ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59178— 2021

Дороги автомобильные общего пользования

МОСТЫ И ТРУБЫ

Правила производства работ. Оценка соответствия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Профессиональной образовательной организацией частным учреждением «Автомобильно-дорожный колледж» (ПОО ЧУ «Автомобильно-дорожный колледж»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 марта 2021 г. № 151-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 3
4 Общие положения 4
5 Правила производства геодезических работ в строительстве. Оценка соответствия 5
6 Правила производства земляных работ. Оценка соответствия 6
7 Специальные вспомогательные сооружения и устройства. 6
8 Правила производства арматурных работ. Оценка соответствия 7
9 Правила производства бетонных работ. Оценка соответствия 9
10 Правила производства работ при устройстве оснований и фундаментов. Оценка соответствия . . 11
11 Правила производства работ при возведении опор мостовых сооружений. Оценка соответствия. 17
12 Правила производства работ при возведении пролетных строений мостовых сооружений. Оценка соответствия 21
13 Правила производства работ при монтаже водопропускных труб. Оценка соответствия 31
14 Правила производства работ при обустройстве конусов и откосов насыпей. Оценка соответствия 36
15 Правила производства работ при монтаже деформационных швов. Оценка соответствия 38
16 Правила производства работ при монтаже опорных частей. Оценка соответствия. 41
17 Правила производства работ при устройстве гидроизоляции и слоев дорожной одежды на мостовых сооружениях. Оценка соответствия 42
18 Правила производства работ при монтаже барьерных и перильных ограждений, коммуникаций и освещения. Оценка соответствия 47
19 Правила производства работ при обустройстве водоотводных и дренажных систем на мостовых сооружениях. Оценка соответствия 47
20 Правила производства работ при нанесении вторичной антикоррозионной защиты. Оценка соответствия 48
21 Техника безопасности при выполнении работ 53
22 Охрана окружающей среды 53
Приложение А (обязательное) Допускаемые отклонения при установке арматуры 55
Приложение Б (обязательное) Технические требования к бетону и бетонным элементам конструкций. 57
Библиография 60

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

МОСТЫ И ТРУБЫ

Правила производства работ. Оценка соответствия

Automobile roads of general use.
Bridges and culverts.
Rules of work. Conformity assessment

Дата введения — 2021—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на мостовые сооружения и водопропускные дорожные трубы (далее — водопропускные трубы), расположенные на автомобильных дорогах общего пользования (далее — автомобильные дороги) в любых климатических условиях и в районах с расчетной сейсмичностью до 9 баллов включительно.

Примечание — Применение спиральновитых металлических гофрированных труб в районах с расчетной сейсмичностью более 8 баллов допускается при условии выполнения индивидуального расчета для каждого сооружения с учетом местных условий строительства и эксплуатации.

Настоящий стандарт не распространяется на понтонные мостовые сооружения, механизмы разводных пролетов мостовых сооружений, мостовые сооружения и водопропускные трубы на внутренних автомобильных дорогах не общего пользования — лесозаготовительных и лесохозяйственных организаций, не входящих в сеть дорог общего пользования, галерей, сооружений для пропуска селей, мостовых сооружений, не предназначенных для пропуска автомобилей и пешеходов.

Настоящий стандарт устанавливает правила производства работ по возведению мостовых сооружений и водопропускных труб и входящих в их состав конструктивных элементов, а также требования к процедуре оценки соответствия выполненных работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.010 Единая система защиты от коррозии и старения. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования и методы контроля

ГОСТ 9.402 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 21.513 Система проектной документации для строительства. Антикоррозионная защита конструкций зданий и сооружений. Рабочие чертежи

ГОСТ 2292 Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемка

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 3808.1 Пиломатериалы хвойных пород. Атмосферная сушка и хранение

ГОСТ 5264 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

Издание официальное

ГОСТ 5802 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 6564 Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование

ГОСТ 6782.1 Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки

ГОСТ 6782.2 Пилопродукция из древесины лиственных пород. Величина усушки

ГОСТ 7348 Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7566 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 7798 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 8407 Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин. Технические условия

ГОСТ 9014.0 Лесоматериалы круглые. Хранение. Общие требования

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10354 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13015 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

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

ГОСТ 15613.3 Древесина клееная массивная. Метод определения предела прочности при растяжении клеевого торцового соединения впритык

ГОСТ 17624 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

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

ГОСТ 19007 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания

ГОСТ 20850 Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические условия

ГОСТ 21554.2 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при статическом изгибе

ГОСТ 21554.4 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном сжатии

ГОСТ 21554.5 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном растяжении

ГОСТ 21554.6 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при скалывании вдоль волокон

ГОСТ 21779 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски

ГОСТ 21924.0 Плиты железобетонные для покрытий городских дорог. Технические условия

ГОСТ 22690 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 23118 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия

ГОСТ 23672 Доломит для стекольной промышленности. Технические условия

ГОСТ 23735 Смеси песчано-гравийные для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 24547 Звенья железобетонные водопропускных труб под насыпи автомобильных и железных дорог. Общие технические условия

ГОСТ 25100 Грунты. Классификация

ГОСТ 25328 Цемент для строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 25573 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия

ГОСТ 25696 Горелки газовые инфракрасного излучения. Общие технические требования и приемка

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27006 Бетоны. Правила подбора состава

ГОСТ 28013 Растворы строительные. Общие технические условия

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 32703 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования

ГОСТ 32824 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования

ГОСТ 32870 Дороги автомобильные общего пользования. Мастики битумные. Технические требования

ГОСТ 33063 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов

ГОСТ 34276 Грунты. Методы лабораторного определения удельного сопротивления пенетрации

ГОСТ 34329 Опалубка. Общие технические условия

ГОСТ Р 52128 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия

ГОСТ Р 52289 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52751 Плиты из сталефибробетона для пролетных строений мостов. Технические условия

ГОСТ Р 52752 Опалубка. Методы испытаний

ГОСТ Р 57997 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ Р ИСО 8501-1 Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий

ИСО 8502-3 Подготовка стальных поверхностей перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, приготовленных к окрашиванию (метод липкой ленты)

СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **дорожная одежда:** Многослойный плитный элемент, размещенный на плите пролетных строений в пределах проезжей (прохожей) части моста, обеспечивающий проектные профили поверхности проезда (прохода), защиту от воды, безопасность движения и передачу нагрузки от транспортных средств на плиту.

3.1.2 **каналообразователь:** Полая труба, закрепляемая на арматурном каркасе во внутреннем пространстве предварительно напряженной железобетонной конструкции до ее бетонирования с целью размещения в указанной трубе напрягаемой арматуры.

3.1.3 **лидерная скважина:** Скважина диаметром не более, чем диаметр сваи, устраиваемая для облегчения последующего погружения сваи.

3.1.4 **модуль поверхности:** Отношение площади поверхности конструкции к ее объему.

3.1.5 **отказ сваи:** Средняя величина (в сантиметрах) погружения в грунт забиваемой сваи за определенное количество ударов молота (залог — обычно 10 ударов молота), а при вибропогружении — величина (в сантиметрах) погружения сваи в грунт от работы вибропогружателя за одну минуту.

3.1.6 **оценка соответствия:** Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

3.1.7 **специальные вспомогательные сооружения и устройства:** Совокупность временных конструкций и обустройств, необходимых для строительства конкретного объекта (пирсы, подмости, вспомогательные опоры, направляющие каркасы, шпунтовые ограждения, подкрановые эстакады и т. д.).

3.1.8 **строительный подъем:** Выгиб вверх пролетного строения или его конструктивных элементов, компенсирующий прогиб от постоянной и части временной нагрузки, создаваемый в процессе изготовления или монтажа для обеспечения проектного очертания под эксплуатационными нагрузками.

3.1.9 **тампонажный слой бетона:** Слой бетона, укладываемый на дно котлована при сильном притоке воды и выполняющий водозащитную функцию.

3.1.10 **технические требования:** Требования, которые должны быть соблюдены при возведении мостовых сооружений и дорожных водопропускных труб и входящих в их состав конструктивных элементов.

3.1.11 **технологический регламент:** Документ, устанавливающий комплекс требований к материалам, организационным и технологическим операциям и контролю качества, необходимых для качественного выполнения отдельного вида работ.

3.1.12 **шпунтовое ограждение:** Водонепроницаемая замкнутая конструкция из погружаемых шпунтовых свай для ограждения места устройства фундамента на естественном основании или ростверка свайного фундамента.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВА — высокопрочная арматура;

ВПТ — вертикально-перемещаемая труба;

СВМГТ — спиральновитая металлическая гофрированная труба;

МП — модуль поверхности;

ПКМ — полимерные композитные материалы;

ПОС — проект организации строительства;

ППР — проект производства работ;

ППГР — проект производства геодезических работ;

СВСиУ — специальные вспомогательные сооружения и устройства;

ТНПС — температурно-неразрезное пролетное строение;

ТРПН — технологический регламент на работы по предварительному натяжению высокопрочной арматуры;

ЩМА — щебеночно-мастичный асфальтобетон;

ЩМАС — щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь.

4 Общие положения

4.1 Работы, не охваченные настоящим стандартом или изложенные в недостаточном объеме, следует выполнять в соответствии с проектной документацией, включающей ПОС, ППР и технологические регламенты в составе ППР.

4.2 При возведении мостовых сооружений и водопропускных труб, дополнительно к требованиям настоящего стандарта, следует соблюдать требования, содержащиеся в национальных стандартах и в других нормативных документах, в том числе по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

4.3 Возведение дорожных сооружений следует выполнять в соответствии с проектной документацией и технологическими регламентами на конкретный вид работ. Технологические регламенты на возведение несущих конструкций должны быть согласованы с проектной организацией — разработчиком конструкций и утверждены заказчиком.

4.4 Дорожно-строительные материалы и изделия, применяемые при строительстве мостовых сооружений и водопропускных труб на автомобильных дорогах общего пользования, подлежат входному контролю в установленном законодательством порядке путем проведения их испытаний на соответствие требованиям проектной документации и настоящего стандарта.

4.5 Приемку работ и качество их выполнения при возведении мостовых сооружений и водопропускных труб следует подтверждать строительным контролем в соответствии с действующим законодательством и отражать в исполнительной документации.

При оценке соответствия необходимо учитывать следующий перечень конструктивных и других характеристик искусственных сооружений объекта капитального строительства, изменение которых влияет на параметры надежности и безопасности:

- изменена расчетная схема мостового сооружения;
- изменены расчетные нормативные нагрузки для мостов, труб;
- снижен расчетный расход водопропускной трубы.

4.6 При возведении мостовых сооружений и водопропускных труб следует в полном объеме реализовывать предусмотренные проектом разделы «оценка воздействия на окружающую среду» и «охрана окружающей среды», меры по охране окружающей природной среды и сохранению существующего в данной местности природного баланса.

4.7 Строительные организации до сдачи в эксплуатацию законченного строительством мостового сооружения или водопропускной трубы должны вести систематические наблюдения за его техническим состоянием и осуществлять контроль за положением и состоянием возведенных конструкций сооружений в плане и профиле, особенно после прохода паводковых вод, землетрясений, ураганных ветров и т. д.

4.8 Оценка соответствия выполняемых в процессе строительства работ, результатов их выполнения и применяемых строительных материалов и изделий требованиям действующих нормативных документов, настоящего стандарта, указаниям, изложенным в ППР, ПОС, технологических регламентах должна осуществляться путем проверки на соответствие выполненных работ требованиям указанных документов с учетом установленных в них допусков, а также следующих документов:

- журнала входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования (при наличии);
- записей о выполненном входном контроле сопроводительной документации на материалы, изделия и оборудование в общем журнале работ;
- результатов (актов и протоколов) лабораторного контроля, оформленных при входном и операционном контроле;
- актов освидетельствования скрытых работ;
- записей в общем журнале работ о выполненных работах;
- записей в специальных журналах о выполненных работах;
- записей в протоколах и журналах лабораторного контроля;
- исполнительных геодезических схем на соответствие выполненных работ требованиям нормативной документации с учетом установленных в ней допусков.

Необходимо сохранять и приобщать к материалам исполнительной документации сертификаты соответствия, заводские протоколы испытаний и другие документы для каждой поставленной партии материалов и изделий, подтверждающие соответствие использованных изделий и материалов требованиям нормативно-технических документов.

Примечания

1 Здесь и далее по тексту стандарта: исполнительная документация, кроме актов освидетельствования скрытых работ и ответственных конструкций, включает:

- исполнительные схемы, общие журналы работ и специальные журналы работ, журналы авторского надзора (при наличии);
- результаты лабораторного контроля, акты испытаний строительных материалов и контрольных образцов, паспорта, сертификаты соответствия на материалы и изделия.

2 Далее в тексте стандарта по отдельным видам работ приводятся дополнительные (уточняющие) требования по оценке соответствия выполненных работ, которые следует рассматривать и выполнять совместно с требованиями настоящего раздела.

5 Правила производства геодезических работ в строительстве. Оценка соответствия

5.1 Геодезические работы при возведении мостовых сооружений и водопропускных труб следует выполнять в объеме и с необходимой точностью, обеспечивающими размещение возводимых объектов в соответствии с проектами генеральных планов строительства, соответствие геометрических параметров, заложенных в проектной документации, требованиям действующих нормативных документов.

5.2 До начала выполнения геодезических работ на строительной площадке рабочие чертежи, используемые при разбивочных работах, должны быть проверены в части взаимной увязки размеров, координат и отметок (высот) и разрешены к производству техническим надзором заказчика.

5.3 Работы по построению геодезической разбивочной основы для строительства следует выполнять в соответствии с указаниями ППГР, составленными на основе генерального плана и стройгенплана объекта строительства.

5.4 При оценке соответствия выполненных геодезических работ совместно с заказчиком должно быть проверено:

- соблюдение методик и правил выполнения работ;
- применяемое оборудование;
- квалификация специалистов;
- условия окружающей среды при выполнении геодезических измерений;
- применение актуальных справочных и нормативных данных при выполнении камеральных работ;
- правильность оформления результатов измерений.

6 Правила производства земляных работ. Оценка соответствия

6.1 При выполнении земляных работ, устройстве оснований и фундаментов необходимо соблюдать требования нормативных документов по организации строительного производства, геодезическим работам, технике безопасности, правилам пожарной безопасности и охране окружающей среды при выполнении строительно-монтажных работ.

6.2 Земляные сооружения, основания и фундаменты должны соответствовать проекту и выполняться в соответствии с ППР.

6.3 Применяемые при земляных работах материалы, изделия и конструкции должны соответствовать требованиям проектов и действующих стандартов. Замена указанных в проекте грунтов, материалов, изделий и конструкций, являющихся составными частями возводимого сооружения или его основания, допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

6.4 Приемку и оценку соответствия земляных работ с составлением актов освидетельствования скрытых работ следует выполнять, руководствуясь требованиями действующих нормативных документов.

7 Специальные вспомогательные сооружения и устройства

7.1 Конструкции СВСиУ следует изготавливать в соответствии с проектом с учетом требований настоящего стандарта.

7.2 Расположенные в пределах судового хода СВСиУ должны быть оборудованы судовой сигнализацией и специальными защитными конструкциями от навала судов.

7.3 При установке опор СВСиУ на лежневое основание должен быть обеспечен отвод от основания поверхностных вод.

7.4 Проектом СВСиУ опорам и подмостям придается строительный подъем с учетом следующих значений остаточных деформаций:

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

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

10 мм — при осадке плотно подбитых лежней;

5 мм — при осадке песочниц, заполненных песком.

7.5 При расположении площадок для сборки пролетных строений на насыпи подхода к мостовому сооружению необходимо выполнять заблаговременную отсыпку грунта с его послойным уплотнением, соответствующим требованиям проекта. С поверхности насыпи должен быть обустроен водоотвод.

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

7.6 При надвижке пролетных строений верхние накаточные пути должны плотно прилегать к нижнему поясу надвигаемой конструкции с учетом конфигурации всех выступающих из конструкции деталей. В случае необходимости установки между низом пролетного строения и плоскостью скольжения накаточного устройства на опоре, конструкции опоры должны быть рассчитаны на неравномерное загружение.

7.7 Плавучие системы следует комплектовать из понтонов закрытого типа или металлических барж. Перед установкой в систему каждый понтон или баржа должны быть испытаны и приняты по акту.

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

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

7.10 Предусмотренные проектом испытания СВСиУ должны быть проведены в соответствии с программой до их загружения.

7.11 СВСиУ перед эксплуатацией должны быть осмотрены и приняты специальной комиссией, на что должен быть составлен акт. Перечень СВСиУ, подлежащих приемке, необходимо приводить в ППР.

7.12 Состояние СВСиУ следует систематически контролировать. Осмотр и освидетельствование СВСиУ необходимо проводить перед их загружением и после прохода паводка.

8 Правила производства арматурных работ. Оценка соответствия

8.1 Общие положения

8.1.1 При выполнении арматурных работ следует соблюдать требования ГОСТ 23118, ГОСТ Р 57997 и настоящего стандарта, а для конструкций с использованием стальных фибр (фибробетонных) следует учитывать требования ГОСТ Р 52751.

8.1.2 Порядок установки арматуры должен быть увязан с технологической схемой бетонирования конструкции. Установка арматуры должна опережать бетонирование не менее чем на одну захватку.

8.1.3 Транспортирование и хранение арматурной стали следует выполнять по ГОСТ 7566.

8.1.4 Строповка арматурных изделий должна проводиться по схемам строповки (паспортам), предоставленным их изготовителями (поставщиками), или по схемам, разработанным специализированными организациями.

8.1.5 Защиту сварных арматурных и закладных изделий от коррозии следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 31384 и проектной документации.

8.2 Правила производства работ с ненапрягаемой арматурой

8.2.1 Устройство бессварочных стыковых соединений (обжимных, винтовых и др.) должно выполняться по технологическим регламентам применительно к конкретному объекту строительства.

8.2.2 Всю установленную арматуру сборных и монолитных конструкций (за исключением случаев, оговоренных в рабочей документации) следует принимать до их бетонирования; результаты освидетельствования и приемки следует оформлять актом на скрытые работы.

8.2.3 Сварка арматурного каркаса для железобетонных элементов мостовых сооружений и водопропускных труб не допускается.

8.3 Правила производства работ с напрягаемой арматурой

8.3.1 Все работы по предварительному натяжению ВА на строительной площадке должны вестись в соответствии со специальными технологическими регламентами на этот вид работ (ТРПН), являющимися составной частью ППР.

8.3.2 Перемещать ВА, в том числе пучки, кранами без приспособлений или текстильных строп, предохраняющих их от резких перегибов, повреждений и загрязнения, запрещается.

8.3.3 Транспортирование каналообразователей должно осуществляться в специальных контейнерах либо с применением иных приспособлений, исключающих их повреждение и искривление, в том числе при погрузочно-разгрузочных работах.

8.3.4 Закрепление каналообразователя в проектном положении должно осуществляться на фиксирующих рамках, устанавливаемых с шагом по длине конструкции от 80 до 120 см.

8.3.5 В случае, когда каналообразователь используется после бетонирования не сразу, его концы после предварительной продувки сухим теплым воздухом должны быть закрыты.

8.3.6 Перед установкой ВА в забетонированную конструкцию проходимость канала должна быть проверена с помощью специального калибра, соответствующего внутреннему диаметру канала. При этом канал необходимо продуть сухим теплым воздухом и в случае необходимости прочистить.

8.3.7 Запрещается выполнение сварочных работ в непосредственной близости от ВА и каналообразователей без защиты их от воздействия повышенной температуры и искр, а также включение ВА в цепь электросварочных аппаратов или заземления электроустановок.

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

8.3.9 ВА следует устанавливать в сроки и в условиях, исключающих возможность возникновения коррозии. При протягивании (проталкивании) ВА через каналообразователи следует предусматривать меры по предотвращению ее повреждения.

8.3.10 Усилия, порядок и последовательность напряжения ВА должны быть указаны в проекте. До начала работ по натяжению для всех контрольных образцов используемой в процессе натяжения ВА должны быть получены положительные результаты механических испытаний.

8.3.11 Рабочие параметры оборудования для натяжения ВА следует контролировать с использованием средств измерений, метрологическая пригодность которых подтверждена калибровкой.

8.3.12 В процессе натяжения ВА следует контролировать: усилие натяжения; усилие запрессовки клиновых захватов анкера; удлинение пучка (вытяжка); деформации в анкере; равномерность натяжения отдельных элементов пучка; равномерность натяжения проволок в каждом канате, в том числе уход центральной проволоки.

Все измерения и наблюдения в процессе натяжения должны фиксироваться актами или в журнале работ по натяжению.

8.3.13 При натяжении арматуры на бетон необходимо обеспечить выполнение следующих условий:

- прочность бетона конструкции и ее частей должна быть не ниже установленной проектом для данной стадии, что должно подтверждаться неразрушающими методами контроля или испытанием контрольных образцов;
- до начала процесса натяжения в бетоне не должно быть дефектов и повреждений;
- обжимаемая конструкция должна опираться в местах, указанных в проекте, опорные узлы должны иметь свободу перемещения, опалубка монолитных конструкций должна быть в указанном проектом положении;
- анкеры и домкраты должны быть отцентрированы относительно оси напрягаемой арматуры и сохранять это свое положение в процессе натяжения.

8.3.14 Необходимые требования и мероприятия при натяжении арматуры на упоры:

- предварительно выбрать слабину арматуры; при натяжении группы арматурных элементов или канатов подтянуть их с усилием, составляющим 20 % контролируемого при натяжении, и закрепить в подтянутом положении;
- следить за состоянием и сохранением проектного положения арматуры, а также оттяжек или других удерживающих приспособлений в местах ее перегиба;
- обеспечить компенсацию снижения натяжения в арматурных элементах, натягиваемых первыми, перетяжкой или последующей подтяжкой части арматурных элементов;
- порядок натяжения ВА осуществляется строго по проекту.

8.3.15 Передачу усилия натяжения ВА с упоров на бетон конструкции следует проводить при достижении бетоном прочности не ниже указанной в проекте.

8.3.16 Минимальные температуры окружающей среды при работе с насосными установками, домкратами и манометрами должны устанавливаться в соответствии с их паспортными данными.

8.3.17 Все измерения в процессе натяжения должны фиксироваться в журнале работ по натяжению. Результаты натяжения ВА на объектах строительства в обязательном порядке передаются проектной организации на согласование.

8.4 Допускаемые отклонения при установке арматуры приведены в приложении А настоящего стандарта.

8.5 Оценка соответствия выполнения арматурных работ

8.5.1 При оценке соответствия выполненных арматурных работ совместно с заказчиком должно быть проверено:

- состояние арматуры (не допускается наличие загрязнений и следов коррозии на поверхности арматуры);
- соответствие проектным значениям установленной арматуры по маркировке и диаметру;
- соответствие положения установленных арматурных изделий проектному;

- значение толщины защитного слоя бетона;
- надежность фиксации арматурных изделий в опалубке;
- качество выполнения объединения узлов каркаса;
- соответствие проектным значениям габаритных размеров вязаных арматурных каркасов и сеток.

