступление от решений ПОС и ППР без согласования с организациями, разработавшими их.

ППР разрабатывает подрядная организация на основе исходных данных и в объеме, предусмотренном [1], с учетом особенностей производства работ.

По заказу подрядной организации ППР могут разрабатывать проектные, проектно-технологические и иные организации.

При демонтаже больших мостов сложных статических систем (рамных, консольно-подвесных и др.), а также больших мостов в предаварийном и аварийном состоянии ППР и в их составе технологические схемы и (или) технологические карты должны разрабатывать проектные, проектно-технологические или иные организации, имеющие аттестат соответствия соответствующей организации, по заданию проектной организации.

33.7 Технологические схемы при демонтаже мостов и труб разрабатывают в том же объеме, предусмотренном [1] на возведение сооружений, но с учетом особенностей производства работ. В технологических схемах должны быть приведены указания по последовательности и методам производства работ по демонтажу, применяемым машинам и механизмам, СВСиУ, а также содержать указания по безопасному производству работ.

33.8 При демонтаже конструкций мостов и труб следует применять современные эффективные технологии, машины и механизмы. Технологические решения и приемы, применяемые при демонтаже, должны обеспечивать безопасность производства работ, сохранность близко расположенных инженерной инфраструктуры, зданий и сооружений и спокойствие населения. ППР при использовании взрывных работ и других, потенциально опасных видов демонтажа, должен быть согласован с Госпроматомнадзором в

установленном порядке.

33.9 В ППР также должны быть приведены указания по вывозу и утилизации отходов и конструкций от демонтажа.

Материалы и конструкции, полученные в результате демонтажа, передаются заказчику или утилизируются с оформлением соответствующих актов, предусмотренных законодательством.

33.10 Перед выполнением работ по демонтажу конструкций мостов следует уточнить фактическое состояние сооружения и его конструкций на текущий момент и, при необходимости, произвести корректировку проекта производства работ для обеспечения безопасности работ. При необходимости к оценке текущего состояния конструкций, как правило, больших неразрезных, рамных, подвесных пролетных строений, следует привлекать научно-исследовательские институты.

33.11 Во всех случаях должны быть предусмотрены меры, препятствующие несанкционированному доступу в зону производства работ по демонтажу.

34 Приемка сооружений в эксплуатацию

34.1 Приемку в эксплуатацию законченных строительством, реконструкцией или ремонтом мостов и труб (пусковых комплексов) следует осуществлять с соблюдением требований ГОСТ 32755, настоящего технического кодекса и [5].

34.2 Материалы приемки в эксплуатацию мостов и труб следует оформлять актами государственной приемочной комиссии.

34.3 Перед приемкой в эксплуатацию законченные строительством мосты и трубы должны быть обследованы в целях проверки их соответствия утвержденному проекту, требованиям ТНПА к качеству работ и материалов. Обследования и испытания (обкатку) сооружений выполняют в соответствии с ТКП «Мосты и трубы на автомобильных дорогах общего пользования. Обследования и испытания. Правила проведения» (проект).

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

34.5 При отклонениях от проектных значений 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 требований по габаритам, размерам температурных зазоров и деформационных швов, правильность расположения опорных частей в отношении отступлений от осевых размеров (несоосности взаимного расположения отдельных элементов), приводящих к появлению в частях или элементах конструкции дополнительных эксцентриситетов, соблюдение назначенных в проекте уклонов.

При приемке сооружений в эксплуатацию снижение расчетной несущей способности в отдельных частях или элементах возведенных конструкций из-за обнаруженных отклонений их положений и размеров

не должно превышать 5 %.

34.6 Использование не завершенных строительством мостов и труб для открытия по уже готовым частям и конструкциям сооружений движения построечного транспорта и механизмов, необходимых для завершения строительства, предусматривают в 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.

Возможность открытия транзитного движения до ввода сооружения в постоянную эксплуатацию – в соответствии с 4.17 настоящего технического кодекса.

34.7 Приемка в эксплуатацию объектов, выполненных с не согласованными в установленном порядке отступлениями от проекта и не соответствующими требованиям эксплуатационной надежности (грузоподъемности), безопасности движения транспортных средств и пешеходов, экологических, санитарно-гигиенических и других норм и правил, не допускается.