8.5.2 Для напрягаемой арматуры дополнительно проверяется:

- продолжительность хранения высокопрочной арматуры, стальных канатов в закрытых помещениях или специальных емкостях;
- отклонения при заготовке, установке и натяжении напрягаемой ВА от проектных значений;
- отклонения в расстояниях между канатами, стержнями и другими элементами напрягаемой арматуры;
- точность установки опорных закладных деталей;
- отклонение от проектного положения каналообразователей в поперечном сечении конструкции при установке;
- ровность каналообразователя с исключением проектной кривизны;
- отклонение от проектного положения домкратов при групповом натяжении ВА;
- допускаемое отклонение контролируемой длины арматурного элемента (расстояние между внутренними плоскостями анкеров с высаженными головками);
- перекос опорных (упорных) поверхностей в местах установки домкратов и анкеров;
- точность установки домкратов при групповом натяжении ВА;
- допускаемые отклонения значений величин усилий натяжения арматуры домкратами;
- отклонение значения величины вытяжки от проектной;
- допускаемые суммарные потери усилий натяжения, вызываемые трением в домкратах и анкерных закреплениях;
- отклонения в контролируемой длине двухпетлевых элементов при натяжении;
- продолжительность нахождения арматурных элементов в каналах до инъецирования без специальной защиты.

9 Правила производства бетонных работ. Оценка соответствия

9.1 Бетонные работы включают в себя: приготовление, транспортирование и подачу бетонной смеси к месту укладки, укладку и уплотнение бетонной смеси, уход за твердеющим бетоном

9.2 Приготовление и транспортировка бетонной смеси

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

9.2.2 Бетонную смесь на объект строительства следует доставлять автобетоносмесителями.

9.3 Укладка и уплотнение бетонной смеси

9.3.1 Работы по укладке бетонной смеси требуется выполнять по технологическим регламентам, разработанным применительно к конкретной конструкции объекта строительства с обязательным проведением теплофизических расчетов для определения температурных режимов укладки.

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

9.3.3 Температура бетонной смеси в нормальных климатических условиях должна составлять от 10 °С до 25 °С, если иное не предусмотрено договором на поставку. Температура бетонной смеси в зимних условиях не должна быть менее 10 °С, если иное не оговорено договором на поставку. Температура бетонной смеси в жаркую сухую погоду при бетонировании конструкций с МП более трех не

должна превышать 35 °С. Температура бетонной смеси для массивных конструкций с МП менее трех не должна превышать 20 °С.

9.3.4 Бетонную смесь можно подавать бетононасосами или пневмонагнетателями во все виды конструкции при интенсивности бетонирования не менее 6 $м^3$/ч, а также в стесненных условиях и в местах, не доступных для других средств механизации.

9.3.5 Запрещается подавать в бетонируемую конструкцию бетонную смесь, потерявшую к моменту укладки заданную удобоукладываемость. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси добавлением воды на месте укладки запрещается. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси на месте укладки допускается добавлением пластифицирующих добавок или суперпластификаторов под контролем лаборатории при условии, что общее количество добавок в смеси не будет превышать максимально допустимое количество, установленное для данного типа добавок.

9.3.6 Перед бетонированием горизонтальные и наклонные бетонные поверхности должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда.

9.3.7 Для обеспечения прочного и плотного сцепления бетонного основания со свежеуложенным бетоном требуется:

- удалить поверхностную цементную пленку со всей площади бетонирования;
- срубить наплывы бетона и участки нарушенной структуры;
- удалить опалубку штраб, пробки и другие ненужные закладные части;
- очистить поверхность бетона от сора и пыли, а перед началом бетонирования поверхность старого бетона продуть струей сжатого воздуха.

9.3.8 Опалубка, правильность ее установки, закрепление опалубки и поддерживающих ее частей должны быть приняты в соответствии с ГОСТ 34329, ГОСТ Р 52752, СП 49.13330.2012 и [1]. Опалубка перед бетонированием должна быть очищена от снега, наледи, цементной пленки и грязи струей горячего воздуха.

9.3.9 Виброрейки, вибробрусья или площадочные вибраторы допускается применять для уплотнения только бетонных конструкций; толщина каждого укладываемого и уплотняемого слоя бетонной смеси не должна превышать 25 см.

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

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на величину от 5 до 10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов — должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка. Бетонную смесь в каждом уложенном слое или на каждой позиции перестановки наконечника вибратора следует уплотнять до прекращения оседания и появления на поверхности и в местах соприкосновения с опалубкой блеска цементного теста.

9.3.10 При бетонировании температуру укладываемой бетонной смеси следует увязывать с температурой основания в соответствии с таблицей 9.1.

Таблица 9.1 — Допустимая температура укладываемой бетонной смеси в зависимости от температуры основания

Температура поверхностного слоя жесткого основания, на которое укладывается бетон, °С	Допустимая температура укладываемой бетонной смеси по условию предупреждения температурных трещин, °С
5	10 (не более)
10	от 10 до 20 (не более)
От 15 до 20	от 10 до 25

9.3.11 При бетонировании массивных бетонных и железобетонных конструкций температура основания не должна превышать 35 °С.

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

9.4 Уход за твердеющим бетоном

9.4.1 Мероприятия по уходу за бетоном (порядок, сроки и контроль), порядок и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

9.4.2 Открытые поверхности свежеуложенного бетона немедленно после окончания бетонирования (в том числе и при перерывах в укладке) следует надежно предохранить от испарения воды.

9.4.3 Свежеуложенный бетон должен быть защищен от попадания атмосферных осадков. Защита открытых поверхностей бетона должна быть обеспечена в течение срока, обеспечивающего набором бетона не менее 70 % проектной прочности.

9.4.4 Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 2,5 МПа.

9.5 Выполнение работ при отрицательных температурах

9.5.1 Методы бетонирования при отрицательных температурах следует принимать с учетом типа бетонируемой конструкции, технологии бетонирования, состава бетонной смеси, климатических условий.

9.5.2 Требования к выполнению бетонных работ при отрицательных температурах должны регламентироваться технологическим регламентом с учетом результатов теплотехнических расчетов конструкций тепляков (укрытий), обеспечивающих постоянный температурный режим (градиент) контролируемых конструкций: ядро — поверхность.

9.5.3 Применяемые методы бетонирования при отрицательных температурах должны обеспечивать достижение бетоном критической прочности к требуемому сроку. При отсутствии данных о значении критической прочности в проектной документации значение критической прочности бетона несущих конструкций следует принимать не менее 70 % от проектной прочности. Если для бетонируемой конструкции установлены помимо прочности проектные требования по показателям морозостойкости и водонепроницаемости, значение критической прочности следует принимать не менее 85 % от проектной прочности.

9.6 Технические требования к бетону и бетонным элементам конструкций приведены в приложении Б к настоящему стандарту.

9.7 При оценке соответствия выполненных бетонных работ следует проверять:

- соответствие конструкций рабочим чертежам;
- соответствие составов бетонных смесей требованиям проектной и рабочей документации (подобранные составы должны соответствовать требованиям ГОСТ 27006);
- подготовку бетонного основания при укладке бетонной смеси на ранее уложенной слой (не допускаются наличие на поверхности цементной пленки, наплывы и участки с нарушенной структурой, загрязнения и инородные предметы);
- соответствие подвижности смеси заданным проектным значениям (подвижность смеси не должна отличаться от заданной более чем на ±15 %, а жесткость более чем на ±20 %);
- соответствие бетона по прочности, а в необходимых случаях по морозостойкости, водонепроницаемости и другим показателям, указанным в проекте (отклонения в меньшую сторону не допускаются);
- соответствие применяемых в конструкции материалов, полуфабрикатов и изделий предъявляемым к ним требованиям;
- соответствие поверхности конструкций требованиям, установленным проектной документацией и ГОСТ 13015;
- соответствие рабочих швов бетонирования предъявляемым к ним требованиям.

Примечание — Контроль качества бетона по показателям прочности на сжатие, морозостойкости и водонепроницаемости проводится в соответствии с ГОСТ 10180, ГОСТ 22690, ГОСТ 17624, ГОСТ 18105, ГОСТ 10060, ГОСТ 12730.5.

10 Правила производства работ при устройстве оснований и фундаментов. Оценка соответствия

10.1 Работы по устройству оснований и фундаментов следует выполнять в соответствии с проектом, ПОС и ППР, составленных с учетом местных условий, требований настоящего стандарта и действующих нормативных документов.

10.2 Отступления от проекта при производстве работ подлежат обязательному согласованию с проектной организацией с внесением соответствующих изменений в установленном порядке в проектную документацию.

10.3 Устройство свайных фундаментов

10.3.1 До начала основных работ по устройству свайного фундамента необходимо подготовить строительную площадку в соответствии с требованиями ППР и настоящего стандарта.

Верх строительной площадки должен возвышаться над уровнем подземных или поверхностных вод не менее чем на 0,75 м с учетом нагонной волны.

10.3.2 До начала основных работ по устройству свайного фундамента следует проверить работоспособность оборудования и механизмов в соответствии с инструкциями по их эксплуатации, а также энергоснабжение, наличие требуемых расходных материалов.

Примечание — Здесь и далее в настоящем разделе к расходным материалам относятся металлопрокат, пиломатериалы, горюче-смазочные материалы и т. д.

10.3.3 Разметку свайного поля в плане и по высоте следует проводить по геодезической основе с закреплением на местности положения осей всех рядов свайных элементов в соответствии с проектом. Положение осей рядов свай на местности, покрытой водой, требуется закреплять путем установки геодезических знаков на берегу.

10.3.4 Устройство забивных свай и свай-оболочек

10.3.4.1 Для фиксирования направления погружаемой сваи следует в соответствии с ППР устраивать направляющие каркасы.

10.3.4.2 При погружении свай в водотоках направляющие каркасы следует располагать на плавучих средствах, временных подмостях и опирать на дно водоема через маячные сваи.

Примечание — В качестве плавучих средств допускается использовать баржи, понтоны и т. п.

Плавучую систему с каркасом на месте ее установки необходимо раскрепить якорями.

10.3.4.3 Сваи следует погружать на проектную глубину до получения расчетного отказа.

Опережающую разработку песчаных грунтов при устройстве буронабивных свай, столбов следует выполнять на расстоянии от 1 до 2 м ниже ножа оболочки при условии наличия в ее полости избыточного давления воды, превышающего на величину от 4 до 5 м уровень грунтовых вод в скважине.

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

10.3.4.5 В толщу мерзлых грунтов сваи следует погружать в лидерные скважины.

Непосредственная забивка свай допускается в пластичномерзлые глинистые или суглинистые грунты (по ГОСТ 25100, ГОСТ 33063), не имеющие твердых включений.

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

10.3.4.7 Не допускается укладка бетонной смеси способом свободного сбрасывания в наклонные и обводненные сваи-оболочки. Бетонную смесь в них следует укладывать методом ВПТ или бетононасосами.

Во избежание расслоения бетонной смеси не допускается попадание ее на арматурный каркас и стенки скважины.

10.3.4.8 Укладка бетонной смеси методом ВПТ проводится без вибрации при осадке конуса не менее 16 см.

Заполнение внутреннего пространства сваи-оболочки должно проводиться при непрерывной подаче бетонной смеси в вертикально перемещаемую трубу при ее поднятии. Конец трубы должен быть все время погружен в уложенный бетон не менее чем на 0,8 м.

10.3.5 Устройство буронабивных свай

10.3.5.1 Работы по бурению скважин следует проводить в соответствии с технологическим регламентом в составе ППР и требованиями заводской инструкции по эксплуатации применяемого бурового оборудования.

Бетонирование буронабивных свай следует проводить с помощью бетонолитной трубы.

10.3.5.2 В процессе бурения скважины на всю глубины сваи следует:

- непрерывно совершать возвратно-вращательные и поступательные движения обсадной трубы;
- по мере необходимости наращивать обсадную трубу очередными секциями при помощи крана. Уровень нижнего конца обсадной трубы должен быть ниже уровня разрабатываемой скважины. Допустимая разница уровней устанавливается в ППР, но не должна быть менее 0,5 м;
- высыпать извлекаемый грунт на огражденную площадку, с которой он должен позже вывозиться, либо сразу на транспортное средство, предназначенное для вывоза грунта;
- по мере извлечения из скважины грунта фиксировать границы напластований различных грунтов по изменению их вида и консистенции.

10.3.5.3 При достижении забоем проектной отметки перед установкой арматурного каркаса забой должен быть зачищен от бурового шлама сжатым воздухом.

Примечание — При возможной задержке бетонирования бурение необходимо приостановить, не доводя забой до проектной отметки на величину значением от 1 до 2 м. Возобновить работу следует после устранения причин задержки, непосредственно перед началом бетонирования.

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

10.3.5.5 Во время всех операций по установке арматурного каркаса следует проводить вращение обсадных труб во избежание засасывания их в скважине.

10.3.5.6 При устройстве буронабивных свай, столбов забой скважины перед началом укладки бетонной смеси должен быть очищен от грунтового шлама. При укладке бетонной смеси в обводненных скважинах следует выдерживать минимальный временно́й диапазон между временем зачистки забоя и началом бетонирования, установленный технологическим регламентом.

10.3.5.7 Заполнение скважин бетонной смесью в неустойчивых грунтах по ГОСТ 34276 следует начинать после зачистки забоя скважины, но не позднее чем через 8 ч после окончания бурения, а в устойчивых грунтах — не позднее чем через 24 ч. При более длительном перерыве необходимо проводить повторную зачистку забоя перед установкой арматурного каркаса.

10.3.5.8 Укладку бетонной смеси в скважину рекомендуется проводить на всю глубину без перерывов (в один этап). При больших глубинах скважины допускается бетонирование в несколько этапов, вызываемых технологическими перерывами, связанными с извлечением (демонтажем) отдельных секций бетонолитных и обсадных труб.

10.3.5.9 Уровень столба бетонной смеси на каждом этапе должен быть таким, чтобы уложенный бетон не начал схватываться до подъема обсадной и бетонолитной труб, но не менее чем на 2 м выше низа ножевой секции обсадной и бетонолитной трубы.

10.3.5.10 Укладку бетонной смеси следует вести при обеспечении скорости заполнения скважины не менее 4 погонных метров в час. После заполнения очередных 4 погонных метров скважины должен проводиться подъем обсадных и бетонолитных труб и демонтаж их верхних секций.

10.3.5.11 При расположении верха буронабивной сваи в грунте бетонирование следует вести до отметки на 0,8 м выше проектного положения из расчета всплывания шламового бетона, который должен быть удален.

10.3.5.12 При отрицательных температурах после окончания бетонирования сваи ее верх должен быть защищен от промерзания. Температура бетонной смеси в момент укладки должна быть не ниже 5 °С.

10.3.5.13 Укладку бетона после перерыва разрешается возобновлять только при достижении бетоном прочности не менее 2,5 МПа и осушении скважины.

10.3.6 Устройство ростверка свайного фундамента

10.3.6.1 После завершения работ по погружению свай в соответствии с ППР необходимо уложить тампонажный слой бетона и откачать воду из котлована под ростверк.

Примечание — Тампонажный слой бетона, уложенный подводным способом, запрещается использовать в качестве рабочей (несущей) части ростверка.

10.3.6.2 Срезку голов свай следует проводить по технологическому регламенту в составе ППР с обеспечением предусмотренных проектом выпусков арматуры.

10.3.6.3 Требования к технологии производства работ для устройства ростверков свайных фундаментов аналогичны требованиям к технологии устройства фундаментов на естественном основании, приведенным в 10.4.

10.3.7 Оценка соответствия работ по устройству свайных фундаментов

10.3.7.1 При проверке на соответствие законченного строительством свайного фундамента проектной документации оценивается объем и качество выполненных работ с проверкой актов освидетельствования скрытых работ и освидетельствования ответственных конструкций. При этом контролю подлежат:

- соответствие конструкции свайного фундамента проектной документации;
- согласование с проектной организацией отклонений от проекта (при наличии);
- соответствие применяемых материалов и изделий требованиям проекта;
- соответствие выполненных объемов работ по исполнительной документации требованиям проектной документации;
- полнота и качество освидетельствования скрытых работ, ответственных конструкций, ведение исполнительной документации.

10.3.7.2 Оценка соответствия выполненных работ при устройстве свайных фундаментов должна проводиться на основании:

- проектной документации;
- утвержденной к производству работ рабочей документации;
- паспортов заводов-изготовителей на сваи или сваи-оболочки, товарный бетон и арматурные каркасы;
- актов лабораторных испытаний контрольных бетонных образцов;
- актов геодезической разбивки осей фундаментов;
- исполнительных схем фактического расположения свай с указанием их отклонений в плане и по высоте;
- общих журналов работ, специальных журналов, сводных ведомостей и журналов забивки или вибропогружения свай;
- журналов результатов динамических испытаний свай на несущую способность по грунту;
- журналов результатов статических испытаний свай на несущую способность по грунту;
- журналов контроля сплошности бетона свай.

10.4 Устройство фундаментов на естественном основании

10.4.1 Разработка котлованов

10.4.1.1 Котлованы под фундаменты опор мостовых сооружений должны разрабатываться при наличии утвержденного проекта, геологических разрезов и данных о горизонтах грунтовых, меженных и высоких вод.

10.4.1.2 Грунт в котлованах следует разрабатывать механическим или гидромеханическим способом согласно ППР.

10.4.1.3 Перерыв между разработкой котлована и началом устройства фундамента должен быть таким, чтобы не допустить обрушения стен котлована и заполнения его дождевыми водами.

10.4.1.4 При производстве работ с водоотливом откачку воды следует выполнять из временного колодца, дно которого должно быть ниже подошвы котлована.

10.4.1.5 Разработку котлована с открытым водоотливом, располагаемым в непосредственной близости к опорам действующего моста, следует проводить с применением (в целях предотвращения осадок и деформаций опор) следующих дополнительных мер:

- в случае разработки котлована в мелком песчаном или супесчаном грунте по ГОСТ 33063 и расположении при этом дна котлована на одном уровне или ниже подошвы фундамента существующей опоры, необходимо в ППР предусмотреть устройство ограждения, не допускающего возможности выноса из-под существующего фундамента в котлован частиц грунта;
- если дно котлована расположено ниже подошвы фундамента существующей опоры, необходимо, кроме устройства ограждения, разрабатывать котлован послойно.

Примечание — Открытый водоотлив из котлованов допускается применять в случаях, не вызывающих нарушение структуры грунта в основании строящихся или расположенных вблизи зданий и сооружений.

10.4.1.6 При разработке котлована в зимних условиях необходимо применять меры против промерзания грунта в основании.

10.4.2 Ограждение и крепление котлованов

10.4.2.1 Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с вертикальными стенками без крепления выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений, допускается при глубинах не более:

- 1,0 м — в неслежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах по ГОСТ 25100, ГОСТ 33063;
- 1,25 м — в супесях по ГОСТ 25100, ГОСТ 33063;
- 1,5 м — в суглинках и глинах по ГОСТ 25100, ГОСТ 33063.

Примечание — При среднесуточной температуре воздуха ниже минус 2 °С допускается увеличение наибольшей глубины вертикальных стенок выемок в мерзлых грунтах, кроме сыпуче-мерзлых, но не более чем до 2 м.

10.4.2.2 На открытых водотоках, в рыхлых и насыщенных водой грунтах по ГОСТ 25100, ГОСТ 33063 и в стесненных условиях возведения опор вблизи действующих транспортных или других сооружений устройство котлованов необходимо проводить под защитой шпунтового ограждения.

10.4.2.3 При увлажнении полностью или частично разработанного котлована без креплений должны быть приняты следующие меры против обрушения или сползания грунта:

- прекращение работ до осушения откосов;
- уменьшение крутизны откосов;
- установка креплений.

10.4.3 Подготовка оснований и устройство фундаментных подушек

10.4.3.1 Фундаменты следует устраивать на песчаной по ГОСТ 32824 гравийной или щебеночной по ГОСТ 32703 подушке толщиной от 0,2 до 0,3 м. Верх подушки необходимо разровнять под правило и уплотнить трамбованием. Гравийную и щебеночную подушку следует пролить цементно-песчаным раствором марки М300 по ГОСТ 25328. Объем раствора должен составлять от 50 % до 60 % от объема подушки.

10.4.3.2 При водонасыщенных глинистых грунтах по ГОСТ 25100, ГОСТ 33063 в основании на дно котлована следует уложить и утрамбовать слой щебня толщиной не менее 0,1 м, с предварительным удалением верхнего разжиженного слоя грунта. Верх щебеночного слоя должен располагаться не выше проектной отметки заложения фундамента.

10.4.4 Обратная засыпка котлованов

10.4.4.1 Обратную засыпку котлованов (заполнение пазух) следует проводить грунтом слоями толщиной не более 20 см с трамбованием каждого слоя. Грунт для обратной засыпки котлованов, технология и степень уплотнения должны быть определены в проектной документации.

10.4.4.2 При устройстве фундамента в зимних условиях засыпка мерзлым грунтом не допускается.

Примечание — Если основание фундамента должно быть сохранено в вечномерзлом состоянии, то пазухи котлована следует засыпать смесью из 60 % талого и 40 % мерзлого грунта по объему с послойным трамбованием. Противопучинные мероприятия, теплоизоляция и дренажные устройства должны выполняться одновременно с обратной засыпкой пазух котлована.

10.4.5 Оценка соответствия выполненных работ по устройству фундаментов на естественном основании проводится в соответствии с требованиями, указанными в 10.3.7.

10.4.6 Устройство ограждений котлованов с помощью шпунтовых ограждений и буросекущих свай

10.4.6.1 Погружение в грунт деревянных, стальных и композитных шпунтовых свай следует проводить в соответствии с ППР.

10.4.6.2 Погружение шпунтовых свай следует вести захватками от 10 до 30 м, при этом первые сваи погружаются при контроле их вертикального положения в двух плоскостях.

10.4.6.3 На каждой захватке погружение шпунтовых свай следует проводить повторяющимися последовательными проходками от концов к середине и обратно таким образом, чтобы разница в отметках низа соседних свай не превышала, в зависимости от степени трудности погружения (тяжелой, средней и легкой), соответствующих значений:

- для плоского шпунта: 0,5 м; 1,0 м; 2,0 м;
- для других профилей: 1,5 м; 3,0 м; 5,0 м.

Примечание — Степень трудности погружения шпунта характеризуется скоростью его погружения в грунт:

- тяжелое погружение — менее 50 см/мин;

- погружение средней трудности — от 50 до 200 см/мин;
- легкое погружение — более 200 см/мин.

10.4.6.4 При погружении шпунта вибрационным способом следует применять гидравлические наголовники, обеспечивающие жесткую связь вибропогружателя со шпунтовыми сваями. При этом краны должны иметь грузоподъемность на 50 % больше суммарной массы вибропогружателя и наголовника при соответствующем вылете стрелы.

10.4.6.5 Погружение шпунтовых свай вдавливанием следует проводить в соответствии с установками, в которых усилие вдавливания создается полиспастной системой, гидравлическими или механическими (винтовыми) домкратами.

Усилие вдавливания при погружении сваи должно превышать несущую способность грунта в 1,4 раза для глинистых грунтов и в 1,75 раза — для песчаных по ГОСТ 25100, ГОСТ 33063.

Примечание — Предпочтение вдавливанию следует отдавать при устройстве ограждений вблизи существующих инженерных сооружений.

10.4.6.6 Для предотвращения и исправления веерности вибропогружатель или устройство для вдавливания следует устанавливать со сдвигом относительно центра тяжести погружаемой сваи (пакета свай) в сторону, противоположную отклонению на величину значением от 10 % до 20 % от ширины сваи (пакета свай).

10.4.6.7 Распорки в каждом ярусе обвязки следует монтировать при заглублении котлована на 1,5 м ниже уровня этого яруса.

10.4.6.8 Способ устройства грунтовых анкеров шпунтовых стенок должен быть определен в ППР.

10.4.6.9 Шпунтовые перемычки из ячеек замкнутого контура, заполняемые грунтом, следует устанавливать по периметру котлована и соединять между собой перегородками из шпунтовых свай сваркой по ГОСТ 5264.

Шпунтовые сваи следует собирать в ячейки по шаблону в соответствии с ППР на берегу, доставлять ячейки к месту установки и погружать их в грунт вибрационным способом.

10.4.6.10 Устройство буросекущих свай диаметром от 330 до 1020 мм следует выполнять с применением непрерывного полого проходного шнека с использованием обсадных труб и двойного ротора.

Бурение следует проводить специальными буровыми установками, оснащенными двумя вращателями, из которых верхний при прохождении скважин приводит в движение проходной полый шнек, а нижний — синхронно вращает обсадную трубу в противоположном направлении.

10.4.7 Оценка соответствия выполненных работ по устройству ограждения фундамента выполняется в соответствии с требованиями 10.3.7.1.

10.5 Устройство котлованов, подготовка оснований и устройство фундаментов водопропускных труб

Дополнительно к указанным в 10.1—10.4 правилам производства работ при устройстве котлованов, подготовке оснований и устройстве фундаментов, следует соблюдать приведенные далее требования.

10.5.1 До начала работ по устройству котлованов должны быть выполнены подготовительные работы: корчевка кустарника, выравнивание и планировка площадки бульдозерами. Зона монтажа должна быть не менее 10 м в каждую сторону от оси водопропускной трубы. При планировке площадки следует обеспечить требуемый уклон поверхности для стока воды.

10.5.2 Русло водотока со стороны входного оголовка на расстоянии не менее 1,5 м от контура котлована следует перекрыть грунтом и отвести воду во временное русло или выполнить обваловывание строительной площадки.

10.5.3 Основание водопропускной трубы в виде гравийно-песчаной подушки должно устраиваться после зачистки дна котлована путем распределения слоя песчано-гравийной смеси проектной толщины и последующего уплотнения слоя катками вибрационного действия или механическими трамбовками.

10.5.4 Основание водопропускной трубы должно быть уплотнено до проектной величины, но не менее 0,95 от максимальной плотности.

10.5.5 Под входными и выходными оголовками следует устраивать щебеночное основание по той же технологии, что и основание под тело водопропускной трубы.

10.5.6 Устройство блочных фундаментов водопропускных труб

10.5.6.1 Монтаж блочных фундаментов должен начинаться со стороны выходного оголовка. Блоки фундаментов должны укладываться с соблюдением порядка, предусмотренного ППР.

10.5.6.2 В процессе установки секций фундаментных блоков на подготовленное основание необходимо проверять горизонтальность ряда и уклон водопропускной трубы по верху фундамента. Блоки следует укладывать сразу в проектное положение.

10.5.6.3 После укладки каждого ряда блоков вертикальные швы должны заливаться цементным раствором с уплотнением.

10.5.6.4 Толщина слоя раствора, на который укладывается очередной блок, должна быть не более 2 см, марка раствора — не ниже М150 по ГОСТ 28013, подвижность — от 11 до 13 см.

10.5.6.5 Разрывы в фундаменте должны заделываться бетонным раствором класса не ниже В20 по ГОСТ 18105.

10.5.7 Устройство сборных или монолитных фундаментных плит водопропускных труб

10.5.7.1 Работы следует начинать с монтажа фундаментов оголовков до уровня подошвы секций водопропускной трубы. Затем пазухи котлована необходимо заполнить щебнем по ГОСТ 32703 с заливкой цементно-песчаным раствором по ГОСТ 28013 или слоями песчано-гравийной смеси по ГОСТ 23735 толщиной от 10 до 15 см с послойным уплотнением.

10.5.7.2 Устройство монолитных фундаментных плит выполняется в аналогичной последовательности с учетом указанных ранее требований к арматурным, бетонным и опалубочным работам.

11 Правила производства работ при возведении опор мостовых сооружений. Оценка соответствия

11.1 Устройство опор мостовых сооружений должно вестись в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ППР, разработанными в соответствии с утвержденной проектной документацией и технологическими регламентами на отдельные виды работ.

11.2 Бетонная поверхность фундамента перед устройством опоры должна быть очищена от грязи, а при работе в зимнее время также от снега и льда. Бетонную поверхность фундамента под опору допускается очищать одним из следующих способов: водной или воздушной струей, металлическими щетками, абразивоструйной установкой или отбойным инструментом.

При обработке водной или воздушной струей прочность бетона в поверхностном слое ростверка должна быть в пределах от 0,3 до 0,4 МПа, избыточное давление воздуха должно составлять от 0,4 до 0,5 МПа (от 3,94 атм до 4,93 атм), а расстояние от сопла до поверхности при работе — от 10 до 15 см.

11.3 Поверхность фундамента, на которой будет проводиться устройство опор, должна быть обильно увлажнена водой не менее чем за 6 ч и поддерживаться во влажном состоянии до начала выполнения работ.

11.4 Арматурные выпуски из фундамента должны быть очищены от налипшего бетона и грязи металлической щеткой или пескоструйной установкой. Искривленные арматурные выпуски должны быть выправлены.

11.5 Общие требования к устройству монолитных опор

11.5.1 При монтаже опалубки зазоры и уступы между смежными листами опалубки более 1,5 мм следует загерметизировать.

11.5.2 Поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна перед укладкой бетонной смеси покрываться смазкой в соответствии с требованиями технологического регламента.

11.5.3 Поверхность опалубки после нанесения на нее смазки должна быть защищена от загрязнения, дождя и солнечных лучей в соответствии с ППР.

11.5.4 Для прохода по установленным арматурным каркасам следует устраивать временные деревянные настилы и трапы в соответствии с ППР.

11.5.5 Арматурные работы в ригеле или оголовке опоры должны заканчиваться до установки опалубки прикреплением фиксаторов защитного слоя согласно требованиям технологического регламента. По завершении арматурных работ арматурный каркас должен быть укрыт защитным материалом для защиты от попадания мусора.

11.5.6 Работы по укладке бетонной смеси требуется выполнять по технологическим регламентам, разработанным применительно к конкретной конструкции объекта строительства, с обязательным применением при разработке технологического регламента теплофизических расчетов для определения температурных режимов укладки.

11.5.7 Уход за бетоном должен охватывать следующие работы:

- укрытие открытых поверхностей свежеуложенного бетона после окончания бетонирования (в том числе и при перерывах в укладке) влагозащитными материалами по ГОСТ 10354 с целью предотвращения испарения воды и попадания атмосферных осадков. Защита открытых поверхностей бетона должна быть выполнена в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70 % от проектной;
- измерение температуры бетона и окружающего воздуха;
- регулирование температуры остывания бетона путем отключения теплогенераторов, демонтажа тепляка, а затем опалубки,
- испытание контрольных образцов.

11.6 Устройство облицовки монолитных опор

11.6.1 Перед установкой облицовочные камни должны быть промыты от грязи и пыли, а в зимнее время также очищены от льда и снега.

11.6.2 Массивную и навесную облицовки из камней правильной формы следует устраивать, соблюдая следующие требования:

- боковые грани камней по периметру должны быть перпендикулярны к лицевой поверхности камней;
- перевязка вертикальных швов в двух смежных рядах должна быть не менее 10 см, а для угловых камней — не менее 15 см.

11.6.3 Перед устройством навесной облицовки из плит следует нанести раствор на бетон опоры, затем установить один ряд плоских камней по периметру опоры. Расстояние между плоскими камнями следует фиксировать с помощью деревянных клиньев в соответствии с требованиями проекта и технологического регламента. Установку каждого следующего ряда облицовки допускается проводить после заполнения раствором швов.

11.6.4 Установку камней следует проводить насухо на клиньях, с подклинкой хвостов камней.

11.6.5 Очередной ряд облицовочных камней следует устанавливать по раскладочным чертежам до бетонирования опоры (насухо). Количество устанавливаемых одновременно рядов должно быть не более двух.

11.6.6 Толщина швов массивной облицовки из природных камней чистой и получистой тески должна быть от 6 до 8 мм, а из камней, обработанных в грубый прикол, — от 10 до 15 мм.

11.6.7 В сводах толщина швов массивной облицовки должна выдерживаться: на внутренней поверхности — от 6 до 10 мм и на наружной — не более 20 мм, на всем протяжении шва его толщина по ширине конструкции должна быть одинаковой.

11.6.8 До укладки бетонной смеси швы между камнями следует законопатить на глубину не более 30 мм.

11.6.9 Заполнение ядра опоры бетонной смесью следует выполнять на высоту ниже верхней поверхности уложенного ряда камней на 10 см.

11.6.10 Перед бетонированием следующего слоя в опоре необходимо поверхность ранее уложенного бетона очистить от грязи, цементной пленки и промыть водой. На обработанную поверхность нанести слой цементно-песчаного раствора толщиной от 1,5 до 2,0 см. Укладка бетонной смеси должна быть выполнена не позднее начала схватывания цементно-песчаного раствора.

11.6.11 После окончания бетонирования опоры все швы должны быть расчищены и расшиты раствором в соответствии с проектом. Швы следует расшивать при температуре наружного воздуха не ниже 5 °С. Профиль швов при расшивке должен быть вогнутым, глубиной от кромок изделия от 5 до 10 мм.

11.6.12 Расшитые швы должны быть прикрыты влагозащитным материалом по ГОСТ 10354 не менее трех дней.

11.7 Устройство монолитных бетонных и железобетонных опор

Устройство монолитных бетонных и железобетонных опор включает в себя следующие основные технологические операции:

- подготовительные работы (согласно 11.1—11.4);
- арматурные работы (согласно разделу 8);
- опалубочные работы (согласно разделам 8 и 9);

- бетонные работы (согласно разделу 9);
- уход за бетоном (согласно разделу 8 и 11.5.7);
- заключительные работы (согласно 11.8).

11.8 Заключительные работы при устройстве опор

11.8.1 После окончания устройства опор необходимо демонтировать все детали опалубки. Демонтаж опалубки следует проводить в соответствии с ППР или с технологическим регламентом при наборе бетоном прочности в соответствии с таблицей 11.1 при условиях сохранения формы.

Таблица 11.1 — Технические требования к бетону при демонтаже опалубки

Наименование показателя	Значение показателя
Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей: - вертикальных из условия сохранения формы: - горизонтальных и наклонных при пролете: до 6 м свыше 6 м	 0,5 МПа 70 % проектной 80 % проектной
Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона (бетонной смеси)	Определяется ППР и согласовывается с проектной организацией

11.8.2 Необходимо провести зачистку бетонной поверхности от бетонных наплывов, остатков бетона на горизонтальных плоскостях.

11.8.3 При обнаружении на бетонной поверхности трещин, раковин, пористости требуется выполнить их локализацию в соответствии с требованиями технологического регламента.

11.9 Устройство пустотелых опор и пилонов

11.9.1 Для устройства пустотелых опор и пилонов должна быть подготовлена переставная опалубка или агрегат со скользящей опалубкой в соответствии с требованиями ППР и технологического регламента.

11.9.2 Арматурный каркас следует наращивать в процессе бетонирования опоры. Стержни вертикальной арматуры длиной от 3,0 до 3,5 мм следует стыковать сначала с арматурными выпусками цокольной части, а затем наращивать по мере бетонирования.

11.9.3 Скользящую опалубку требуется заполнять бетонной смесью со скоростью до 7 см/ч на высоту 110 см. В дальнейшем скорость подъема скользящей опалубки принимается в зависимости от температуры воздуха и времени выдержки бетона в опалубке в соответствии с требованиями технологического регламента.

11.9.4 Для уплотнения бетонной смеси следует применять глубинные вибраторы с гибким валом.

11.9.5 После каждого перемещения скользящей опалубки необходимо с нижних подвесных подмостей осматривать качество поверхности бетона на отсутствие трещин, раковин и пор. При обнаружении дефектов их следует затирать цементно-песчаным раствором.

11.10 Требования по устройству сборных железобетонных опор

11.10.1 Блоки должны доставляться к каждой опоре комплектом.

11.10.2 Блоки должны быть очищены от загрязнений, в зимнее время — от снега и льда, а арматурные выпуски при необходимости выправлены.

Примечание — Способы выправки погнутых арматурных выпусков должны исключать их излом (или появление трещин) и нарушение бетона защитного слоя.

11.10.3 При устройстве опор-стенок расположенные в один ряд вертикальные блоки следует устанавливать по одному вплотную друг к другу, соединяя с фундаментом и друг с другом в соответствии с проектом и технологическим регламентом.

11.10.4 Железобетонные столбы в столбчатых опорах следует устанавливать в заранее пробуренные в грунте скважины.

11.10.5 Данные о производстве работ по монтажу сборных конструкций и омоноличиванию стыков следует вносить в журнал работ, а также фиксировать в процессе монтажа конструкций их положение на геодезических исполнительных схемах.

11.10.6 Арматурные выпуски из блоков и закладные изделия в блоках необходимо сваривать после закрепления сборных элементов в проектном положении в соответствии с указаниями ППР.

11.10.7 Омоноличивание стыков блоков следует проводить после приемки арматурных работ и монтажа опалубки в стыках блоков.

11.10.8 Стыки блоков, в которых не предусмотрена проектом сварка арматурных выпусков, следует омоноличивать после выверки их положения и закрепления в проектном положении стыкуемых элементов способами, предусмотренными проектом, и после вязки арматурного каркаса.

11.10.9 Бетонные поверхности блоков, образующих стык, до укладки бетонной смеси следует очистить от грязи и промыть, а непосредственно перед бетонированием — обильно увлажнить. Бетонную смесь необходимо укладывать встык непрерывно с уплотнением. Открытые поверхности уложенного бетона должны быть защищены от испарения влаги влагозащитным материалом по ГОСТ 10354 или нанесением пленкообразующего материала.

11.10.10 Фактическую прочность бетона омоноличивания блоков следует определять испытанием серии контрольных кубиков, изготовленных из бетонной смеси омоноличивания по ГОСТ 10180 и ГОСТ 5802. Для определения прочности следует изготавливать не менее трех образцов на группу стыков, бетонируемых в течение данной смены или в соответствии с требованиями технологического регламента.

11.11 Устройство сборно-монолитных опор

11.11.1 Монтаж контурных блоков следует проводить порядно.

Последовательность работ при монтаже контурных блоков должна быть следующей:

- блоки зафиксировать в проектном положении с помощью арматурных стержней, привариваемых к арматурным петлевым выпускам;
- закрыть горизонтальные швы между блоками с наружной стороны опоры полиэтиленовым шнуром для исключения вытекания раствора, а вертикальные — деревянными рейками (нащельниками).

11.11.2 Допускается проводить монтаж не более шести рядов блоков по высоте при условии сохранения контурных размеров опоры и проектных положений контурных блоков по высоте. Установка первого ряда блоков на ростверк фундамента должна вестись по одному с использованием подкладок, регулирующих положение блока по высоте. При этом положение верхней поверхности каждого блока следует контролировать нивелиром и уровнем, а наклон боковой поверхности — отвесом (уровнем). После установки всех блоков следует выполнить повторную проверку их положения в плане и в профиле.

11.11.3 После установки всех вертикальных блоков следует осуществить их перекрестное закрепление друг с другом и с ростверком с помощью привариваемых арматурных стержней.

11.11.4 При монтаже горизонтальных пустотелых блоков каждый блок следует устанавливать в проектное положение на деревянные подкладки, с помощью которых регулируется их высотное положение (путем подбора различной толщины).

11.11.5 Бетонные работы и заполнение швов раствором

11.11.5.1 В опоре с контурными блоками заполнение горизонтальных швов раствором требуется проводить изнутри до бетонирования ядра опоры.

11.11.5.2 В горизонтальные швы опор с контурными и горизонтальными пустотелыми блоками раствор должен заливаться изнутри опоры непрерывно, без вибрирования, в жидкой консистенции, в одном направлении по периметру опоры для предотвращения появления воздушных полостей. Заливка раствора с двух противоположных сторон не допускается.

11.11.5.3 При температуре окружающей среды более 35 °С необходимо дополнительно осуществлять специальные меры по содержанию поверхности блоков в шве перед заливкой раствором во влажном состоянии.

11.11.5.4 Работы по бетонированию ядра опоры допускается проводить после набора раствором прочности в швах не менее требуемой, указанной в ППР (минимум через одни сутки) или по результатам испытания контрольных кубиков по ГОСТ 10181 и ГОСТ 5802.

11.11.5.5 После набора раствором необходимой прочности в швах опор из горизонтальных блоков следует провести расшивку швов с наружной стороны в соответствии с требованиями технологического регламента.

11.12 Оценка соответствия выполненных работ

11.12.1 Оценку соответствия выполненных работ по каждой опоре следует проводить по мере завершения их устройства перед устройством пролетных строений.

11.12.2 При проверке законченной строительством конструкции опоры на соответствие проектной документации оценивается объем и качество выполненных работ. При этом должны быть проверены:

- исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием — изготовителем конструкций, а также монтажной организацией, согласованными с проектной организацией — разработчиком чертежей, и документы об их согласовании;
- заводские технические паспорта на бетонные и железобетонные конструкции, блоки, облицовочные камни;
- документы (сертификаты соответствия, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- соответствие применяемых материалов и изделий требованиям проекта;
- соответствие выполненных объемов работ по исполнительной документации требованиям проектной документации;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты освидетельствования ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журналы работ;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- другие документы, указанные в чертежах.

12 Правила производства работ при возведении пролетных строений мостовых сооружений. Оценка соответствия

12.1 Требования к транспортированию и хранению материалов, изделий, конструкций и оборудования

12.1.1 Крупногабаритные балки, сборные элементы пролетных строений и опор, а также предварительно напряженные железобетонные конструкции следует перевозить в соответствии с требованиями специально разработанных проектов или технических условий.

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

12.1.3 При транспортировании и хранении металлоконструкций должно быть исключено повреждение лакокрасочного покрытия и грунтовки, а также попадание воды и грязи внутрь водопропускной трубы и других элементов замкнутого контура.

12.1.4 При хранении металлоконструкций должно быть исключено их соприкосновение с грунтом; минимальный зазор между конструкцией и грунтом — 150 мм. На конструкциях не должна застаиваться вода. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

12.1.5 Металлические балочные пролетные строения и инвентарные металлические пакеты СВСиУ длиной до 16 м следует укладывать в штабеля высотой до 2 м с подкладками и прокладками.

12.1.6 Железобетонные конструкции и их элементы необходимо устанавливать на деревянные подкладки монтажными петлями кверху и маркировкой в наружную сторону штабеля. Опирание элементов должно быть таким, чтобы не вызвать перенапряжения в их сечениях.

12.1.7 Перегружать конструкции и подавать их на монтаж следует механизированным способом, исключающим резкие удары, а также образование вмятин на поверхности металла, деформации и повреждение защитного покрытия.

12.2 Общие требования при монтаже пролетных строений

12.2.1 Монтаж пролетных строений должен выполняться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, профильных нормативных документов, а также требованиями, указанными в ППР.

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

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

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

12.2.5 Геодезическую проверку положения пролетного строения в плане и профиле необходимо проводить после сборки каждой панели (установки блока) или бетонирования захватки. При геодезической проверке следует учитывать осадку опор в процессе строительства, а в необходимых случаях — возможность появления временных деформаций от неравномерного нагрева конструкции.

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

12.2.7 При монтаже конструкций необходимо соблюдать следующие общие требования:

- монтажные краны устанавливать в местах, определенных ППР и размеченных в натуре. Прикрепление к смонтированным конструкциям грузоподъемных приспособлений, оттяжек и отводных блоков в местах, не предусмотренных проектом производства работ, запрещается;
- снимать с подмостей пролетные строения, раскружаливать их, замыкать шарниры и регулировать опорные реакции или напряжения допускается только в строгом соответствии с техническими требованиями, изложенными в рабочей документации;
- сборку объемных конструкций из плоских элементов (плит) следует проводить с применением кондукторов или других элементов, обеспечивающих проектную форму поперечного сечения и продольного очертания, а также заданную толщину стыков;
- удалять элементы соединения и усиления допускается только при отсутствии в них усилий.

12.2.8 Все конструкции и их детали до монтажа или укрупнения перед монтажом должны быть освидетельствованы в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

12.2.9 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.

12.2.10 Очищенные поверхности элементов должны быть освидетельствованы и приняты.

Контактные поверхности блоков пролетных строений из ПКМ перед укрупнительной сборкой должны быть обработаны и подготовлены к сборке методами и приемами, оговоренными в регламенте на проведение сборочных работ.

12.3 Устройство монтажных соединений конструкций мостовых сооружений

12.3.1 Выправку погнутых арматурных выпусков следует выполнять по специально разработанному регламенту.

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

12.3.3 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 устанавливаться ППР.

12.3.4 Образующие стык поверхности элементов до укладки бетона или раствора следует промыть и обильно увлажнить, начиная за 12 ч до омоноличивания.

12.3.5 При использовании клей следует наносить на обе стыкуемые бетонные поверхности. При этом он не должен сплывать с вертикальных поверхностей и должен иметь толщину наносимого слоя,

достаточную для получения плотного сплошного клеевого шва при обжатии стыка с образованием валика по его контуру.

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

12.3.7 Затяжку болтовых соединений следует проводить динамометрическими ключами с моментом затяжки, установленным в проектной документации для данного болтового соединения. Натяжение болтов необходимо проводить от участков с плотным прилеганием деталей соединяемого пакета к участкам с зазорами. В соединениях с затянутыми болтами не допускаются зазоры между плоскостью конструкции, шайбами, гайками и головками болтов.

12.3.8 При окончательной сборке узла, подвергаемого сверлению на месте монтажа и состоящего из нескольких деталей, включая металлические, необходимо удалить заусенцы на деталях, продукты сверления, стружку сухой салфеткой или промышленным пылесосом. На механически обработанные поверхности следует наносить защитное покрытие и только затем проводить сборку узла.