34.8 При приемке мостовых сооружений в эксплуатацию в период года, неблагоприятный для завершения выполнения отдельных видов работ, в целях недопущения некачественного выполнения работ и непроизводительных затрат, в исключительных случаях по согласованию с заказчиком допускается перенос сроков выполнения таких работ на ближайший благоприятный период года. При этом перенос сроков не должен препятствовать нормальной эксплуатации объектов или оказывать влияния на безопасность движения транспорта и пешеходов.

Перечень таких видов работ по каждому объекту, их объемы, стоимость и сроки выполнения устанавливаются заказчиком по согласованию с органами государственного надзора и указываются в актах приемочной комиссии.

Приложение А
(рекомендуемое)

Установка опорных частей на выравнивающий слой

А.1 До укладки выравнивающего слоя из цементно-песчаного раствора или полимербетона подферменные площадки должны быть очищены и промыты, а масляные пятна удалены.

А.2 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 загрузки (таблица А.1). Опалубку рекомендуется снимать после достижения раствором выравнивающего слоя проектной прочности.

Таблица А.1

Размеры в миллиметрах

Толщина выравнивающего слоя	Деформация несхватившегося выравнивающего слоя при нормальных напряжениях, МПа					
	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0	20,0
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

Библиография

- [1] СН 1.03.04-2020 Организация строительного производства
- [2] Отраслевые правила по охране труда при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог
Утверждены постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 26 февраля 2008 г. № 14 и согласованы Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь 20 февраля 2008 г.
- [3] Правила по охране труда при выполнении строительных работ
Утверждены постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31 мая 2019 г. № 24/33
- [4] Правила охраны труда при работе на высоте
Утверждены постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 апреля 2001 г. № 52
- [5] Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 06.12.2018 №40 «Об установлении форм актов приемки объектов в эксплуатацию, гарантийных паспортов объекта строительства, перечней документов, предоставляемых приемочной комиссии»
- [6] СН 1.03.02—2019 Геодезические работы в строительстве. Основные положения
- [7] Пособие П-1-2019 к ТКП 45-1.03-313-2018 Геодезические работы в строительстве. Основные положения
- [8] ГОСТ 31938-2022 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия
- [9] ДМД 02190.2.074-2014 Рекомендации по проектированию и устройству муфтовых соединений арматуры мостовых конструкций
Утвержден приказом государственного предприятия «БелдорНИИ» от 25.03.2014 №35
- [10] ДМД «Рекомендации по предотвращению образования температурных трещин в монолитных конструкциях дорожных сооружений» (проект)
- [11] СН 1.03.01-2019 Возведение строительных конструкций зданий и сооружений
- [12] ДМД 33200.2.091-2018 Рекомендации по применению бетонов повышенной коррозионной стойкости с компенсированной усадкой для мостового строительства
Утвержден приказом государственного предприятия «БелдорНИИ» от 7 сентября 2018г. №136
- [13] ДМД 33200.026-2023 Рекомендации по расчету параметров бетонирования и тепловой обработки монолитных мостовых конструкций в зимних условиях
Утвержден приказом государственного предприятия «БелдорНИИ» от 30.01.2023 №25
- [14] СП 5.01.02-2023 Устройство оснований и фундаментов
- [15] СП 1.03.14-2024 Основания и фундаменты. Контроль качества работ
- [16] ДМД 02191.9.006-2011 Рекомендации по проектированию и устройству буровых свай с уширением
Утвержден приказом Департамента «Белавтодор» №138 от 23.06.2011 г.
- [17] СП 3.03.03-2020 Цементобетонные основания и покрытия автомобильных дорог
- [18] Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. № 271-3 «Об обращении с отходами»

Заместитель директора
ГП «БелдорНИИ»

Е.В.Рокало

Начальник отраслевой
мостовой лаборатории

О.Г.Попелушко

Руководитель разработки,
ведущий научный сотрудник ОМЛ,
канд.техн.наук

О.М.Вайтович