12.3.9 При сборке элементов настила или установке съемных технологических плит настила необходимо проводить герметизацию стыков. Нанесение герметика на поверхности деталей и их сборка должны быть выполнены в течение периода сохранения жизнеспособности (скорость образования пленки) герметика. Герметик должен плотно прилегать к поверхности, полностью заполнять углы и перекрывать кромку шва на расстояние от 8 до 10 мм в каждую сторону.

12.3.10 В зимний период допускается организовывать местный обогрев стыковых соединений способом, соответствующим технологии монтажа и обеспечивающим температурный режим, исключающий возникновение в конструкции опасных температурных и химических воздействий на материал конструкции.

12.4 Инъецирование закрытых каналов

12.4.1 Инъецирование следует проводить непосредственно за натяжением группы или всех напрягаемых арматурных элементов железобетонной конструкции.

12.4.2 Допускаемые сроки нахождения напрягаемых арматурных элементов без специальной защиты в каналах до их заполнения инъекционным раствором (если иное не предусмотрено проектом или технологическим регламентом) не должны превышать: для напрягаемых элементов из параллельных проволок — 30 сут, для канатов — 15 сут.

Нахождение напрягаемой арматуры в каналах при любом способе временной защиты арматуры от коррозии более 8 мес не допускается.

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

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

Каналы длиной до 85 пог. м, в стесненных условиях производства работ, допускается инъецировать частично заполненными водой путем введения в канал непосредственно перед инъецированием авангардной дозы воды объемом не менее 70 л с пластифицирующими добавками.

12.4.4 На момент (период) времени проведения работ по инъецированию каналов температура на открытом воздухе должна находиться в диапазоне от 5 °С до 25 °С.

12.4.5 Нагнетание раствора в канал следует проводить непрерывно через специальный штуцер в анкере, расположенный на конце канала. При расположении анкеров напрягаемой арматуры в разных высотных уровнях раствор следует закачивать в канал со стороны расположенного ниже анкера.

12.4.6 Нормальное прохождение раствора по каналу при нагнетании должно контролироваться по равномерному вытеканию воды, шлама и раствора из выходных промежуточных трубок.

12.4.7 Опрессовку раствора в канале следует проводить после его заполнения. Опрессовку проводят со стороны напорного штуцера, в который нагнетают раствор. Опрессовка проводится под давлением на растворонасосе равным (0,6 ± 0,05) МПа в течение (5 ± 2) мин.

12.4.8 Вертикальные каналы составных по высоте опор для инъецирования следует разбить 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 следует устанавливать дополнительные патрубки для выхода нагнетаемого снизу раствора и выпуска раствора для инъецирования выше расположенного яруса опоры.

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

12.4.9 Перед заполнением открытых каналов раствором (бетоном) стенки каналов и напрягаемую арматуру следует очистить и продуть сухим сжатым воздухом. Раствор (бетон) заполнения необходимо тщательно уплотнить. При пакетном расположении напрягаемых арматурных элементов в несколько рядов каналы следует заполнять в соответствии с ППР. Открытая поверхность заполненных каналов должна быть надежно защищена от влагопотерь.

12.5 Бетонирование монолитных конструкций

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

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

Не допускается попадание смазки на арматуру и закладные детали.

Смазку опалубки отработанными машинными маслами неизвестного состава применять не допускается.

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

12.6 Сооружение сборных и сборно-монолитных пролетных строений

12.6.1 Очистку закладных деталей, установленных на сборных элементах и опорах, и опорных зон сборных элементов от продуктов коррозии и загрязнений следует проводить абразивоструйным методом или металлическими щетками.

12.6.2 До монтажа балок, плит, надопорных вставок необходимо с использованием лазерных дальномеров или металлических рулеток по ГОСТ 7502 разметить на монтируемых элементах оси опирания на опорные части. Разметку следует выполнять водостойкими материалами.

12.6.3 Монтаж балок, плит, надопорных вставок следует осуществлять по схемам, указанным в ППР, с применением кранового оборудования достаточной грузоподъемности при требуемых при этом вылетах стрелы, строп и приспособлений (траверс) по ГОСТ 25573.

12.6.4 После установки каждой балки, плиты или надопорной вставки в проектное положение до снятия строп необходимо провести геодезическую проверку отклонений в плане и профиле. При отклонениях от проектного положения на величину более допуска необходимо выполнить переустановку элемента.

12.6.5 Установленную в проектное положение балку необходимо закрепить от опрокидывания приспособлениями, удерживающими ребро балки в надопорных сечениях. Удерживающие от опрокидывания приспособления следует демонтировать сразу после устройства монолитного продольного стыка с соседними балками или монолитной плиты. Запрещается закреплять балки от опрокидывания путем установки подпорок консолей верхней плиты балки.

12.6.6 В случае монтажа балок (плит) на временные подкладки монтируемые элементы следует устанавливать в положение, исключающее их горизонтальные перемещения при замене подкладок на постоянные опорные части. Подкладки следует заменять на постоянные опорные части путем вертикального подъема домкратами установленных элементов, как правило до устройства продольных монолитных стыков.

Примечание — Допускается замена подкладок на постоянные опорные части после бетонирования стыков согласно графику ППР. Работы следует проводить после набора бетоном стыков проектной прочности. При этом следует поднимать все объединенные балки одновременно на высоту не более указанной в проектной документации.

12.6.7 Стыкуемые поверхности элементов до укладки бетона следует промыть и напитать водой. Удобоукладываемость товарной бетонной смеси должна быть проверена при бетонировании первого стыка. При технологических затруднениях укладки смеси допускается корректировка удобоукладываемости по ГОСТ 7473 при сохранении проектных параметров бетона. Бетонную смесь встык укладывают

непрерывно с последовательным уплотнением нижних слоев глубинными и верхних слоев поверхностными вибраторами.

Защита открытых поверхностей бетона должна быть обеспечена в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70 % от проектной. Полив водой открытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается. На этапе разогрева и остывания бетона следует использовать технологические приемы, исключающие возможность появления температурных трещин.

12.6.8 При определении сроков снятия опалубки и тепловой защиты бетонируемых стыков необходимо руководствоваться следующим:

- нельзя допускать снятие опалубки или снятие тепловой изоляции с конструкции, если температура бетона в ее центре продолжает повышаться;
- снятие опалубки или тепловой защиты конструкций разрешается не ранее достижения в контрольной точке, место которой назначено в ППР, требуемой по проекту прочности;
- опалубка или тепловая изоляция конструкции может быть удалена не ранее момента, когда разность температур между бетоном в контрольной точке и наружным воздухом достигает допустимых пределов 20 °С с МП равным 5 и выше при контроле температуры;
- примерзание опалубки к бетону не допускается. Снятие опалубки или ее отрыв от бетона следует проводить не позднее достижения температуры в контрольной точке конструкции 5 °С.

12.6.9 Сооружение сборных температурно-неразрезных пролетных строений

12.6.9.1 Перед объединением смежных балочных пролетных строений в ТНПС по плите проезжей части в пределах недобетонированного при изготовлении балки концевого участка плиты проезжей части в зоне без вертикальных выпусков арматуры между ребром и бетонируемой соединительной плитой следует разместить горизонтальную прокладку из материала, препятствующего сцеплению бетона плиты с бетоном ребра. Далее необходимо установить продольную арматуру, стыкуя ее по проекту с выпусками верхней и нижней рабочей арматуры плиты проезжей части, и поперечную арматуру. На заключительном этапе следует проводить бетонирование поперечных стыков между балками.

12.6.9.2 Объединение в ТНПС сборных плит следует проводить с помощью арматурных стержней, закладываемых в продольные шпоночные стыки.

12.6.9.3 Объединение смежных балочных пролетных строений в ТНПС по продольным бетонируемым стыкам следует осуществлять следующим образом:

- выпуски поперечной арматуры из плит балок по длине стыка срезать дисковыми отрезными машинками;
- установить вертикальные прокладки (из изопласта, фанеры и т. п.);
- установить предусмотренную проектом продольную арматуру, анкеруя ее в продольном стыке за пределами длины отделения;
- установить поперечную арматуру;
- произвести бетонирование продольного стыка без перерывов на всю длину ТНПС.

12.7 Сооружение стальных и сталежелезобетонных пролетных строений мостовых сооружений

12.7.1 Укрупнительная сборка

12.7.1.1 Укрупнительную сборку необходимо проводить перед подачей на монтаж в порядке, определяемом ППР, по предварительно разработанным картам укрупнительной сборки на специально отведенной площадке укрупнительной сборки.

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

12.7.1.3 При конвейерно-тыловой сборке пролетных строений строительный подъем участка, собираемого до начала надвижки, следует контролировать геодезическими методами, а в ходе надвижки точность строительного подъема при укрупнительной сборке следует обеспечивать также за счет точной наводки отверстий в стыках между блоками.

12.7.1.4 При сборке элементов под сварку на клетках, стендах, стапелях следует обеспечить проектный строительный подъем пролетного строения. Необходимо также предусматривать предварительные переломы и сдвиги в стыках для компенсации сварочных деформаций, влияющих на окончательные размеры и форму конструкций. Величины их назначаются в ППР и проверяются при сварке первых

блоков. При сборке и сварке крупных блоков необходимо учитывать их деформации и взаимные смещения в стыках от воздействия солнечной радиации.

12.7.1.5 Укрупненные конструкции следует заранее обстраивать элементами СВСиУ, если это предусмотрено ППР.

12.7.1.6 Для обеспечения возможности последующего монтажа в конструкции на этапе укрупнительной сборки должны быть установлены необходимые строповочные приспособления. Строповочные приспособления приваривать к несущим элементам допускается только в случае, если это предусмотрено проектом или ППР (при наличии согласования с разработчиком проекта).

12.7.2 Подготовка крепежных изделий к выполнению разъемных соединений

12.7.2.1 Черные крепежные изделия (болты, гайки, шайбы) перед постановкой в соединения необходимо очищать от заводской консервирующей смазки (расконсервировать).

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

12.7.2.3 Очищенные и смазанные болтокомплекты следует хранить в закрытой таре. Период времени от смазки крепежных изделий до их установки в соединение не должен превышать 10 сут, а до натяжения на расчетное усилие — 20 сут. При превышении срока хранения (более 10 сут) укомплектованные метизы должны быть повторно смазаны.

12.7.3 Подготовка контактных поверхностей к выполнению разъемных соединений

12.7.3.1 Для обеспечения расчетных коэффициентов трения следует применять следующие виды обработки контактных поверхностей фрикционных соединений: пескоструйную обработку; дробеструйную обработку; газопламенную обработку; обработку стальными щетками.

Образуемая при снятии заусенцев фаска вокруг отверстий не должна превышать 0,5 мм в плоскости деталей.

12.7.3.2 Не допускается последующее загрязнение и замасливание подготовленных контактных поверхностей элементов и деталей.

12.7.4 При сборке и сварке монтажных соединений металлоконструкций пролетного строения следует проводить пооперационный контроль качества выполнения требуемой цепочки технологических операций в последовательности выполнения сначала сборки монтажного соединения и затем его сварки.

12.7.5 Установка пролетного строения на опорные части

12.7.5.1 По окончании сборки пролетного строения и выверки его положения при помощи домкратов следует выполнить установку пролетного строения на постоянные опорные части в последовательности:

- установить страховочные клетки под основными узлами пролетных строений;
- установить на капитальные опоры поддомкратные пакеты и домкраты в положение, указанное в ППР, смонтировать наддомкратные распределительные пакеты или плиты;
- уложить на страховочные клетки подкладки из стальных листов и клинья в количестве, необходимом, чтобы просвет между ними и пролетным строением не превышал 30 мм;
- установить опорные части в положение, соответствующее проекту, с учетом температуры окружающего воздуха и пролетного строения;
- провести подъем пролетного строения на высоту, не превышающую 15 мм, застраховать домкраты стопорными гайками или страховочными кольцами, а также путем установки подкладок и клиньев на страховочные клетки;
- демонтировать сборочные клетки;
- провести поэтапное или одновременное опускание пролетных строений на опорные части при помощи домкратов, установленных на капитальных опорах;
- выполнить соединение пролетного строения с верхними плитами опорных частей в соответствии с проектом.

12.7.5.2 Для равномерности опускания пролетного строения посадку поршней домкратов следует проводить залогами высотой от 40 до 60 мм. Предохранительные кольца на высоту залога следует убирать заранее. Снимать предохранительные кольца в процессе опускания запрещается.

12.7.5.3 На всех стадиях поддомкрачивания разрезное пролетное строение должно опираться не менее чем в четырех точках.

12.7.5.4 После опускания пролетного строения на опорные части следует выполнить геодезический контроль правильности установки.

12.7.6 Монтаж пролетных строений на сплошных подмостях

12.7.6.1 Пролетные строения на подмостях следует монтировать тремя основными способами в зависимости от принятой в ППР схемы: при помощи поэтажной (ярусной) сборки; при помощи секционной сборки; комбинированным способом.

12.7.6.2 При поэтажной (ярусной) сборке работы следует проводить в последовательности:

- провести низовую сборку, включающую укладку на подмости при помощи сборочного крана и сборку между собой конструктивных элементов, расположенных в плоскости нижнего пояса фермы или главных балок;
- выполнить контроль правильности низовой сборки пролетного строения в плане и профиле при помощи геодезических измерений;
- провести верховую сборку, включающую установку и сборку с элементами, собранными на предыдущем этапе, элементов решетки (стоек и раскосов) и верхних поясов ферм, плиты проезжей части сплошностенчатых пролетных строений, а также поперечных и верхних продольных связей;
- выполнить контроль правильности сборки всей конструкции пролетного строения в плане и профиле при помощи геодезических измерений;
- выправить при необходимости конструкцию пролетного строения при помощи домкратов, установленных на подмостях, с повторным контролем правильности сборки;
- оформить все монтажные разъемные и неразъемные соединения элементов пролетного строения.

12.7.6.3 При секционной сборке сквозных пролетных строений работы следует проводить в последовательности:

- уложить на подмости при помощи сборочного крана и собрать между собой конструктивные элементы, расположенные в плоскости нижнего пояса ферм в пределах одной секции пролетного строения;
- провести установку и сборку с элементами, собранными на предыдущем этапе, элементов решетки (стоек и раскосов) и верхних поясов ферм, а также поперечных и верхних продольных связей в пределах одной секции;
- выполнить контроль правильности сборки секции пролетного строения в плане и профиле при помощи геодезических измерений,
- выправить при необходимости секцию пролетного строения при помощи домкратов, установленных на подмостях, с повторным контролем правильности сборки;
- оформить все монтажные разъемные и неразъемные соединения элементов секции пролетного строения;
- собрать поэтапно все последующие секции пролетного строения в аналогичном порядке, при этом отставание сборки верхних поясов ферм, поперечных и продольных связей от элементов нижнего пояса более чем на две монтажные панели (включая монтируемую панель) не допускается;
- выполнить контроль правильности сборки всей конструкции пролетного строения в плане и профиле при помощи геодезических измерений.

12.7.6.4 При секционной сборке балочных пролетных строений работы следует проводить в последовательности:

- произвести низовую сборку пролетного строения, включающую укладку на подмости при помощи сборочного крана и сборку между собой нижних конструктивных элементов;
- параллельно с низовой сборкой на открывающемся фронте работ вторым сборочным краном (либо тем же краном по окончании низовой сборки) провести установку и сборку с элементами, собранными на предыдущем этапе, элементов решетки (стоек и раскосов) и верхних поясов ферм, а также поперечных и верхних продольных связей в пределах одной секции;
- собрать поэтапно все секции пролетного строения. Направление сборки при этом может быть от одного конца пролетного строения к другому, по ходу подачи элементов пролетного строения, либо при использовании двух монтажных кранов — навстречу друг другу.

12.7.7 Продольная и поперечная надвижка пролетных строений

12.7.7.1 До начала работ по продольной надвижке должны быть завершены работы по укрупнению пролетного строения и геодезический контроль правильности сборки и строительного подъема. При применении конвейерно-тыловой сборки контролю подлежит участок пролетного строения, собираемый до начала надвижки.

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

12.7.7.3 В процессе продольной надвижки (поперечной перекатки) необходимо вести постоянный геодезический контроль за положением пролетного строения и опор (пирсов). В установленных проектом случаях следует контролировать напряженно-деформированное состояние элементов.

12.7.7.4 Надвижку (перекатку) пролетных строений следует выполнять толкающими устройствами, обеспечивающими плавное, без рывков и перекосов их перемещение.

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

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

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

12.7.7.8 Конструкции пролетного строения, если это предусмотрено проектом, должны быть усилены на этапе надвижки, предусмотренном ППР.

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

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

12.7.8 Полунавесной и навесной монтаж пролетных строений

12.7.8.1 При полунавесном способе монтажа пролетных строений в отличие от навесного работы следует вести с устройством временных опор и сплошных подмостей, расположенных в пролете мостового сооружения.

12.7.8.2 Порядок перемещения монтажного крана и транспортного средства подачи металлоконструкций по собираемому пролетному строению, а также места стоянок крана и транспортного средства на пролетном строении должны соответствовать ППР.

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

Одновременно со сборкой секций главных ферм и элементов проезжей части необходимо устанавливать продольные и поперечные связи в количестве, обеспечивающем устойчивость собранной части пролетного строения. Отставание в сборке верхних продольных и поперечных связей более чем на две панели, включая собираемую, не допускается.

12.7.8.4 Уравновешенно-навесной монтаж следует вести одновременно в обе стороны от капитальной опоры. Для начальной сборки пролетного строения над опорой следует применять опорные устройства, закрепляемые на капитальной опоре, или сплошные подмости, сооруженные вблизи капитальной опоры с применением временной опоры.

12.7.8.5 При уравновешенно-навесном монтаже опережение сборки одной консоли пролетного строения по отношению к другой более чем на одну панель не допускается.

12.7.8.6 Работы по замыканию консолей пролетного строения рекомендуется выполнять в ночное время или ранним утром.

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

12.7.8.8 В случае необходимости компенсации больших прогибов консолей опорные части сверху можно наращивать по высоте пакетами из листовой стали, а также применять временные опорные части пониженной высоты.

12.7.8.9 При монтаже сплошностенчатых пролетных строений с главными балками рекомендуется выполнять монтаж средних главных балок с опережением монтажа крайних с целью снижения веса консольной части пролетного строения. Сборку таким способом следует вести в соответствии с ППР.

12.7.8.10 При наличии больших расчетных прогибов консоли пролетного строения для заведения его на очередную капитальную опору при навесной сборке рекомендуется в соответствии с проектом обстраивать опору СВСиУ, выполняющими вспомогательную роль при сборке последних секций.

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

12.7.8.12 Отклонение от проектного положения в плане и профиле следует выправлять после опирания пролетного строения на очередную опору с помощью домкратов и средств скольжения (качения), установленных на опорах в соответствии с указаниями ППР.

12.7.8.13 Устанавливаемые в проектное положение элементы пролетных строений допускается освобождать от стропов крюка крана только после точной наводки отверстий и постановки расчетного количества пробок и болтов. Замену пробок высокопрочными болтами необходимо проводить поочередно, с предварительным заполнением всех свободных отверстий и с затяжкой на проектное усилие ранее поставленных болтов.

12.7.8.14 Соединительные элементы и элементы усиления следует демонтировать, начиная с операции удаления скреплений в узлах и соединениях лишь при отсутствии в них осевых усилий, не допуская одновременной разборки нескольких основных узлов ферм (или ветвей).

Элементы следует разгружать посредством поддомкрачивания смонтированного пролетного строения на опоре. Разгрузка контролируется простукиванием болтов крепления соединительных элементов. Порядок демонтажа соединительных элементов и элементов усиления должен быть указан в ППР.

12.7.9 Наводка и установка на опоры пролетных строений с помощью плавсредств

12.7.9.1 При выполнении работ с использованием плавучих систем всю акваторию следует предварительно обследовать и осуществить необходимые работы для обеспечения глубины воды под днищем не менее 0,2 м с учетом возможного колебания уровня воды в районе перевозки.

12.7.9.2 При наличии выше по течению реки плотины, гидроэлектростанции и тому подобного необходимо на время проведения работ получить согласование о недопустимости проведения водосброса.

12.7.9.3 Для погрузки пролетного строения плавучие опоры должны быть заведены под пролетное строение. Снятие пролетного строения с пирсов следует проводить путем всплытия плавучих опор под пролетным строением вследствие сброса балласта.

12.7.9.4 Установка пролетного строения на опорные части должна проводиться за счет заполнения балластом отсеков плавучих опор.

Перед заполнением балластом плавучую систему следует установить в плане в проектное положение. По высоте следует предусмотреть запас от 20 до 30 мм.

После появления зазора в 10 см плавсредства следует немедленно вывести из пролета.

12.8 Сооружение композитных пролетных строений мостовых сооружений

12.8.1 Монтаж композитных пролетных строений с перекрытием одного пролета моста единым пролетным строением должен выполняться в соответствии с требованиями настоящего раздела для стальных пролетных строений.

12.8.2 Монтаж композитного пролетного строения, собранного из отдельных пултрузионных профилей, осуществляется в последовательности:

- монтажные краны устанавливают в местах, определенных ПОС и размеченных на строительной площадке;
- прикрепляют к пролетному строению грузоподъемные приспособления, оттяжки и отводные блоки в местах, предусмотренных ППР;
- производят снятие пролетного строения со стапелей и установку монтажными кранами на опоры моста.

12.8.3 В процессе монтажа при подъеме, опускании и перемещении пролетных строений из композитных материалов необходимо:

- следить, чтобы подъем и опускание выполнялись строго вертикально, при этом оттяжку конструкций лебедками применять запрещается;
- соблюдать зазор не менее 0,2 м между низом устанавливаемой конструкции и головкой рельса или грунта, а между низом устанавливаемой конструкции и выступающими частями смонтированных конструкций — не менее 0,5 м;
- следить, чтобы строповка выполнялась только способом, оговоренным в ПОС.

12.8.4 Во время перерывов в работе не допускается оставлять на весу поднятое пролетное строение или технологическое оборудование.

12.8.5 В связи с относительно малой массой пролетного строения из композитных материалов запрещается выполнять монтажные работы на высоте при скорости ветра 10 м/с и более, а также во время грозы или тумана, ослабляющих видимость объекта в пределах фронта работ.

12.8.6 Запрещается ослаблять строповку стыкуемых секций пролетного строения до момента его установки в проектное положение, затяжки всех болтовых соединений и закрепления пролетных строений на опорах.

12.9 При возведении пролетных строений из алюминиевых сплавов необходимо руководствоваться требованиями настоящего раздела в части стальных и композитных пролетных строений, а также требованиями, указанными в ППР.

12.10 Сооружение деревянных пролетных строений мостовых сооружений

12.10.1 Приемку с входным контролем, сортировку и обмер лесоматериалов следует проводить с учетом породы древесины и вида лесоматериалов согласно требованиям ГОСТ 2292, ГОСТ 6564, ГОСТ 3808.1, ГОСТ 6782.2, ГОСТ 9014.0 и ГОСТ 6782.1, естественную сушку — по ГОСТ 3808.1 и ГОСТ 6782.2, хранение — по ГОСТ 9014.0.

12.10.2 Лабораторные испытания по определению предела прочности образцов древесины следует проводить выборочно — не менее шести образцов от каждой партии лесоматериала по ГОСТ 18321, испытания образцов из заготовок круглого леса и обрезных пиломатериалов — по ГОСТ 21554.4, ГОСТ 21554.2, ГОСТ 21554.5, ГОСТ 21554.6; из чистой древесины (малые образцы) — по ГОСТ 20850.

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

12.10.3 Допуски, характеризующие точность изготовления и сборки деревянных конструкций, следует определять по ГОСТ 21779.

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

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

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

12.10.6 Влажность древесины должна быть не более 25 % (полусухая древесина). Влажность древесины пиломатериалов не должна превышать 20 %. Для дощатых ферм, а также мелких деталей соединений (подушек, шпонок, колодок и др.) следует применять лес с влажностью не более 15 % (воздушно-сухая древесина).

12.10.7 Расчетные металлические элементы из прокатного металла рекомендуется выполнять из углеродистых горячекатаных сталей мартеновской или кислородно-конверторной выплавки всех марок типа Ст3, стали для мостостроения М16С, а также низколегированных конструкционных сталей 15ХСНД.

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

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

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

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

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

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

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

12.10.12 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.

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

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

12.10.15 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 и повреждения в конструкции — устранены.

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

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

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

12.11 Оценка соответствия должна выполняться в форме строительного контроля путем проведения следующих контрольных мероприятий:

- проверки качества применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования;
- проверки соблюдения установленных норм и правил складирования и хранения применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования;
- проверки соблюдения последовательности и состава технологических операций при осуществлении работ по строительству и монтажу;
- совместного с заказчиком освидетельствования работ, скрываемых последующими работами (скрытые работы), и промежуточной приемки возведенных строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства.

13 Правила производства работ при монтаже водопропускных труб. Оценка соответствия

13.1 Запрещается выполнять работы по устройству водопропускных труб при наличии в русле наледи, а также во время паводка, ледохода, карчехода.

13.2 Транспортирование и хранение элементов железобетонных и бетонных водопропускных труб

13.2.1 При транспортировании звеньев и других элементов бетонных и железобетонных водопропускных труб должны соблюдаться требования, содержащиеся в ГОСТ 13015 и в СП 49.13330.2012.

13.2.2 Подъем, погрузку и разгрузку звеньев следует проводить с помощью траверс, специальных захватных скоб или других приспособлений в соответствии с требованиями ГОСТ 24547.

13.2.3 На строительной площадке звенья и другие элементы водопропускных труб должны храниться в вертикальном или горизонтальном положении, рассортированными в штабеля по партиям, типоразмерам, маркам. При этом следует обеспечить возможность захвата каждого звена краном и свободный подъем для погрузки на транспортное средство.

13.2.4 Число рядов звеньев водопропускных труб при укладке по высоте в зависимости от диаметра водопропускной трубы должно быть не более:

- при номинальном диаметре от 400 до 1000 мм — 4;
- при номинальном диаметре от 1000 до 1200 мм — 3;
- при номинальном диаметре от 1200 до 2400 мм — 2.

Ширина штабеля должна быть не менее его высоты. По ширине штабеля следует укладывать не более двух звеньев.

13.2.5 Звенья с гидроизоляцией должны иметь защиту от механических повреждений в процессе хранения, транспортирования и монтажа.

13.3 Транспортирование и хранение элементов водопропускных труб из полимерных композитных материалов

13.3.1 Секции водопропускных труб из полимерных композитных материалов допускается транспортировать любым видом транспорта (автомобильным, железнодорожным) в закрепленном состоянии, препятствующем их перемещению, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

13.3.2 Не допускаются падения секций водопропускных труб и муфт, удары по ним и нанесение механических повреждений на их поверхность.

13.3.3 Допустимое количество ярусов штабеля при транспортировке секций водопропускных труб из композитных материалов:

- при номинальном диаметре от 500 до 700 мм — не более 3;
- при номинальном диаметре от 800 до 1200 мм — не более 2;
- при номинальном диаметре свыше 1200 мм — 1.

13.3.4 Секции водопропускных труб одной длины, но разного диаметра допускается помещать друг в друга с обязательной защитой внутренней поверхности от повреждений.

13.3.5 Секции водопропускных труб и муфты запрещается подвергать воздействию открытого пламени, длительному интенсивному воздействию тепла более 60 °С и различных жидких растворителей.

13.3.6 Диапазон температур хранения секций полимерных композитных водопропускных труб: от минус 40 °С до 50 °С. В случае длительного хранения (более одного года) секции полимерных композитных водопропускных труб и резиновые кольца необходимо защищать от прямых солнечных лучей путем покрытия их плотным непрозрачным материалом.

13.4 Транспортирование и хранение элементов металлических водопропускных труб

13.4.1 Готовые секции металлических водопропускных труб допускается перевозить любым видом транспорта в горизонтальном положении с применением необходимых креплений и прокладок согласно схемам крепления завода-изготовителя.

13.4.2 Элементы сборных гофрированных водопропускных труб должны перевозиться в пакетах массой не более 500 кг, болты и шайбы — в ящиках массой не более 50 кг. При перевозке автомобильным транспортом пакеты следует укладывать в один ряд по высоте и фиксировать от смещения согласно схемам крепления. При перевозке железнодорожным транспортом пакеты следует укладывать не более чем в два ряда по высоте с фиксированием от смещения согласно схемам крепления.

13.4.3 При хранении секции водопропускных труб должны быть уложены по высоте не более, чем в три ряда на деревянные подкладки и прокладки. Допускается вкладывать водопропускные трубы меньшего диаметра в водопропускные трубы большего диаметра.

13.5 Общие требования к обратной засыпке водопропускных труб

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

13.5.2 Отсыпку грунтовой призмы при засыпке водопропускных труб, сооружаемых в прогалах насыпи, и засыпку прогалов за боковыми гранями трубы на ширину ее диаметра следует выполнять

дренирующими грунтами с коэффициентом фильтрации не менее 2 м/сут, если проектом не предусмотрены другие специальные решения.

13.5.3 При засыпке водопропускных труб в зимнее время должны вестись наблюдения за температурой воздуха и укладываемого грунта. В засыпку не должны попадать комья мерзлого грунта, снега и льда. Засыпка должна проводиться сухим, не смерзшимся грунтом. Данные о температуре воздуха и укладываемого грунта, состояние грунта, способы его обработки и подготовки, а также способы и результаты контроля плотности грунта должны быть занесены в общий журнал работ.

13.6 Монтаж оголовков и звеньев бетонных и железобетонных водопропускных труб

13.6.1 Поверхности укладываемых элементов должны быть очищены от грязи, мусора, а в зимний период — также ото льда и снега.

13.6.2 Работы должны начинаться с монтажа блоков выходного оголовка. Монтаж звеньев водопропускной трубы должен выполняться в направлении от выходного (смонтированного) оголовка к входному.

13.6.3 Расстроповка элементов оголовка или звена должна проводиться после выравнивания элемента и установки его в проектное положение.

13.6.4 Звенья круглых железобетонных водопропускных труб на лекальные фундаментные блоки должны устанавливаться на деревянные неудаляемые клинья толщиной не менее 2 см. Зазор между звеном водопропускной трубы и лекальным блоком должен быть заполнен раствором марки не ниже М150 по ГОСТ 28013, с подвижностью от 11 до 13 см. Раствор должен заливаться с одной стороны звена до появления его с противоположной стороны.

13.6.5 Звенья прямоугольных водопропускных труб должны укладываться на фундаментную плиту на слой раствора толщиной не менее 2 см всей постелью сразу в проектное положение.

Запрещается дополнительная подливка раствора под блок и его смещение после схватывания раствора.

13.7 Устройство гидроизоляции бетонных и железобетонных водопропускных труб

13.7.1 Допускается выполнять гидроизоляцию звеньев железобетонных и бетонных водопропускных труб в условиях строительной площадки. Работы по гидроизоляции на стройплощадке следует выполнять при отсутствии атмосферных осадков и температуре воздуха не ниже 5 °С. При выполнении работ в зимнее время в ППР должно быть предусмотрено устройство тепляков, оборудованных устройствами подачи теплого воздуха. Устройство гидроизоляции возможно и без тепляков, на подогреваемых изнутри звеньях водопропускных труб с закрытыми торцами.

13.7.2 Гидроизоляция должна устраиваться по поверхности ригеля и стен прямоугольных водопропускных труб и поверхности круглых водопропускных труб и заполнения зазоров между ними и заводиться на фундамент на величину от 20 до 25 см.

13.7.3 Стыки между прямыми железобетонными или бетонными звеньями водопропускной трубы должны перекрываться битумной мастичной двухслойно-армированной гидроизоляцией полосами шириной от 25 до 30 см, симметрично относительно оси стыка. Армирование стекломатериалами не допускается.

13.7.4 Стыки звеньев раструбных железобетонных водопропускных труб должны заподлицо заполняться песчано-цементным раствором по ГОСТ 28013 и перекрываться битумной мастичной двухслойно-армированной гидроизоляцией с выпусками полос на горизонтальные участки водопропускной трубы шириной от 100 до 150 мм.

13.8 Обратная засыпка грунта при устройстве бетонных и железобетонных водопропускных труб

13.8.1 Первоначально должна быть выполнена засыпка грунтом пазух между стенками котлована и фундаментом до уровня верха фундамента. Засыпка должна вестись горизонтальными слоями толщиной не более 150 мм с послойным уплотнением. Далее должна быть выполнена засыпка водопропускной трубы, превышающая высоту звена на 1 м. Грунт должен отсыпаться слоями толщиной от 150 до 200 мм одновременно с обеих сторон водопропускной трубы и уплотняться без переезда техники над водопропускной трубой. Засыпка должна осуществляться единовременно по всей длине трубы. Коэффициент уплотнения каждого слоя грунта пазух должен соответствовать требованиям к слоям земляного полотна, но не менее 0,95.

13.8.2 При расположении водопропускных труб на склонах лога засыпка должна начинаться с низовой стороны горизонтальными слоями. Уровень засыпки с низовой стороны должен превышать уровень засыпки с верховой стороны.

13.9 Монтаж водопропускных труб из полимерных композитных материалов

13.9.1 Перед монтажом водопропускной трубы необходимо выполнить разметку и закрепление выноской мест установки соединительных элементов. В местах установки соединительных элементов в основании предварительно должны быть сделаны выемки.

13.9.2 До начала монтажа водопропускной трубы необходимо проверить отсутствие механических повреждений и расслоений на секциях водопропускной трубы, а также наличие фаски на торце секций. При отсутствии заводской разметки необходимо отметить на водопропускной трубе требуемую величину насадки муфты или раструба.

13.9.3 Стыковка секций водопропускных труб должна проводиться при помощи механических приспособлений или строительной техники. Следует избегать точечных нагрузок на торец водопропускной трубы или муфты.

13.9.4 Осевое усилие при стыковке должно прикладываться равномерно и симметрично.

После выполнения стыковки очередной секции водопропускной трубы на необходимую величину насадки механические осевые усилия и продольные перемещения секции не допускаются.

13.10 Обратная засыпка водопропускных труб из полимерных композитных материалов

13.10.1 Боковая засыпка и начальная обратная засыпка (защитный слой) должны выполняться с применением того же материала, что и в основании. Толщина защитного слоя над водопропускной трубой должна быть не менее 300 мм. Засыпка должна осуществляться единовременно по всей длине трубы.

13.10.2 Боковая и начальная обратная засыпка должны быть уплотнены до степени уплотнения в соответствии с требованиями к слоям земляного полотна, но не менее 0,95. Засыпка должна выполняться послойно, толщина слоя должна быть от 150 до 200 мм.

13.10.3 Разрешается пропускать над водопропускной трубой строительные машины с нагрузкой на ось до 10 т при высоте засыпки над ее верхом не менее 0,5 м при условии укладки дорожных плит по ГОСТ 21924.0. Машины с нагрузкой на ось от 11 до 20 т разрешается пропускать при толщине слоя грунта над водопропускной трубой не менее 0,8 м. Пропуск машин с нагрузкой на ось от 21 до 50 т разрешается при толщине слоя не менее 1 м.

Примечание — Толщина засыпки определяется после ее уплотнения до нормативной величины.

При выполнении обратной засыпки необходимо контролировать кольцевую деформацию засыпаемых водопропускных труб, которая не должна превышать расчетную по проекту деформацию и должна во всех случаях быть менее 5 %.

При дальнейшем выполнении работ по сооружению насыпи должны быть приняты меры для предохранения концевых звеньев труб от повреждения путем установки временных защитных щитовых экранов. Конструкция экранов должна быть приведена в ППР.

13.11 Монтаж металлических водопропускных труб

13.11.1 Монтаж металлических конструкций водопропускных труб допускается выполнять из предварительно собранных секций, из секций заводского изготовления или из отдельных элементов. Перед сборкой секций элементы должны быть очищены от грязи, а в зимнее время — также от снега и льда.

13.11.2 При сборке секций и их объединении болты необходимо наживлять вначале в средних частях продольных и поперечных стыков. Остальные болты должны устанавливаться после объединения в секцию необходимого количества звеньев. Последними должны ставиться болты в местах соединения трех элементов.

13.11.3 Монтаж водопропускных труб из предварительно собранных секций

13.11.3.1 Монтаж водопропускных труб должен проводиться на спланированном основании или вблизи проектной оси водопропускной трубы.

13.11.3.2 Секции в проектное положение должны устанавливаться краном. При строповке секций должны применяться мягкие стропы, исключающие возможность повреждения защитного покрытия. Стропы должны размещаться на расстоянии четверти длины от торцов секций.

13.11.4 Монтаж СВМГТ

13.11.4.1 Монтаж СВМГТ рекомендуется проводить без промежуточного складирования на стройплощадке.

13.11.4.2 При основании, спланированном без устройства ложа для водопропускных труб диаметром до трех метров, допускается монтаж водопропускной трубы рядом с проектной осью с последующей накаткой ее в проектное положение.

13.11.4.3 При спрофилированном основании с устройством ложа секции водопропускной трубы необходимо устанавливать краном в проектное положение и объединять на месте.

13.11.4.4 Объединение секций должно проводиться в соответствии с ППР и рекомендациями завода-изготовителя.

13.11.5 Монтаж металлических конструкций водопропускных труб из отдельных элементов

13.11.5.1 Сборка водопропускной трубы должна осуществляться по одной из двух схем:

- наращивание стандартными элементами по всему сечению водопропускной трубы;
- первоначальный монтаж нижних элементов на всю длину водопропускной трубы с наращиванием по высоте.

13.11.5.2 Наращивание стандартными элементами по всему сечению водопропускной трубы должно проводиться постепенно.

При установке элементов в местах нахлеста трех листов не допускается соприкасание двух листов, входящих в одно звено.

Сборка должна проводиться с установкой минимального количества болтов по следующей технологии:

- вначале устанавливаются от двух до трех болтов по ГОСТ 7798 на средних участках продольных и поперечных стыков;
- после этого проводится стяжка в местах соединения трех элементов длинными монтажными болтами по ГОСТ 7798, которые затем заменяются болтами по ГОСТ 7798 стандартной длины.

13.11.5.3 Монтаж нижних элементов на всю длину водопропускной трубы с наращиванием по высоте должен проводиться в следующей очередности: первоначально должны выкладываться нижние элементы на всю длину водопропускной трубы с объединением их болтами в средней части; затем должны устанавливаться по два других элемента звеньев через одно звено; далее последовательно должны монтироваться оставшиеся элементы пропущенных звеньев.

Монтаж должен завершаться постановкой и затяжкой всех элементов.

13.11.6 Устройство дополнительного защитного покрытия на металлических водопропускных трубах

13.11.6.1 Защитное покрытие из ненаполненных битумных мастик должно наноситься на элементы и секции водопропускных труб в заводских условиях.

Защитное битумное покрытие с применением наполненных мастик должно наноситься на металлические водопропускные трубы после окончания их сборки на полностью собранную водопропускную трубу, а при предварительной сборке секций — на готовую секцию водопропускной трубы. На месте монтажа водопропускной трубы должны изолироваться только незащищенные концы секций, соединительные элементы и места покрытия, поврежденные при транспортировке.

13.11.6.2 Перед нанесением мастики на незащищенную поверхность ее необходимо очистить от грязи, пыли, наледи, масляных и нефтяных пятен.

13.11.6.3 Нанесение мастики в зимних условиях допускается при температуре не ниже минус 20 °С. При этом поверхности следует подогревать до температуры от 40 °С до 50 °С газовоздушными горелками.

Очистку и нанесение мастики в зимних условиях следует проводить под прикрытием переносных утепленных навесов.

13.11.6.4 Нанесение грунтовочного покрытия следует проводить методом распыления сжатым воздухом или методом безвоздушного распыления.

13.12 Устройство грунтовой обоймы и засыпка металлических водопропускных труб

13.12.1 Устройство грунтовой обоймы выполняется в едином технологическом процессе с засыпкой водопропускной трубы до проектной отметки.

13.12.2 Металлическая водопропускная труба должна быть заключена в грунтовую (армогрунтовую) обойму не позже чем через трое суток после окончания работ по нанесению дополнительного защитного покрытия.

13.12.3 Устройство грунтовых обойм металлических водопропускных труб следует вести с опережением возведения земляного полотна.

13.12.4 Отсыпку грунта слоями во всех случаях необходимо начинать от металлической водопропускной трубы по всей ее длине.

13.12.5 Засыпка водопропускных труб должна проводиться одновременно с обеих сторон послойно, разница в уровнях засыпки не должна превышать 200 мм, толщина слоя должна быть от 150 до 200 мм. Уложенный грунт должен разравниваться и уплотняться. Коэффициент уплотнения грунта каждого слоя должен соответствовать требованиям к слоям земляного полотна, но не менее 0,95.

После уплотнения слоя грунта с одной стороны водопропускной трубы должна производиться отсыпка следующего слоя, а с другой стороны — уплотнение грунта. В таком порядке должна осуществляться отсыпка и уплотнение всех слоев до верха водопропускной трубы.

13.12.6 Уплотнение каждого слоя грунта, если оно проводится при движении машин вдоль водопропускной трубы, следует начинать с удаленных от нее участков и с каждым последующим проходом приближаться к стенкам водопропускной трубы. Уплотнение грунта непосредственно у водопропускной трубы допускается только тогда, когда с противоположной ее стороны уже отсыпан слой грунта этого же горизонта по всей длине водопропускной трубы.

13.12.7 При уплотнении грунта катком последний должен перемещаться вдоль водопропускной трубы по кольцевой схеме. Приближение скатов катка к водопропускной трубе допускается на расстояние не более 1,0 м.

13.12.8 В процессе засыпки водопропускной трубы и уплотнения грунта должны быть исключены случаи каких-либо повреждений водопропускных труб и их защитного покрытия.

13.13 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

14 Правила производства работ при обустройстве конусов и откосов насыпей. Оценка соответствия

14.1 Общие положения

14.1.1 Отсыпку конусов у мостовых сооружений, а также участков насыпей за их устоями (на длину, равную высоте насыпи за устоем плюс 2 м по верху и не менее 2 м — в уровне естественной поверхности) следует выполнять дренирующими грунтами с коэффициентом фильтрации после уплотнения не менее 2 м/сут. Коэффициент уплотнения грунта принимается в соответствии с 14.2.1.

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

14.1.3 При отсыпке насыпей при отрицательной температуре воздуха укрепительные работы следует проводить после оттаивания грунтов.

14.1.4 Укрепительные работы подтопляемых насыпей должны быть закончены до наступления паводков.

14.1.5 Работы по устройству конструкций укрепления конусов и откосов насыпей мостовых сооружений следует проводить непосредственно после завершения подготовительных работ, а при высоких насыпях (более 12 м) — сразу после окончания подготовительных работ на отдельных частях насыпи (ярусах). Технологический перерыв между подготовительными работами и работами по устройству конструкции укрепления не должен превышать двух суток.

14.2 Уплотнение грунта

14.2.1 Коэффициент уплотнения грунта конусов и откосов насыпи на подходах должен соответствовать требованиям проекта и иметь значение не менее 0,98.

14.2.2 Уплотнение трамбованием следует применять при высоте откосов насыпи на подходах до 5 м. При более высоких откосах уплотнение трамбованием предусматривают на стадии отсыпки насыпи, осуществляя уплотнение откоса после возведения каждых 4,5 м высоты насыпи, с последующей отсыпкой до проектной величины.

Перекрытие полос и отдельных следов уплотнения трамбовкой должно быть не менее 0,1 м.

14.3 Устройство упорной призмы

14.3.1 Траншею следует прокладывать вдоль подошвы откоса согласно разбивочным точкам на глубину от 10 до 15 см меньше проектной. Недобор грунта дна траншеи следует срезать вручную.

14.3.2 Устройство выравнивающей подушки из слоев песка и щебня следует проводить по зачищенному и спланированному дну траншеи.

14.3.3 Упорная призма из сборного железобетонного блока должна быть устроена в соответствии с проектом. Блоки следует укладывать в траншею на уплотненное щебеночное основание.

14.3.4 При выполнении упорной призмы из коробчатого габиона пакеты сложенных разверток каркасов габионов следует разложить на плоской поверхности, установить в вертикальное положение панели-стенки, вертикальные панели-диафрагмы (если предусмотрены проектом) и соединить их между собой. Собранные сетчатые каркасы габионов следует установить в траншею и заполнить камнем вручную равномерно по всей площади каркаса.

Формирование конструкции упорной призмы из коробчатых габионов должно проводиться путем последовательного соединения незаполненного каркаса габиона с заполненным.

14.4 Устройство слоя подготовки

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

14.4.2 Материал слоя подготовки должен выгружаться с верхней стоянки на обочину и частично на откос. Не допускается загрязнение и смешение различных фракций материала.

14.4.3 Устройство слоя подготовки из геотекстиля

14.4.3.1 Верхний конец полотна геотекстиля должен быть заведен на величину не менее 0,5 м за шкафную стенку или бровку насыпи в анкерную траншею (при необходимости), нижний — в пазухи между стенкой траншеи и упора, а кромки должны быть прикреплены к поверхности откоса деревянными колышками или нагелями.

14.4.3.2 Устройство подготовки из геотекстиля на подтопляемых откосах следует проводить против течения водотока (с низовой стороны).

14.5 Устройство конструкций укрепления откосов насыпей

14.5.1 Плиты и блоки решетки следует укладывать на откос от подошвы к гребню сооружения. В покрытии из плит швы следует омоноличивать до затопления откоса.

14.5.2 Устройство решетчатых сборных конструкций

14.5.2.1 Монтаж элементов решетчатых конструкций следует вести снизу вверх, начиная от бетонного упора. К монтажу конструкции на конусе следует приступать на участке лекальной кривой конуса.

Элементы решетчатых конструкций должны быть объединены в стыковочных узлах.

14.5.2.2 После окончания работ по монтажу штырей стыковочные гнезда следует омоноличивать цементно-песчаным раствором, приготовленным в соответствии с ГОСТ 28013.

14.5.2.3 Толщина слоя заполнителя в ячейке с учетом запаса на осадку при уплотнении должна на величину от 2 до 3 см превышать высоту сборного элемента

14.5.3 Монтаж сборных железобетонных плит

14.5.3.1 Работы по укладке железобетонных плит следует выполнять, соблюдая технологическую карту раскладки, рядами снизу вверх, начиная от подошвы насыпи по направлению к ее бровке.

14.5.3.2 Опускание плиты на слой подготовки следует проводить таким образом, чтобы плита коснулась поверхности слоя подготовки одновременно всей подошвой без перекосов.

14.5.3.3 После укладки плит зазоры в стыках и швах между плитами следует заполнить цементно-песчаным раствором, приготовленным в соответствии с требованиями ГОСТ 28013.

14.5.4 Устройство монолитных железобетонных плит

14.5.4.1 Бетонирование конструкции укрепления следует вести горизонтальными слоями, в один слой. Угол наклона к горизонту поверхности уплотненной бетонной смеси не должен превышать 30°.

14.5.4.2 Перед началом уплотнения каждого укладываемого слоя бетонная смесь должна быть равномерно распределена по поверхности с запасом на уплотнение от 5 % до 10 %.

Уплотнять бетонную смесь следует с помощью виброрейки или глубинных и площадочных вибраторов.

14.5.5 Устройство покрытия из геосотовых материалов

14.5.5.1 Монтаж секций (модулей) геосотового материала на конусе или откосе насыпи на подходе следует проводить сверху вниз от бровки к основанию.

14.5.5.2 Заполнение геосотового материала каменным материалом следует выполнять фронтальным погрузчиком или экскаватором. Выгрузку материала необходимо выполнять с высоты, не превышающей 0,5 м. Допускается заполнять ячейки как сверху вниз, так и снизу вверх. После окончания работ по засыпке ячеек следует выполнить выравнивание щебня по поверхности.

14.6 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

15 Правила производства работ при монтаже деформационных швов. Оценка соответствия

15.1 Общие положения

15.1.1 Складирование конструкций деформационных швов и их элементов следует осуществлять в соответствии с указаниями производителя.

15.1.2 Для обеспечения возможности безопасного перемещения строительной техники и работников через смонтированную конструкцию деформационного шва в ППР следует предусматривать устройство СВСиУ в виде рабочих мостиков, используемых для переезда через деформационный шов и пришовную переходную зону.

Не допускается демонтаж СВСиУ до момента освидетельствования смонтированной конструкции деформационного шва и пришовной переходной зоны и получения разрешения на их нагружение.

15.2 Подготовка металлических и бетонных поверхностей

15.2.1 Подготовка металлических поверхностей

15.2.1.1 Подготовку поверхности металла перед нанесением лакокрасочных и гидроизоляционных покрытий выполняют при температуре окружающей среды не ниже 5 °С в соответствии с ГОСТ 9.402.

15.2.1.2 На металлических поверхностях не допускаются заусенцы, острые кромки радиусом менее 2,0 мм, сварочные брызги, прижоги, остатки флюса. Замасленные металлические поверхности очищают от грязи и обезжиривают.

15.2.2 Подготовка бетонных поверхностей

15.2.2.1 Бетонные поверхности следует очистить от наплывов раствора, грязи, жировых пятен, а в зимнее время — также от наледи, снега и инея. Необходимо снять пленку цементного молока сухой струйной абразивной очисткой.

15.2.2.2 Бетонные поверхности следует обеспылить продувкой сжатым воздухом и просушить при помощи горелок инфракрасного излучения по ГОСТ 25696.

15.2.2.3 Нанесение грунтовок и окрашивание проводят при температуре воздуха от 5 °С до 30 °С, относительной влажности воздуха не более 80 %, при отсутствии осадков, тумана, росы и воздействия агрессивных агентов, если иное не оговорено в технологическом регламенте. Работы рекомендуется проводить в безветренную погоду. При скорости ветра более 10 м/с работы проводить запрещается. Не допускается нанесение покрытий по влажной поверхности.

15.3 Требования к производству работ

15.3.1 Конструкции деформационных швов должны устраиваться только после завершения работ по выставлению опорных частей мостового сооружения в проектное положение, корректировки их положения и приемки.

15.3.2 Проводить работы во время атмосферных осадков без защиты швов от осадков и при сильном (со скоростью 9 м/с и выше) ветре не допускается.

Рекомендуется проводить работы по устройству деформационных швов и пришовных переходных зон при среднесуточной температуре окружающего воздуха не ниже 10 °С.

При среднесуточной температуре окружающего воздуха ниже 5 °С и минимальной температуре ниже 0 °С работы следует выполнять в тепляках при условии соблюдения температурного режима не только наружного воздуха, но и рабочих поверхностей с соблюдением соответствующих ППР или технологических регламентов на выполнение работ в зимнее время.

15.3.3 Устройство пришовных переходных зон на металлических мостах с ортотропной плитой проезжей части при среднесуточной температуре ниже 10 °С без использования тепляков не допускается.

15.4 Устройство деформационных швов закрытого типа

15.4.1 Слой гидроизоляции на поверхностях пролетных строений в области устройства конструкции деформационного шва укладывают одновременно со слоем гидроизоляции одежды мостового полотна.

15.4.2 Металлические опорные пластины должны быть установлены без промежутков, между ними не должно быть перекосов в плане и перепадов по высоте относительно друг друга.

15.4.3 Прорезь в асфальтобетонном покрытии следует устраивать после укладки верхнего слоя асфальтобетонного покрытия одежды мостового полотна при помощи нарезчика швов и заполнять ее битумно-полимерной мастикой по ГОСТ 32870.

15.5 Устройство щебеночно-мастичных деформационных швов

15.5.1 Конструкцию щебеночно-мастичного деформационного шва следует устраивать в сухую погоду при температуре летом не ниже 5 °С, а осенью — не ниже 10 °С.

15.5.2 Выполнять установку элементов металлических опорных пластин в штрабу следует по разметке. При этом следует проводить закрепление опорных пластин на одном из сопрягаемых железобетонных пролетных строений, если этого требует конструкция деформационного шва. Опорные пластины с ограничителем перемещений на пролетных строениях закреплять не требуется.

Металлические опорные пластины следует устанавливать по длине деформационного шва без промежутков. Между опорными пластинами не должно быть перекосов в плане и перепадов по высоте.

15.5.3 Все поверхности образованной штрабы должны быть зачищены проволочной щеткой, очищены и высушены с помощью горячего воздуха, подаваемого высокотемпературной горелкой по ГОСТ 25696.

Сразу после очистки поверхности стенки штрабы должны быть подгрунтованы разогретым вяжущим. Гидроизоляцию, находящуюся в штрабе, вяжущим покрывать не следует.

Примечание — Не допускается грунтовать поверхность штрабы битумным праймером и другими материалами, полученными с использованием растворителей.

15.5.4 Штрабу деформационного шва следует заполнять слоями смеси горячего щебня с битумно-полимерным вяжущим толщиной не более 40 мм, не доводя на величину значением от 20 до 30 мм до верха конструкции, определяемого поверхностью покрытия проезжей части.

15.5.5 Начинать укладку следует со стороны проезжей части с наименьшей высотной отметкой поверхности, двигаясь в направлении против направления поперечного уклона проезжей части. При устройстве щебеночно-мастичных деформационных швов необходимо обеспечить каркасный характер компоновки зерен щебеночного заполнителя в теле шва в процессе послойной укладки. Следует избегать скопления вяжущего, обеспечивая полное заполнение пустот щебеночного каркаса шва вяжущим. Необходимо соблюдать температурные режимы щебня и вяжущего.

15.5.6 При укладке финишного слоя шва смесь щебня с вяжущим должна выгружаться на уложенный в штрабу материал заполнения с таким расчетом, чтобы она возвышалась над уровнем поверхности покрытия проезжей части на половину толщины зерна щебня.

15.5.7 Уложенную смесь следует уплотнять катком или ручной уплотняющей виброплитой массой не менее 85 кг до тех пор, пока поверхность конструкции деформационного шва не сравняется с поверхностью покрытия проезжей части. Допускается превышение отметки проезжей части над швом на величину от 5 до 7 мм.

15.5.8 Движение транспортных средств через деформационный шов без применения рабочих мостиков следует открывать после остывания щебеночно-мастичного заполнения до температуры прилегающего покрытия проезжей части.

Примечание — Если это технологически возможно, рекомендуется открывать движение не ранее, чем через одни сутки после устройства конструкции щебеночно-мастичного деформационного шва.

15.5.9 Принудительное охлаждение укладываемой щебеночно-мастичной смеси герметизирующего слоя и готовой конструкции щебеночно-мастичного деформационного шва не допускается.

15.6 Устройство конструкций деформационных швов заполненного типа

15.6.1 Закрепление компенсаторов следует осуществлять в выравнивающем бетонном слое с помощью горизонтальных полос металла, соединенных с продольной арматурой, закрепленной в продольных бетонируемых стыках плиты проезжей части.

15.6.2 Поверхности установленных металлических компенсаторов, кроме участков, соприкасающихся с бетоном или раствором, должны быть обработаны битумным лаком в два слоя.

15.6.3 Неметаллические компенсаторы необходимо наклеивать на ровную и чистую поверхность выравнивающего слоя. Ширина приклеиваемого участка должна быть не меньше 100 мм. Компенсаторы не должны иметь стыков по длине шва.

15.6.4 Материал заполнения необходимо укладывать в деформационный зазор до упора в уплотнитель зазора без разрывов и наплывов. После укладки материал необходимо разровнять и придать ему вогнутую поверхность.

Материал заполнения наносят от краев деформационного шва, двигаясь к середине.

Ширина полосы контакта наносимого материала заполнения с каждой из сопрягаемых поверхностей деформационного шва должна быть не менее 70 % от ширины деформационного зазора в момент укладки материала заполнения (установочного размера).

15.6.5 При нанесении материала заполнения горячего применения при температуре воздуха более 25 °С герметизированные швы следует присыпать молотым доломитом по ГОСТ 23672, мелом, тальком, дробленой резиной по ГОСТ 8407 или другими тонкодисперсными инертными материалами.

15.7 Устройство конструкций деформационных швов перекрытого типа

15.7.1 Точность положения деформационного шва следует контролировать геодезическими методами.

15.7.2 Соединение анкерных элементов конструкции деформационного шва с арматурой пролетных строений (устоя) должно проводиться путем ручной дуговой сварки по ГОСТ 14098.

Соединение с применением вязальной проволоки допускается только в случае, если это прямо предусмотрено проектом и технологической документацией.

15.7.3 До начала работ по омоноличиванию конструкций деформационных швов в штрабе должно быть установлено поперечное армирование плиты проезжей части согласно проектной документации, если армирование частично разбиралось для установки конструкции деформационного шва либо не было установлено ранее.

15.7.4 При бетонировании штрабы рекомендуется использовать самоуплотняющиеся бетонные смеси.

15.7.5 Укладку бетона следует проводить горизонтальными слоями, толщиной от 200 до 300 мм, одновременно по обе стороны конструкции деформационного шва, примерно одинаковым количеством бетонной смеси, не допуская перегрузки весом бетона только одной стороны штрабы.

15.7.6 Установка водоотводных лотков должна проводиться с соблюдением уклона не менее 5 %. Водоотводные лотки должны монтироваться в направлении вдоль деформационного шва от одного края пролетного строения к другому.

15.8 Устройство конструкций деформационных швов с резиновыми компенсаторами

15.8.1 Работы по выставлению конструкции деформационного шва в проектное положение должны выполняться с применением монтажных рам.

15.8.2 После установки конструкции деформационного шва в проектное положение следует выполнить геодезический контроль и произвести сварку прихваточным швом анкерных элементов и арматуры пролетного строения. Конструкция деформационного шва на данном этапе фиксируется сваркой только на одном пролетном строении (устое).

15.8.3 Если геодезическим контролем не выявлено отклонений от проектного положения свыше допускаемых значений, следует произвести сварку прихваточным швом анкерных элементов (прихватку окаймления к ортотропной плите) на втором пролетном строении и ослабить фиксаторы зазора.

15.8.4 При монтаже конструкции деформационного шва отдельными секциями должна быть произведена их стыковка при помощи сварки несущих балок (окаймлений) секций по длине.

15.8.5 До начала работ по омоноличиванию конструкций деформационных швов требуется выполнить требования 15.7.3.

До омоноличивания в окаймлениях, имеющих горизонтальные плоскости, должны быть просверлены отверстия для выхода воздуха при бетонировании.

15.8.6 Если конструкция деформационного шва поставляется без установленных резиновых компенсаторов, то их следует устанавливать после завершения всех бетонных работ, а также после работ по устройству пришовных переходных зон и покрытия проезжей части на расстоянии не менее 3,0 м с каждой стороны конструкции деформационного шва. Установку резинового компенсатора следует проводить без разделения на отдельные секции по всей длине деформационного шва.

15.9 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

16 Правила производства работ при монтаже опорных частей. Оценка соответствия

16.1 Технология и последовательность операций по установке опорных частей на подферменные площадки, а также пролетных строений на опорные части должна быть отражена в утвержденном проекте производства работ и, если необходимо, в технологическом регламенте (карте), и должна соответствовать требованиям настоящего стандарта.

16.2 Составные элементы опорных частей для сохранения целостности конструкции при транспортировке должны фиксироваться между собой стальными или пластиковыми транспортировочными болтами по ГОСТ 7798 (не являющимися частью конструкции), обозначенными специальной маркировкой. Транспортировочные болты запрещается ослаблять или удалять до того момента, когда опорная часть будет установлена в проектное положение, закреплена и на нее будет передана нагрузка от пролетного строения.

16.3 Если опорные части не установлены в проектное положение сразу после поставки, их следует складировать на деревянных подкладках в помещении или на строительной площадке под навесом, накрыв полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354. Для исключения образования конденсата в помещении необходимо обеспечить вентиляцию. Не допускается попадание на опорные части грязи, песка, а также агрессивных веществ, разрушающих резину (бензин, масла, кислоты и т. д.) и антикоррозионное покрытие. При складировании должно быть исключено попадание на опорные части воды, повреждение строительной техникой, а также контакт опорной части с землей и снегом или льдом.

16.4 Опорные части следует складировать в том же положении, в котором впоследствии они будут установлены (горизонтально).

16.5 Проводить работы во время атмосферных осадков, при гололеде, грозе и при скорости ветра 15 м/с и более не допускается.

16.6 При среднесуточной температуре окружающего воздуха ниже 5 °С и минимальной температуре ниже 0 °С работы по устройству опорных частей, связанные с бетонированием, следует выполнять в специальных технологических укрытиях с соблюдением соответствующих требований проектов производства работ или регламентов на выполнение работ в зимнее время.

16.7 Опорные части следует устанавливать на опалубленный по периметру слой несхватившегося цементно-песчаного раствора или полимербетона, при этом состав должен быть уложен с возвышением по центру, чтобы при установке опорной части его излишки могли быть вытеснены со всех сторон без образования пустот.

Примечания

1 Допускается установка опорной части на вспомогательные регулировочные устройства, предусмотренные производителем и соответствующие проекту (клинья, регулировочные болты), с последующим инъектированием зазоров клеем на основе эпоксидной смолы или заполнением их реопластичной безусадочной бетонной смесью.

2 Резиновые опорные части без стальных опорных пластин допускается устанавливать непосредственно на опорные площадки.

16.8 Перед установкой стальная опорная поверхность опорных частей, контактирующая с бетоном, должна быть тщательно очищена от следов краски, грязи, масляных пятен и других загрязнений и продута сухим сжатым воздухом по ГОСТ 9.010.

16.9 Опорные части необходимо устанавливать согласно проекту и инструкциям производителя опорных частей с учетом температуры воздуха в момент установки, а также усадки и ползучести бетона пролетных строений.

16.10 Передача усилия на опорные части от массы пролетного строения должна осуществляться только после набора материалом выравнивающего слоя проектной прочности.

16.11 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

17 Правила производства работ при устройстве гидроизоляции и слоев дорожной одежды на мостовых сооружениях. Оценка соответствия

17.1 Общие требования

17.1.1 До устройства конструкции дорожной одежды должны быть выполнены и приняты все работы по объединению балок (плит) пролетных строений, перекрытию зазоров, установке водоотводных трубок, лотков, ограждений и деталей, закрепляемых на плите проезжей части моста, и, как правило, уложены трубы коммуникаций.

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

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

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

17.1.3 Применяемые материалы и технологические методы устройства покрытия и гидроизоляции мостового полотна должны обеспечивать совместимость конструктивных слоев и максимально возможную степень адгезии с материалом мостового полотна.

17.2 Устройство выравнивающего слоя на железобетонной плите мостового полотна

17.2.1 Выравнивающий слой следует устраивать, как правило, из бетона минимальной толщиной 30 мм. По ширине мостового сооружения выравнивающий слой может иметь переменную толщину для создания на проезжей части необходимых поперечных уклонов.

17.2.2 Поверхность выравнивающего слоя не должна иметь раковин, наплывов бетона, трещин, неровностей с острогранными кромками, масляных пятен, пыли.

Примечание — Этим требованиям должна отвечать и плита мостового полотна, если выравнивающий слой не устраивается.

17.2.3 К началу выполнения гидроизоляционных работ прочность на сжатие бетона гидроизолируемой поверхности выравнивающего слоя или плиты проезжей части при его отсутствии должна быть не менее 0,75 от марочной прочности согласно ГОСТ 26633, определенной проектом мостового сооружения.

17.2.4 Перед устройством гидроизоляции поверхность выравнивающего слоя или плиты проезжей части при отсутствии выравнивающего слоя должна быть сухой. Влажность бетона в поверхностном слое на глубине 20 мм должна быть не более 4 %.

17.2.5 Поверхность выравнивающего слоя или плиты мостового полотна должна быть ровной и соответствовать классу шероховатости 2-Ш, при котором допускается суммарная площадь отдельных раковин и углублений не более 3 мм до 0,2 % на 1 м^2 при расстоянии между выступами и впадинами от 1,2 до 2,5 мм. В процессе бетонирования плиты мостового полотна или выравнивающего слоя не допускается железнение и нанесение различных распыляемых составов для ухода за бетоном. Ровность поверхности в продольном и поперечном направлениях определяется по величине просветов при промерах трехметровой рейкой, величина которых должна быть не более 10 мм.

17.3 Арматурные сетки защитного слоя следует укладывать, обеспечивая под ними зазор не менее 10 мм, с использованием пластмассовых или бетонных закладных элементов. Укладка арматурных сеток непосредственно на гидроизоляцию не допускается.

17.4 Подготовка ортотропной плиты к обустройству дорожной одежды

17.4.1 Подготовка поверхности металла должна обеспечить необходимую адгезию к ней антикоррозионного или защитно-сцепляющего слоев.

17.4.2 Работы по струйно-абразивной очистке следует проводить в сухую погоду. На металле не должно быть капельной влаги, вызванной атмосферными осадками либо конденсацией влаги из воздуха.

Примечания

1 Запрещается проводить работы в ночное время. В утренние часы работа может начинаться после естественного высыхания росы на поверхности металла.

2 Температура окружающего воздуха при выполнении работ должна быть такой, чтобы точка росы была минимум на 3 °С ниже температуры поверхности металла.

При выпадении росы или дождя на очищенную металлическую поверхность ортотропной плиты струйно-абразивная очистка должна быть проведена повторно.

17.4.3 Параметры шероховатости поверхности под антикоррозионный слой при устройстве непосредственно на металле защитно-сцепляющего слоя из рулонных либо других гидроизоляционных материалов должны соответствовать ГОСТ 2789.

17.5 Устройство антикоррозионного и защитно-сцепляющего слоев на ортотропной плите

17.5.1 Антикоррозионный слой следует выполнять способом окрашивания вручную либо путем воздушного или безвоздушного напыления. Защитно-сцепляющий слой при отсутствии в проектной конструкции дорожной одежды специального антикоррозионного слоя следует выполнять сразу после струйно-абразивной очистки поверхности металла.

Примечания

1 Во избежание преждевременной коррозии очищенной поверхности вследствие внезапного дождя защиту поверхности проводят сразу после очистки металла с помощью грунтовки (праймера).

2 При влажности воздуха до 70 % укрытие очищенной поверхности может быть проведено не позднее чем через 7 ч. При влажности более 70 % — не позднее чем через 3 ч.

3 Выпадение на загрунтованную поверхность росы или дождя не требует очистки поверхности заново.

17.5.2 На очищенную поверхность металла грунтовку наносят методом безвоздушного напыления или вручную — кистью, валиком. Грунтовка должна покрывать поверхность сплошным слоем без пропусков.

17.6 Устройство гидроизоляции и защитно-сцепляющего слоя

17.6.1 Работы по устройству гидроизоляции или защитно-сцепляющего слоя на мостовых сооружениях должны начинаться с выполнения узлов примыкания дорожной одежды к элементам мостового полотна и только после их завершения следует переходить к выполнению работ на основных поверхностях проезжей части.

17.6.2 В местах установки тротуарных блоков и железобетонных парапетных ограждений на железобетонной плите мостового полотна гидроизоляцию или защитно-цепляющий слой выполняют в зависимости от их конструкции.

В местах примыкания гидроизоляции или защитно-сцепляющего слоя к цоколю перильного и парапетного ограждений гидроизоляцию или защитно-сцепляющий слой следует заводить под устроенный в цоколе козырек, глубина которого должна быть от 15 до 20 мм; при отсутствии козырька гидроизоляцию или защитно-сцепляющий слой следует заводить на высоту, равную значению толщины дорожной одежды.

17.6.3 При наличии на проезжей части элементов, к которым крепят стойки барьерного ограждения (столиков), вокруг каждого столика должна быть выполнена гидроизоляция или защитно-сцепляющий слой с заведением их на вертикальную поверхность столика до уровня верхней его плоскости. Металлические поверхности столиков должны быть очищены от продуктов коррозии абразивоструйным способом до степени Sa 2½ или ручным инструментом до степени St 3 по ГОСТ Р ИСО 8501-1.

17.6.4 При конструкциях деформационных швов со стальным окаймлением гидроизоляция или защитно-сцепляющий слой должны быть заведены под козырек, образуемый окаймлением или бетонным приливом.

17.6.5 При сопряжении гидроизоляции или защитно-сцепляющего слоя с конструкциями деформационных швов с резиновым компенсатором гидроизоляция или защитно-сцепляющий слой должны заходить на полку окаймления и должны быть приклеены к ней и к вертикальной поверхности окаймления.

17.6.6 Устройство гидроизоляции и защитно-сцепляющего слоя из рулонных наплавляемых материалов

17.6.6.1 В пределах ширины проезжей части рулоны наплавляемого материала следует раскатывать вдоль проезжей части, начиная от боковых ограждений и с нижних по уклону сечений моста. В пределах ширины тротуара и разделительной полосы в отдельных случаях целесообразно проводить раскатку рулонов поперек оси моста.

На тротуарах и в пределах разделительной полосы нахлестку полотнищ рулонных наплавляемых материалов в поперечном направлении следует производить с учетом продольного уклона — верхний рулон должен быть наклеен на нижний с верховой по уклону стороны.

17.6.6.2 Устройство гидроизоляции и защитно-сцепляющего слоя из рулонных наплавляемых материалов должно проводиться путем оплавления нижней поверхности рулона пламенем воздушно-газовой горелки и одновременным нагревом поверхности основания.

Наличие пламени на материале не допускается. Полиэтиленовая пленка на нижней поверхности гидроизоляционного материала должна быть полностью расплавлена вместе с битумной массой нижнего мастичного слоя материала.

17.6.6.3 В процессе проведения работ по устройству гидроизоляции и защитно-сцепляющего слоя наклеенные полотнища рулонного наплавляемого материала не должны иметь складок, морщин, волнистости.

17.6.7 Устройство гидроизоляции из мастичных материалов следует проводить путем их распределения по изолируемой поверхности ручным или механизированным способом.

17.6.8 Работы по нанесению напыляемой гидроизоляции выполняются в последовательности:

- подготовка поверхности под гидроизоляцию;
- нанесение защитной грунтовки — композиции грунтовочной;
- нанесение гидроизоляционного слоя;
- нанесение поверхностного адгезионного слоя.

Работы по нанесению напыляемой композиционной гидроизоляции проводят только механическим путем с использованием специального оборудования.

17.6.9 Выполненная гидроизоляция должна обладать устойчивостью к воздействию высоких температур в процессе укладки горячей асфальтобетонной или литой полимерасфальтобетонной смеси.

17.6.10 При устройстве любых видов гидроизоляционных систем на бетонных или металлических пролетных строениях минимальный показатель степени адгезии между основанием и защитно-сцепляющим или гидроизоляционным слоем, а также между элементами гидроизоляционной системы не должен быть ниже 0,3 МПа.

17.7 Общие требования при устройстве покрытий на мостовых сооружениях

17.7.1 При устройстве асфальтобетонного покрытия необходимо: обеспечить равномерность нагружения мостового сооружения технологическим транспортом и оборудованием путем их расчетной установки по отношению к продольной оси мостового сооружения, максимально механизировать процесс укладки, используя при необходимости раздвижные рабочие органы асфальтоукладчиков, не допускать совмещения продольных швов в нижнем и верхнем слоях асфальтобетонного покрытия, снижать количество холодных швов, по возможности укладывать асфальтобетонную смесь на всю ширину проезжей части мостового сооружения.

Движение строительной техники по гидроизоляции разрешают только в прямолинейном направлении, допуская плавные повороты. Маневрирование и разворот осуществляют только в отведенных для этого местах.

17.7.2 Во избежание депланации пролетного строения мостового сооружения следует проводить укладку асфальтобетонных полос симметрично относительно продольной оси пролетного строения. Режим (очередность) укладки покрытия по захваткам должен соответствовать ППР.

17.7.3 Для повышения ровности покрытия необходимо обеспечивать постоянную скорость и непрерывность укладки асфальтобетонной смеси.

17.7.4 Устройство узлов примыкания слоев дорожного покрытия к вертикальным элементам мостового полотна производят с использованием вяжущих, заливаемых или укладываемых в штрабу, образованную в слоях покрытия в зоне примыкания.

17.8 Устройство покрытий из горячих асфальтобетонных смесей

17.8.1 Покрытия из горячих асфальтобетонных смесей следует устраивать при температурах окружающего воздуха весной не ниже 5 °С, осенью — не ниже 10 °С и на сухом основании с положительной температурой.

Примечание — При работе при низких и отрицательных температурах следует разработать специальный технологический регламент.

17.8.2 Коэффициент уплотнения асфальтобетонного покрытия из горячей асфальтобетонной смеси при содержании щебня более 40 % должен быть не ниже 0,99, а при содержании щебня менее 40 % — не ниже 0,98.

Оценка качества уплотнения конструктивных слоев покрытия из уплотняемых смесей должна проводиться в процессе производства работ по устройству покрытия приборами неразрушающих методов контроля или визуально, по числу прохода катков и температуре уплотняемого слоя.

Отбор проб-кернов и вырубок из устроенной дорожной одежды не допускается во избежание повреждения гидроизоляции. Контроль качества проводится на этапе операционного контроля , в том числе инспекционного контроля заказчика и записей в журнале производства работ.

17.8.3 Распределение горячей асфальтобетонной смеси в труднодоступных местах следует проводить вручную, а уплотнение — средствами малой механизации.

17.8.4 Процесс укладки горячей асфальтобетонной смеси между зонами расположения деформационных швов должен быть непрерывным.

17.9 Устройство покрытий из ЩМАС

17.9.1 Для обеспечения сцепления ЩМА с нижележащими слоями из бетона и асфальтобетона на их поверхности в соответствии с ППР следует проводить розлив битумной эмульсии, отвечающей требованиям ГОСТ Р 52128.

17.9.2 При сопряжении слоя горячей ЩМАС с ранее уложенной остывшей полосой укладки рекомендуется прогревать стыковочный шов инфракрасными разогревателями, а также применять битумно-полимерные стыковочные ленты.

17.9.3 Уплотнять слой ЩМАС катками необходимо при максимальной температуре, сразу за выглаживающей плитой асфальтоукладчика.

17.9.4 Технологическая схема уплотнения должна обеспечивать равномерное уплотнение ЩМАС по ширине уплотняемого покрытия, что может быть обеспечено одинаковым числом проходов катков по одному следу.

17.9.5 В недоступных для асфальтоукладчика зонах укладку асфальтобетона проводят вручную, применяя для распределения и уплотнения смеси средства малой механизации и ручной инструмент.

17.10 Устройство покрытий из литых полимерасфальтобетонных смесей

17.10.1 Покрытия следует устраивать при условиях по 17.8.1.

17.10.2 Транспортирование литой асфальтобетонной смеси с асфальтобетонного завода к месту работ и ее укладки следует проводить в термосах-миксерах (кохерах).

17.10.3 При проведении работ необходимо соблюдать следующие правила:

- литая асфальтобетонная смесь должна иметь температуру, соответствующую действующим нормативам и погодным условиям.

Примечание — При температуре воздуха до минус 10 °С литая смесь должна иметь температуру не более 240 °С, в том числе составы с применением полимерно-битумного вяжущего, ее укладку следует проводить в безветренную погоду либо при слабом ветре на сухую и чистую поверхность нижележащих конструктивных слоев;

- сменная захватка и объем работ определяются погодными условиями, производительностью асфальтобетонной установки, количеством термосов-миксеров, доставляющих литую асфальтобетонную смесь, и расстояниями между зонами расположения деформационных швов;
- ширина укладываемой полосы принимается, как правило, кратной ширине проезжей части;
- литую асфальтобетонную смесь следует распределять равномерным слоем толщиной не менее двукратного размера наиболее крупной фракции применяемого в составе щебня, но не менее 30 мм.

17.10.4 Укладку покрытия следует вести механизированным способом или вручную, используя деревянный инструмент и металлические волокуши. Укладчики литой смеси (финишеры) могут иметь колесный или гусеничный ход.

17.11 Устройство цементобетонных и фибробетонных покрытий

17.11.1 Цементобетонные или фиброцементобетонные покрытия следует устраивать при отсутствии атмосферных осадков в интервале температур от 5 °С до 30 °С.

17.11.2 При невозможности доставки однородной фиброцементобетонной смеси целесообразно вводить фибру и пластифицирующие добавки непосредственно на объекте в автобетоносмеситель, оборудованный дозаторами добавок.

17.11.3 Для обеспечения равномерности распределения фибры в объеме фиброцементобетонных смесей при приготовлении в автобетоносмесителе следует подавать фибру в смеситель с использованием диспергаторов.

17.11.4 Подача полной дозы фибр в смеситель на замес фиброцементобетонной смеси в один прием не допускается.

17.11.5 Цементобетонная и фиброцементобетонная смесь подвижной консистенции после ее укладки требует распределения и профилирования.

Смесь должна распределяться и профилироваться против продольного уклона мостового сооружения.

17.11.6 Уход за твердеющим цементобетоном и фиброцементобетоном следует осуществлять после его укладки при помощи пленочных и пленкообразующих материалов.

17.12 Устройство тонкослойных покрытий

17.12.1 Технологический процесс производства работ по укладке и формированию системы тонкослойных полимерных покрытий включает следующие операции: подготовка поверхности, нанесение грунтовочного слоя, приготовление рабочих составов и последовательное нанесение промежуточного гидроизоляционного и верхнего износостойкого слоев покрытия; контроль качества выполненного покрытия.

17.12.2 Поверхность должна быть сухой, очищенной от грязи, пыли, жировых пятен, ржавчины и окалины. Перед укладкой покрытия должны быть устранены дефекты и повреждения поверхности. На бетонной поверхности участки с недостаточной прочностью должны быть удалены механическим способом, каверны заполнены ремонтным составом. Бетонное основание должно иметь достаточную прочность на сжатие (более 25 Н/мм^2) и прочность на отрыв не менее 1,5 Н/мм^2.

На металлической поверхности следует удалить острые кромки, заусенцы, сварочные брызги и т. п. Обезжиривание и очистку металлической поверхности следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402. Подготовленная под укладку покрытия поверхность должна соответствовать 1-й степени обезжиривания и 2-й степени очистки от окислов (Sa 2½).

Перед укладкой системы тонкослойного полимерного покрытия поверхность обрабатывают шлифовальными машинами с металлическими щетками, снабженными пылесосами, для придания шероховатости на всей поверхности. Также для металлических и бетонных поверхностей допустимо применение пескоструйной или дробеструйной очистки поверхности. После очистки необходимо полностью удалить остатки абразива сжатым воздухом. Затем поверхность следует загрунтовать.

17.12.3 При выполнении работ по устройству системы тонкослойного полимерного покрытия должны контролироваться:

- температура окружающего воздуха (покрытие укладывается при температурах в диапазоне от минус 10 °С до 35 °С);
- обезжиренность и чистота сжатого воздуха, применяемого в процессе производства работ;
- чистота поверхности перед нанесением каждого слоя системы покрытия: поверхность должна быть чистой, сухой, без следов масляных и жировых загрязнений;
- влажность окружающего воздуха (не влияет на процесс полимеризации покрытия, измеряется для контроля сухости поверхности нанесения, определения точки росы);
- соответствие материалов сертификатам соответствия, стандартам, технической документации (входной контроль);
- срок жизнеспособности применяемых материалов, гарантийный срок их пригодности;

- время технологической выдержки наносимых слоев полимерного покрытия и время выдержки полного покрытия.

17.12.4 Весь технологический процесс производства работ по устройству системы полимерного покрытия должен подвергаться пооперационному контролю со стороны технической службы генподрядной организации или субподрядной специализированной организации, выполняющей данные работы.

Выполнение каждой последующей операции разрешается только после осуществления контроля качества работ по предыдущей.

Результаты пооперационного контроля и приемки должны фиксироваться в исполнительной документации (в журнале работ и актах на приемку скрытых работ).

Приемку поверхности, подготовленной к укладке покрытия, проводят комиссионно с участием представителя заказчика и оформлением акта на скрытые работы по установленной форме.

Все промежуточные операции по приготовлению составов и укладке каждого слоя покрытия должны фиксироваться в журнале работ. Окончательная приемка готового покрытия с участием представителя заказчика оформляется актом приемки покрытия.

17.13 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

18 Правила производства работ при монтаже барьерных и перильных ограждений, коммуникаций и освещения. Оценка соответствия

18.1 Транспортирование элементов ограждений и крепежных деталей может осуществляться любыми видами транспорта в соответствии с действующими нормами и правилами на эти виды транспорта.

18.2 Крепление изделий на транспортных средствах должно исключать их перемещения. При перевозках не допускается нарушение защитных покрытий изделий.

18.3 При установке мостовых ограждений следует руководствоваться ГОСТ Р 52289. Работы по установке ограждений на мостовом сооружении следует проводить после окончания работ по планировке и устройству покрытия мостового полотна в соответствии с проектной документацией.

18.4 При установке ограждений из полимерных композитных материалов следует дополнительно руководствоваться требованиями изготовителя конструктивных элементов.

18.5 Прокладка коммуникаций и устройство освещения на мостах должны быть выполнены специализированными организациями с учетом требований действующих нормативных документов.

18.6 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

19 Правила производства работ при обустройстве водоотводных и дренажных систем на мостовых сооружениях. Оценка соответствия

19.1 При устройстве плиты проезжей части из монолитного железобетона дренажные трубки следует устанавливать согласно проекту во время бетонирования конструкций. Гидроизоляция должна быть заведена в воронку трубки и защемлена водоприемным стаканом.

19.2 В случае сборных железобетонных пролетных строений дренажные каналы устраиваются во время проведения работ по укладке защитного слоя. Для их устройства на поверхность пролетного строения перед укладкой бетона защитного слоя устанавливаются опалубочные элементы, формирующие стенки дренажных каналов. После укладки бетона защитного слоя и набора бетоном проектной прочности опалубочные элементы следует демонтировать.

19.3 Во время укладки асфальтобетонного покрытия дренажные каналы не должны покрываться битумной грунтовкой.

19.4 Устройство дренажных каналов следует выполнять при температуре наружного воздуха не ниже 10 °С. В случае необходимости производства работ по устройству дренажа при температурах воздуха менее 0 °С работы следует проводить в тепляках.

19.5 Водоотводные трубки следует прокладывать под плитой проезжей части с продольным уклоном не менее 0,02; гибкие соединения должны иметь возможность свободного очищения трубок от накопившихся загрязнений. Изменение направления водоотводной трубки по вертикали и по горизонтали должно осуществляться при помощи арочных соединительных элементов с углом наклона не более 45°.

19.6 Монтировать водоотводную систему допускается на хомутах, прикрепляемых снизу к плите моста или другими способами, определенными в проекте. Расстояние между точками крепления водоотводной системы определяется проектом. Не допускается провисание трубопровода между опорами.

19.7 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

20 Правила производства работ при нанесении вторичной антикоррозионной защиты. Оценка соответствия

20.1 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии

20.1.1 Работы по защите от коррозии бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений выполняются строго после завершения всех предшествующих строительно-монтажных работ, в процессе производства которых защитные системы могут быть повреждены.

20.1.2 Работы по нанесению защитных систем выполняются при температуре окружающего воздуха, материалов защиты и защищаемых поверхностей при температуре не ниже 5 °С и не выше 40 °С.

Примечание — При необходимости выполнения отдельных работ по устройству защитных систем при более низких (высоких) температурах разрабатывается специальная технология производства работ.

20.1.3 В зимнее время работы по защите конструкций от коррозии проводятся с использованием специальных укрытий.

20.1.4 Выравнивание поверхности бетона материалами для защитных покрытий не допускается.

20.1.5 Для оценки поверхностного слоя бетона перед нанесением защитных систем используются следующие нормируемые показатели:

- класс нормируемой шероховатости;
- предел прочности на сжатие поверхностного слоя;
- допускаемая щелочность;
- влажность поверхностного слоя;
- отсутствие дефектов и повреждений;
- отсутствие острых углов и ребер у поверхности;
- отсутствие загрязнений на поверхности бетона (цементного молочка, пыли, масляных пятен).

20.1.6 Классы шероховатости поверхности бетона под защиту от коррозии приведены в таблице 20.1.

Таблица 20.1 — Классы шероховатости поверхности бетона

Класс шероховатости	Расстояние между выступами и впадинами, мм
1-Ш	Св. 2,5 до 5,0
2-Ш	От 1,2 до 2,5
3-Ш	От 0,6 до 1,2
4-Ш	От 0,3 до 0,6

20.1.7 Требования к подготовленной под защиту поверхности бетона приведены в таблице 20.2.

Таблица 20.2 — Требования к подготовленной бетонной поверхности

Показатели	Значение показателей качества поверхности, подготовленной под защитные покрытия				
	Лакокрасочные	Лакокрасочные толстослойные (мастичные)	Оклеечные	Облицовочные	Пропитка, гидрофобизация
Шероховатость: класс шероховатости	3-Ш	2-Ш	3-Ш	Устанавливается в зависимости от свойств подслоя покрытия	3-Ш
Суммарная площадь отдельных раковин и углублений на 1 м^2, %, при глубине раковин: - до 2 мм - до 3 мм	 До 0,2 —	 До 0,2 —	 До 0,2 —	 — —	 До 0,2 —
Поверхностная пористость, %	До 5	До 20	До 10	—	До 10
Щелочность поверхности, pH, не менее	7	7	7	—	7

20.1.7 Не допускается использование жидких пленкообразующих материалов, понижающих адгезию защитных покрытий к бетону, для ухода за твердеющим бетоном поверхностей железобетонных конструкций, подлежащих защите от коррозии. Если такие материалы использовались, то поверхность бетона перед нанесением систем защиты должна быть очищена (абразивной обработкой) до полного удаления пленкообразующего материала.

20.1.8 Для придания поверхности бетона заданной шероховатости перед нанесением защитных систем требуется выполнять подготовку поверхности бетона абразивоструйной обработкой. При необходимости проводится предварительная обработка поверхности бетона механизированным инструментом, скребками, металлическими щетками. Перед нанесением систем защиты защищаемая поверхность должна быть обеспылена с помощью промышленного пылесоса.

20.1.9 Стальные закладные детали должны быть жестко замоноличены в бетон. Металлические детали и арматура, выходящие на поверхность бетона (в соответствии с проектом), должны быть очищены от продуктов коррозии абразивоструйным способом до степени Sa 2½ или ручным инструментом до степени St 3 по ГОСТ Р ИСО 8501-1, обеспылены и загрунтованы.

20.1.10 Бетонная поверхность, подготовленная для нанесения покрытия, не должна иметь выступающей арматуры, раковин, наплывов, сколов ребер, масляных пятен, грязи, пыли, цементного молочка и других загрязнений, снижающих величину адгезии покрытия к поверхности.

20.1.11 Размеры сколов, раковин, наплывов, впадин на бетонных поверхностях категорий А2 и А3 по ГОСТ 13015 не должны превышать величин, приведенных в таблице 20.3.

Таблица 20.3 — Категории бетонной поверхности

Категория бетонной поверхности изделия по ГОСТ 13015	Диаметр или наибольший размер раковины, мм	Высота местного наплыва (выступа) или глубина впадины, мм	Глубина скола бетона на ребре, измеряемая по поверхности изделия, мм	Суммарная длина сколов бетона на 1 м ребра, мм
А2	1	1	5	50
А3	4	2	5	50

20.1.12 Поверхность под защиту должна иметь степень запыленности не ниже 2 класса по ИСО 8502-3.

20.1.13 Интервал времени после окончательной подготовки поверхности и началом работ по нанесению защиты не должен превышать 1 ч. Если это требование не выполняется, то поверхности должны быть подвергнуты повторной подготовке и приемке с занесением соответствующих записей в

журнал производства работ. Требования к качеству поверхности при повторной приемке такие же, как и при первичной приемке.

20.1.14 За время межоперационных технологических перерывов необходимо исключить попадание загрязнений, осадков и других агрессивных компонентов на подготовленную поверхность.

20.1.15 Технология нанесения систем защиты на поверхности бетонных и железобетонных конструкций зависит от типа применяемой системы защиты и должна быть приведена в ППР.

20.1.16 Требования при антикоррозионной защите составами проникающего действия

20.1.16.1 Поверхность бетона перед применением материалов проникающего действия должна увлажняться до полного насыщения водой. После этого приготовленный раствор заданной консистенции наносится на влажную защищаемую поверхность в два слоя или растворонасосом с распыляющей насадкой или кистью из синтетического волокна. Второй слой наносится на уже схватившийся, но еще свежий первый слой, причем его поверхность перед нанесением второго слоя также увлажняется. Раствор должен наноситься равномерно по всей поверхности.

20.1.16.2 Обработанные поверхности в течение трех суток должны защищаться от действия отрицательных температур и механических воздействий. Для того, чтобы не происходило растрескивания и шелушения, поверхности, обработанные материалами проникающего действия, поддерживаются во влажном состоянии. Для поддержания увлажнения обработанные поверхности следует укрывать полиэтиленовой пленкой или распылять воду.

20.1.16.3 Наносить отделочные и окрасочные материалы на бетонные поверхности, обработанные материалами проникающего действия, рекомендуется не ранее, чем через 28 сут, причем это время может быть уточнено в зависимости от требований применяемого отделочного материала к максимально допустимой влажности бетона.

Для улучшения сцепления декоративных покрытий с поверхностями, обработанными материалами проникающего действия, эти поверхности очищаются щетками с металлическим ворсом (для материалов, наносимых на сухую поверхность) либо водой с помощью водоструйной установки высокого давления (при необходимости нанесения декоративных материалов на влажный бетон).

20.1.17 Требования при антикоррозионной защите способом гидрофобизации поверхности

20.1.17.1 Гидрофобизация поверхности конструкций проводится в сухую безветренную погоду при температуре не ниже 10 °С.

20.1.17.2 Для нанесения гидрофобизирующих составов используется пистолет-распылитель или краскопульт с диаметром сопла для выхода гидрофобизирующей жидкости 2 мм. При их использовании давление гидрофобизирующей жидкости должно поддерживаться в пределах от 0,15 до 0, 20 МПа, наибольшее давление воздуха не должно превышать 0,4 МПа, наибольший расход воздуха 0,3 $м^3$/мин. Сопло должно находиться на расстоянии не более 200 мм от защищаемой поверхности под углом не ниже 60°. Пленка наносимого гидрофобизатора должна быть сплошной однородной, толщиной не более 0,2 мм, а в процессе напыления гидрофобизатор не должен ни стекать, ни отскакивать. Гидрофобизатор рекомендуется нанести сплошным слоем за один проход. Если требуется второй слой, то он наносится через интервал времени от 20 до 25 мин.

20.1.17.3 На поверхности бетона, покрытой гидрофобизирующим материалом, не допускается:

- шелушение, отслоение, осыпание нанесенного слоя;
- появление белого солевого налета, пятен сырости, потеков, полосатости;
- появление ржавых и жировых пятен;
- растрескивание отделочного слоя;
- разнотонность фасада.

20.1.17.4 Нанесенный на поверхность гидрофобный состав должен быть выдержан в течение указанного производителем материала времени для глубокого проникновения материала в тело бетона.

20.1.18 Требования при антикоррозионной защите способом нанесения уплотняющей пропитки химически стойкими материалами

20.1.18.1 Пропитка монолитных конструкций, возводимых зимой, совмещается с их электрообогревом, а пропитка сборных конструкций совмещается с их пропариванием.

20.1.18.2 Поверхность пропитываемых конструкций не должна иметь выбоин и раковин шириной более 0,5 мм, должна быть чистой, без загрязнений, гидроизолирующих и лакокрасочных покрытий.

20.1.18.3 Поверхность бетона перед пропиткой в зависимости от применяемого пропиточного состава должна быть высушена на глубину от 5 до 15 см до остаточной влажности от 1 % до 2,5 %. Для сушки используются сушильные устройства, обеспечивающие заданную степень сушки на требуемую глубину (воздушная сушка, терморадиационные обогреватели).

Продолжительность сушки зависит от размеров конструкции, состава бетона, влажности бетона и окружающей среды, температуры сушки, применяемого оборудования и находится в пределах от 8 до 48 ч. Для контроля используются образцы в виде кернов либо получаемые сколом на глубину до 15 мм. Сушка закончена, если влажность образца не превышает указанных выше значений. Высушенные бетонные поверхности перед пропиткой охлаждаются до температуры от 30 °С до 35 °С.

20.1.18.4 При пропитке верхних горизонтальных поверхностей бетонных и железобетонных конструкций пропиточные составы проливаются в 1 или 2 слоя с последующим разравниванием каждого слоя кистью или щеткой, а затем укрываются полиэтиленовой пленкой.

Для пропитки вертикальных и наклонных поверхностей конструкций используются выполненные из жести или неоцинкованного кровельного железа щиты, повторяющие профиль пропитываемой поверхности, с размерами равными пропитываемому участку. Щиты крепятся к защищаемой поверхности с зазором от 1 до 5 мм и герметизируются по периметру цементно-песчаным раствором или другим подходящим материалом.

20.1.18.5 Если источники увлажнения пропитываемой поверхности отсутствуют, то пропитку можно выполнять в любое время года, при этом параметры прогрева зависят от температуры окружающей среды, плотности бетона, вида теплоносителя и определяются опытным путем.

Если глубина пропитки оказалась меньше требуемой по проекту, то следует откорректировать параметры пропитки, количество слоев, вязкость пропиточной композиции.

20.1.18.6 При пропитке железобетонных свай глубина пропитки должна быть от 6 до 8 мм. Использование пропитанных конструкций возможно после выдерживания не менее трех суток.

20.1.19 Требования при антикоррозионной защите способом применения облицовочных защитных покрытий

Облицовка штучными изделиями на цементно-песчаных растворах или химически стойких силикатных замазках может выполняться с заполнением швов одним составом или впустошовку с последующей разделкой швов, или комбинированным способом с одновременным нанесением силикатной замазки или цементно-песчаного раствора и полимерной замазки. Заполнение швов между облицовочными изделиями проводится выдавливанием раствора и удалением его выступившей части. Швы между штучными изделиями, установленными впустошовку, перед последующим заполнением должны быть очищены от остатков раствора и промазаны: для цементно-песчаного раствора — 10 %-ным водным раствором кремнефтористого магния или щавелевой кислоты (в случае разделки полимерной замазкой с кислым отвердителем); а для силикатной замазки — 10 %-ным спиртовым раствором соляной кислоты. Перед заполнением швы должны просыхать не менее суток.

20.1.20 Требования при антикоррозионной защите способом нанесения оклеечных защитных покрытий

20.1.20.1 Перед наклейкой рулонные материалы должны быть очищены от минеральной посыпки, при необходимости промыты мыльной и чистой водой, затем высушены и раскроены на заготовки, а затем выдержаны в распрямленном состоянии не менее суток.

20.1.20.2 При использовании битумной мастики толщина слоя не должна быть более 3 мм, а при использовании клеев — 1 мм. Величина нахлеста полотнищ должна соответствовать требованиям технологического регламента.

20.1.20.3 При защите боковых поверхностей бетонных и железобетонных фундаментов дорожных сооружений с помощью рулонной изоляции ее необходимо заводить под подошву фундамента.

20.1.20.4 Перед выполнением облицовки из штучных материалов по оклеечному покрытию на него предварительно должна наноситься шпатлевка из тех же материалов, что и связующий состав.

20.1.21 Требования при антикоррозионной защите способом применения шпатлевочных, мастичных и наливных покрытий

20.1.21.1 Мастичные покрытия с использованием природных и синтетических смол, шпатлевки и наливные покрытия наносятся слоями толщиной не более 3 мм каждый.

Защитные покрытия на основе горячих каменноугольных или битумных мастик должны предохраняться от механических воздействий до достижения ими температуры окружающего воздуха.

Наливные покрытия предохраняются от механических воздействий не менее двух суток после нанесения и выдерживаются при температуре не ниже 15 °С в течение не менее 15 сут до начала эксплуатации.

20.1.21.2 Сцепление покрывных слоев с основанием должно обеспечиваться посыпкой сухого кварцевого песка на свежеуложенный слой грунтовки. Полимерное покрытие наносится на загрунтованное основание после высыхания грунтовки, но не позднее 24 ч после нанесения грунтовки.

20.1.22 Требования при антикоррозионной защите способом нанесения лакокрасочных покрытий

20.1.22.1 Толщина отдельных слоев, общая толщина защитной системы, способ нанесения слоев, время их сушки, влажность воздуха и время сушки каждого слоя системы должны соответствовать требованиям технической документации, разработанной в соответствии с ГОСТ 21.513.

20.1.22.2 Все операции по выполнению технологического процесса окрашивания должны проводиться при заявленной производителем и указанной в сертификате соответствия на лакокрасочные материалы температуре окружающего воздуха и окрашиваемой поверхности, относительной влажности воздуха, при обязательном отсутствии осадков (их попадания на окрашиваемую поверхность или в тару с лакокрасочным материалом), тумана, росы.

20.1.22.3 В холодный период года необходимо применять отопительные системы, обеспечивающие требуемый температурный режим, а также все окрасочное оборудование, в том числе шланги, распылительные пистолеты и так далее, перед началом работ они должны находиться в отапливаемом помещении при температуре от 15 °С до 20 °С в течение не менее 8 ч.

20.1.22.4 Окраску следует проводить по возможности в безветренную погоду. При скорости ветра более 10 м/с окраску проводить запрещается. Для создания необходимого микроклимата на рабочей площадке необходима установка специальных укрытий, которые изолируют место проведения окрасочных работ от осадков, ветра и пыли.

20.1.22.5 Все работы по антикоррозионной защите должны выполняться при естественном дневном или искусственном освещении.

20.1.22.6 Нанесение слоев антикоррозионных материалов проводится после высыхания предыдущего слоя в зависимости от свойств материала, указанных в листах технической информации.

20.1.22.7 Для обеспечения качественного покрытия (поверхность покрытия ровная, без подтеков, однородного цвета) сопло распылителя при нанесении лакокрасочного материала должно располагаться перпендикулярно к окрашиваемой поверхности на расстоянии от последней, не превышающем 350 мм.

20.2 Защита металлических конструкций от коррозии

20.2.1 Подготовку поверхности проводят при температуре окружающей среды не ниже 5 °С. Подготовку поверхности при температуре окружающей среды ниже 5 °С проводят по согласованию с заказчиком.

20.2.2 После подготовки поверхности в период до грунтования температуру конструкции следует обеспечивать на 3 °С выше точки росы.

20.2.3 Не допускается попадание на подготовленную поверхность изделия воды, коррозионно-активных жидкостей и их паров.

20.2.4 Длительность перерыва между химической подготовкой поверхности и нанесением слоя грунтовки (срок хранения) — не более 16 ч, между механической подготовкой поверхности — 6 ч. Допускается увеличение длительности перерыва до 24 ч, если это не влияет на качество подготовленной поверхности. При необходимости на межоперационный период применяют временную защиту.

20.2.5 На поверхностях, подлежащих подготовке к окрашиванию, не допускаются заусенцы, острые кромки радиусом менее 2,0 мм, сварочные брызги, прижоги, остатки флюса.

20.2.6 Очистку поверхности от загрязнений следует проводить механическим методом. Перед механической подготовкой замасленные металлические поверхности очищают от грязи и обезжиривают.

20.2.7 Нанесение лакокрасочных материалов следует проводить с соблюдением установленных технологических режимов окрасочных процессов.

20.2.8 Контроль подготовки поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов следует проводить не позднее чем через 6 ч после механической подготовки поверхности.

20.2.9 Грунтовки следует наносить сразу же после приемки очищенных поверхностей. В случае, если очищенная до металла поверхность не была загрунтована в тот же день, в последующий период перед грунтованием удаляют образовавшийся налет ржавчины и загрязнения и проводят повторную приемку подготовленных поверхностей.

20.2.10 Все операции по выполнению окрашивания проводят при температуре воздуха от 5 °С до 30 °С, относительной влажности воздуха не более 80 %, при отсутствии осадков, тумана, росы и воздействия агрессивных агентов, если иное не оговорено в технологическом регламенте.

20.2.11 Окрашивание следует проводить по возможности в безветренную погоду. При скорости ветра более 10 м/с окрашивание проводить запрещается. Не допускается нанесение покрытий по влажной, недостаточно высохшей поверхности металла или предыдущего слоя лакокрасочного покрытия, если иное не оговорено в инструкции по применению конкретного материала.

Примечание — Допускается нанесение последующих слоев лакокрасочных материалов по недосушенной грунтовке или по недосушенному предыдущему слою, если это предусмотрено нормативной или технической документацией для данных лакокрасочных материалов.

20.2.12 Рекомендуется, чтобы температура лакокрасочного материала была близка к температуре окрашиваемой поверхности. Для этого готовый рабочий состав лакокрасочного материала некоторое время следует выдержать на открытом воздухе.

20.2.13 Нанесение лакокрасочных материалов следует проводить механизированным способом (пневматическим или безвоздушным распылением).

20.2.14 Сжатый воздух, используемый при нанесении лакокрасочных покрытий, должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010.

20.2.15 В технически обоснованных случаях допускается окрашивание кистью элементов малого сечения (элементы перильных ограждений и т. п.), поверхностей в труднодоступных местах, а также при локальном восстановлении защитного покрытия незначительных по площади участков поверхности.

20.2.16 Перед грунтованием всей поверхности проводят полосовое окрашивание кистью стыковых соединений. На головки заклепок, болтов, на кромки стыковых накладок, узловых фасонок, планок перед нанесением лакокрасочных материалов механизированным способом наносят при помощи кисти предварительный слой грунтовки, после высыхания которого проводят грунтование всей поверхности.

20.2.17 Уменьшение установленного количества слоев лакокрасочного покрытия за счет увеличения их толщины недопустимо.

20.2.18 Лакокрасочные покрытия, нанесенные на окрашиваемые поверхности, подвергают естественной сушке до степени 3 по ГОСТ 19007. Сушку лакокрасочных покрытий осуществляют в соответствии с требованиями нормативной или технической документации на применяемые лакокрасочные материалы.

20.3 Оценка соответствия выполняемых работ должна проводиться согласно 4.7.

21 Техника безопасности при выполнении работ

21.1 При выполнении работ по возведению мостовых сооружений, водопропускных труб и их элементов необходимо соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные требованиями СП 49.13330.2012, [1], [2].

21.2 Общие санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата и допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны приведены в ГОСТ 12.1.005. Требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны распространяются на рабочие места независимо от их расположения (в производственных помещениях, на открытых площадках и т. п.).

22 Охрана окружающей среды

22.1 Мероприятия по охране окружающей среды при строительстве дорожных сооружений должны выполняться в соответствии с разработанным и утвержденным рабочим проектом.

22.2 К выполнению работ на объекте строительства или реконструкции допускаются строительные организации, имеющие действующие разрешения на выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, нормативы образования отходов и лимиты на их размещение, другую установленную законодательством природоохранную документацию и имеющие в своем штате сотрудников, отвечающих за вопросы экологии.

22.3 При проведении работ по строительству дорожных сооружений необходимо:

- обеспечить сохранение или улучшение существующего ландшафта, защиту почв, растительности и животного мира;
- обеспечить рекультивацию земель, временно используемых для размещения применяемых при строительстве оборудования, материалов, подъездных путей, территории карьеров и других зон деятельности;

- обеспечить повышение устойчивости земляного полотна на оползневых участках, создание благоприятных условий для дальнейшего использования земель, временно изымаемых под строительство;
- осуществить защиту поверхностных и грунтовых вод от загрязнения дорожной пылью, горюче-смазочными материалами, обеспыливающими, противогололедными и другими химическими веществами, используемыми во время строительства;
- разработать мероприятия по предупреждению и снижению загрязнения атмосферного воздуха выбросами пыли и отработавшими газами, а также защиту от шума, вибрации, электромагнитного загрязнения населения, проживающего в непосредственной близости от строящегося сооружения;
- обеспечить контроль за радиационным уровнем используемых строительных материалов;
- обеспечить во время строительства уборку бытового мусора и других загрязнений, включая отходы строительного производства на временных площадках, расположенных в полосе отвода;
- восстановить естественное течение проточных водоемов и обустроить стоячие водоемы.

22.4 При наличии в зоне строительства особо охраняемых природных территорий, памятников истории или культуры должны быть приняты меры к сохранению, а по возможности и улучшению их состояния.

Приложение А
(обязательное)

Допускаемые отклонения при установке арматуры

Таблица А.1 — Допускаемые отклонения при установке арматуры

Технические требования	Нормативные значения, мм
1 Отклонения между стержнями рабочей ненапрягаемой арматуры	±10
2 Отклонения в расстояниях между рядами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте	±5
3 Отклонения в отдельных местах в толщине защитного слоя	±5
4 Отклонения в расположении стыков стержней по длине элементов	±25
5 Отклонение между хомутами	±10
6 Отклонение в положении распределительных стержней	±25
7 Допускаемые отклонения при заготовке, установке и натяжении напрягаемой ВА от проектных значений: - взаимное продольное смещение высаженных головок на концах арматурного элемента - прочности высаженных головок высокопрочных проволок на отрыв - размеров высаженных головок	 0,5 на каждые 10 м длины пучка не ниже гарантированного разрывного усилия по ГОСТ 7348 ±0,2
8 Отклонения в расстояниях между канатами, стержнями и другими элементами напрягаемой арматуры: - при проектном расстоянии до 60 мм - при проектном расстоянии свыше 60 мм	 ±5 ±10
9 Точность установки опорных закладных деталей: - в поперечном направлении по вертикали и горизонтали - в продольном направлении - наклон оси, град.	 ±10 ±25 ±1
10 Точность установки каналообразователей в поперечном сечении конструкции: - в поперечном направлении по вертикали и горизонтали - в продольном направлении	 ±10 ±50
11 Ровность каналообразователя с исключением проектной кривизны на длине 2 м	15
12 Отклонения от проектного положения внутренних анкеров при натяжении пучков ВА на упоры: - ближайших к торцам балок в сторону торца - ближайших к торцам балок в сторону середины - остальных анкеров (при минимальном расстоянии в свету между анкерами 100 мм)	 40 60 ±200
13 Допускаемое отклонение контролируемой длины L арматурного элемента (расстояние между внутренними плоскостями анкеров с высаженными головками)	±0.001L, но не более +50; –40
14 Перекос опорных (упорных) поверхностей в местах установки домкратов и анкеров не более	1:100

Окончание таблицы А.1

Технические требования	Нормативные значения, мм
15 Точность установки домкратов при групповом натяжении ВА относительно равнодействующей усилия	±10
16 Допускаемые отклонения значений величин усилий натяжения арматуры домкратами (от контролируемого усилия) в отдельных канатах, стержнях и проволоках при натяжении: - поочередном (последовательном) - групповом (неравномерность натяжения в пучке) - усилие в пучке	 ±5 % ±10 % ±5 %
17 Отклонение значения величины вытяжки от проектной: - при натяжении отдельных пучков, одиночных канатов или стержней* - среднее, при натяжении группы** пучков, канатов, стержней	 ±10 % 5 %
18 Точность измерения упругого удлинения (вытяжки) арматуры при ее натяжении: - продольной - поперечной (хомутов)	 1 0.1
19 Допускаемые суммарные потери усилий натяжения, вызываемые трением в домкратах и анкерных закреплениях, не более: - для анкеров с высаженными головками, стаканных анкеров стальных канатов и клиновых анкеров с индивидуальным закреплением элементов ВА - для конусных анкеров группового закрепления пучка ВА	 ±2 % ±5 %
20 Отклонения в контролируемой длине двухпетлевых элементов при натяжении: - групповом - поочередном	 ±10 ±30
21 Допускаемые сроки нахождения арматурных элементов в каналах до инъецирования без специальной защиты (при среднесуточной относительной влажности воздуха более 75 %), сут***: - из параллельных проволок - из канатов - из стержней (из термически упрочненной арматуры)	 30 15 30

* В отдельных случаях, по согласованию с проектной организацией ±15 %.

** Группа пучков ВА одного типа, натягиваемая последовательно на одном участке конструкции в ограниченный период времени (несколько рабочих смен) одним и тем же оборудованием, после которого разрешается передача нагрузки на обжатый участок конструкции.

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

Приложение Б
(обязательное)

Технические требования к бетону и бетонным элементам конструкций

Таблица Б.1 — Технические требования к бетону и бетонным элементам конструкций

Технические требования	Нормативные значения
1 Значение величины удобоукладываемости (подвижность, жесткость) бетонной смеси	(100 ± 15) % от принятой при подборе состава бетона
2 Объем воздуха, вовлеченного в бетонную смесь, принятый при подборе состава бетона	±1 % по абсолютной величине
3 Прочность бетона в партии (отпускная, передаточная, в промежуточном или в проектном возрасте)	не менее требуемой, определяемой по ГОСТ 18105
4 Прочность раствора	По проектной документации
5 Водонепроницаемость раствора	По проектной документации
6 Отклонения от проектных размеров, изготовленных сборных железобетонных конструкций при отсутствии в проекте особых указаний, мм: а) пролетных строений и их блоков: - по длине - по высоте в любом сечении - по наибольшей ширине - по остальным измерениям - искривление продольной оси б) линейных элементов (за исключением свай) - по поперечным размерам - по длине - искривление в) плит - при толщине 12 см и менее - при толщине более 12 см - по длине и ширине - искривление поверхности г) всех конструкций: - положение осей выпусков арматуры - диаметра закрытых каналов - расположения закрытых каналов - перекос опорных плит	 +30; –10 +15; – 0 +20; –10 ±5 0,001 пролета, но не более 30 0,02 стороны сечения, но не более +20; –5 +15; –10 0,002 длины, но не более 20 ±5 +10; –5 ±10 0,001 наибольшего размера 5 +5; –2 ±2 0,002 (ширины) опорной плиты
7 Допускаемая прочность бетона и раствора омоноличивания стыка сборных железобетонных конструкций, соединяемых бетонируемыми стыками, МПа (кг/см^2): а) ко времени снятия кондукторов, временных связей и распалубки б) перед раскружаливанием и загружением монтажной или эксплуатационной нагрузкой в) к моменту замораживания: - в конструкции обычного исполнения - в конструкциях, предназначенных к эксплуатации в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспечением 0,92 ниже минус 40 °С, - для бетонов с воздухововлекающими добавками	 не менее 15 (150) прочность должна соответствовать указанной в проекте для данной стадии работ не менее 70 % проектной не менее 100 % проектной не менее 80 %

Окончание таблицы Б.1

Технические требования	Нормативные значения
8 Допускаемая прочность бетона, МПа (кг/см^2): - тампонажного слоя до начала откачивания воды из котлована - уложенного на момент затопления водой - уложенного в оболочку подводным способом перед очисткой от шлама и рыхлого слоя	 не менее 2.5 (25) не менее 2.5 (25) не менее 2.5 (25)
9 Допускаемая прочность цементно-песчаного раствора при укладке блоков фундамента - водоцементное отношение (В/Ц)	раствор класса, применяемого по проекту, но не менее В20 не более 0,65

Таблица Б.2 — Толщина защитного слоя бетона

Вид арматуры и ее расположение	Наименьшая толщина защитного слоя бетона, см
1 Ненапрягаемая рабочая арматура:	
- верхняя в плите проезжей части автодорожных и городских мостов	3
- в ребристых и плитных пролетных строениях, а также в плитах высотой 30 см и более	3
- в плитах высотой менее 30 см	2
- в звеньях водопропускных труб и полых сваях-оболочках	2*
- в наружных блоках сборных опор	4
- у наружных поверхностей монолитных опор:	
а) в ледорезной части опоры	7
б) на остальных участках опоры	5
в) в сваях, колодцах и блоках сборных фундаментов	3
- в опорных плитах фундаментов из монолитного железобетона:	
а) при наличии бетонной подготовки	4
б) при отсутствии бетонной подготовки	7
2 Ненапрягаемые хомуты:	
- в стенках (ребрах) балок	3
- в стойках опор:	
а) вне зоны переменного уровня воды	3
б) в зоне переменного уровня воды	3
3 Ненапрягаемая, устанавливаемая в бетоне омоноличивания напрягаемой арматуры	3
4 Напрягаемая в растянутой зоне сечения:	
а) в виде пучков из высокопрочной проволоки и пучков из канатов класса К7	4**
б) из арматурной стали классов:	
- А600	4
- А800	5
в) из стальных канатов (спиральных, двойной свивки и закрытых) диаметром d > 40 мм с анкерами на концах	d
5 Напрягаемая всех видов в плите проезжей части, защищенной гидроизоляцией	5
6 Напрягаемые хомуты в стенках (ребрах)	3
7 Напрягаемая в струнобетонных конструкциях со стороны:	
- растянутой грани	3***
- боковых граней	3

Окончание таблицы Б.2

Вид арматуры и ее расположение	Наименьшая толщина защитного слоя бетона, см
* Для водопропускных труб диаметром 3 м и более защитный слой с внутренней стороны 3 см. ** Для напрягаемой арматуры, размещаемой в закрытых каналах, защитный слой бетона принимается относительно поверхности канала. Для каналов диаметром 11 см защитный слой следует назначать равным 5 см. При диаметрах каналов свыше 11 см принимаемую толщину защитного слоя следует проверять расчетом на силовые воздействия и давление раствора при инъецировании. *** Для элементов толщиной менее 20 см допускается защитный слой уменьшать до 2 см. Примечание — Минимальные толщины защитного слоя сборных железобетонных элементов, изготавливаемых в существующих на предприятиях ЖБК опалубочных формах, можно принимать менее указанных в таблице при соответствующем обосновании.	

Библиография

[1] Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве»

[2] Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте»

УДК 625.7/.8:006.3/.8:006.354 ОКС 93.040

Ключевые слова: мостовые сооружения, водопропускные трубы, правила производства работ, оценка соответствия

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 24.03.2021. Подписано в печать 30.03.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 6,73.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru