НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Мостовые сооружения

ОПОРЫ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Правила выполнения капитального ремонта, контроль и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.29.185-2015

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Мостовые сооружения

ОПОРЫ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Правила выполнения капитального ремонта,
контроль и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.29.185-2015

Издание официальное

Саморегулируемой организацией некоммерческое партнерство
«Межрегиональное объединение дорожников
«СОЮЗДОРСТРОЙ»

Издательско-полиграфическое предприятие
ООО «Бумажник»

Москва 2018

Предисловие

1	РАЗРАБОТАН	Саморегулируемой организацией некоммерческое партнерство «Межрегиональное объединение дорожников «СОЮЗДОРСТРОЙ»
2	ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по транспортному строительству Ассоциации «Национальное объединение строителей», протокол от 14 сентября 2015 г. № 27
3	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Ассоциацией «Национальное объединение строителей», протокол от 08 октября 2015 г. № 73
4	ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Ассоциация «Национальное объединение строителей», 2015
© НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ», 2015

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 4
4 Требования к материалам 5
5 Общие положения 7
6 Восстановление разрушенного бетона опор 10
7 Восстановление армирования опор 16
8 Заполнение полостей внутри монолитных и сборно-монолитных опор 18
8.1 В подводной или подземной части 18
8.2 В надводной или наземной части 31
9 Удлинение железобетонных ригелей опор 34
9.1 С применением предварительно напряженной арматуры 34
9.2 Без применения предварительно напряженной арматуры 38
10 Восстановление элементов устоя 39
11 Производство работ в зимних условиях 41
12 Контроль выполнения работ 42
12.1 Входной контроль 42
12.2 Операционный контроль 44
12.3 Оценка соответствия выполненных работ 47
Приложение А (обязательное) Определение параметров сплошности кладки опор и цементации пустот 49
Приложение Б (рекомендуемое) Форма журнала учета результатов входного контроля 52
Приложение В (обязательное) Карта контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 2.29.185-2015 53
Библиография 67

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Программой стандартизации Ассоциации «Национальное объединение строителей».

Настоящий стандарт направлен на реализацию в строительных организациях Национального объединения строителей положений Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области градостроительной деятельности.

Авторский коллектив: канд. техн. наук *Э.А. Балючик*, д-р техн. наук *В.И. Беда*, канд. техн. наук *Е.А. Казеннов*, канд. техн. наук *В.С. Мыцик*, канд. техн. наук *А.А. Сергеев*, инженер *Е.В. Гришкина (ЗАО НИЦ «Мосты»)*.

Сопровождение разработки настоящего стандарта осуществлялось специалистами: *А.В. Хвоинский, А.М. Шубин, А.С. Евтушенко* (СРО НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ»).

Работа выполнена под руководством д-р техн. наук, проф. *В.В. Ушакова* (МАДИ) и канд. техн. наук *Л.А. Хвоинского* (СРО НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ»).

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Мостовые сооружения

ОПОРЫ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Правила выполнения капитального ремонта, контроль и требования к результатам работ

Bridges

Concrete and reinforced concrete piers. Rules for the implementation of capital repair, control and the performance requirements of the work

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на бетонные и железобетонные опоры мостов, расположенные в русле и поймах рек, а также на опоры путепроводов, эстакад и виадуков, эксплуатируемых во всех климатических зонах Российской Федерации.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к производству работ по капитальному ремонту опор, применяемым материалам, а также контролю выполнения работ и оценке их соответствия.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 112–78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 310.3–76 Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 5264–80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы. Конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5781–82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7348–81 Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7473–2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 9416–83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 9533–81 Кельмы, лопатки и отрезовки. Технические условия

ГОСТ 10060–2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180–2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181–2014 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10354–82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 10528–90 Нивелиры. Общие технические условия

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

ГОСТ 11042–90 Молотки стальные строительные. Технические условия

ГОСТ 12730.5–84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13840–68 Канаты стальные арматурные 1х7. Технические условия

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

ГОСТ 16436–70 Машины ручные пневматические и электрические. Термины и определения

ГОСТ 18105–2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 17624–2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 20477–86 Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия

ГОСТ 24211–2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ 28498–90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 31383–2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60745-2-3–2011 Машины ручные электрические. Безопасность и методы испытаний. Часть 2 – 3. Частные требования к шлифовальным, дисковым шлифовальным и полировальным машинам с вращательным движением рабочего инструмента

СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы»

СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 52.13330-2016 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»

СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 Конструкции монолитные бетонные и железобетонные. Технические требования к производству работ, правила и методы контроля

СТО НОСТРОЙ 2.29.109-2013 Мостовые сооружения. Устройство фундаментов мостов. Часть 3. Устройство ограждений

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013 Мостовые сооружения. Устройство опор мостов

СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 Мостовые сооружения. Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений мостовых сооружений. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов, сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 01 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом необходимо руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии СТО НОСТРОЙ 2.29.110, СТО НОСТРОЙ 2.29.173, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **герметизация трещин:** Комплекс технологических операций по заделке трещин с целью предотвращения проникновения через них влаги в бетон и к арматуре.

3.2 **дефект:** Повреждение конструктивного элемента, вызывающее несоответствие его нормативным требованиям.

3.3 **заделка раковин и сколов:** Восстановление первоначальной формы элемента опоры путем нанесения бетонной или полимербетонной смеси и обеспечение сцепления старого и нового бетонов.

3.4 **захватка:** Участок конструкции, армируемый и бетонируемый за один цикл.

3.5 **защита от коррозии:** Комплекс конструктивных мер и/или технологических операций при строительстве и эксплуатации мостовых сооружений, направленных на предотвращение коррозии конструкций.

3.6 **капитальный ремонт опор мостовых сооружений:** Комплекс работ с целью восстановления их несущей способности с доведением до нормативных значений без изменения первоначально установленных показателей.

3.7 **расшивка швов:** Оформление отделки швов облицовки опор.

3.8 **ремонтный состав:** Композитный материал, предназначенный для восстановления бетона бетонных и железобетонных конструкций.

3.9 **скважина:** Вертикальное отверстие, пробуренное в опоре.

3.10 **штраба:** Продольное углубление на поверхности бетона.

3.11 **шурф:** Горизонтальные или с небольшим уклоном пробуренные отверстия в опоре

3.12 **удельное водопоглощение кладки:** Объем воды, поглощаемой на 1 м скважины в одну минуту при напоре воды в 9,81 кПа.

4 Требования к материалам

4.1 Ремонтные составы

4.1.1 Для восстановления разрушенного бетона опор, а также для инъектирования трещин следует использовать ремонтные составы, представляющие собой растворы на основе эпоксидных смол, на цементной основе и на основе тиоколовых материалов, а также использовать мастики, отвечающие требованиям СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 4.1.1 и 4.1.4).

4.1.2 Ремонтный состав должен обладать морозостойкостью, указанной в проекте, но не ниже требований СП 35.13330.2011 (таблица 7.5), предъявляемых к материалу ремонтируемой конструкции.

4.1.3 Для заполнения швов между камнями в гранитной облицовке или между контурными блоками ремонтный состав должен иметь класс по прочности на сжатие не ниже В30 по ГОСТ 310.4, быть безусадочным и иметь адгезию к бетону не ниже 2,5 МПа.

4.1.4 При назначении материалов для выполнения работ по гидрозащите трещин следует руководствоваться требованиями СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункт 4.1.5).

4.2 Требования к бетону и составляющим его компонентам

4.2.1 При капитальном ремонте бетонных и железобетонных конструкций опор мостов следует применять бетоны, отвечающие требованиям СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 4.3.1 и 4.3.2), ГОСТ 10060, ГОСТ 10180, ГОСТ 12730.5 и ГОСТ 17624.

4.2.2 Для выполнения работ по капитальному ремонту железобетонных и бетонных опор в аварийных ситуациях следует применять специальные бетоны согласно проекту производства работ (далее – ППР), например сверхбыстротвердеющие бетоны класса по прочности В10, достигаемой через три часа после укладки.

Примечание – Аварийная ситуация характеризуется невозможностью продолжения эксплуатации сооружения без проведения ремонтных работ.

4.2.3 Составляющие компоненты бетонной смеси (щебень, песок, вода) должны соответствовать требованиям ГОСТ 7473 и СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 4.3.3 – 4.3.6).

4.3 Требования к арматуре, закладным деталям и сварным соединениям арматуры

4.3.1 Арматура, закладные детали и сварные соединения арматуры и электродов должны отвечать требованиям СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013 (подраздел 5.1).

4.3.2 В качестве предварительно напрягаемой арматуры следует применять высокопрочную гладкую проволоку диаметром 5 мм по ГОСТ 7348 и арматурные канаты по ГОСТ 13840.

4.4 Требования к камням для облицовки опор

4.4.1 При замене камней в облицовке опор следует применять камни, отвечающие требованиям СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013 (пункты 5.4.1 – 5.4.3).

5 Общие положения

5.1 Работы по ремонту опор мостовых сооружений следует выполнять в соответствии с проектной документацией и соблюдением требований СП 35.13330.2011 (раздел 7), СП 46.13330.2012 (разделы 6, 7 и 14).

5.2 Используемые при капитальном ремонте опор материалы должны соответствовать требованиям раздела 4 и проекта.

5.3 Ремонтные составы и составляющие их компоненты должны быть сертифицированы для применения в Российской Федерации.

5.4 Все выполняемые работы по капитальному ремонту опор следует фиксировать в общем журнале работ. Форма общего журнала приведена Сборнике форм [1, форма Ф-1].

5.5 Работы по капитальному ремонту опор при отрицательных температурах окружающей среды следует выполнять согласно разделу 11.

5.6 Капитальный ремонт опор включает следующие работы:

- подготовительные работы по 5.7;
- основные работы, как правило, включающие:
- восстановление разрушенного бетона опор по разделу 6;
- восстановление армирования опор по разделу 7;
- заполнение полостей внутри опор по разделу 8;
- удлинение железобетонных ригелей по разделу 9;
- восстановление элементов устоя по разделу 10;
- заключительные работы по 5.8.

5.7 Подготовительные работы.

5.7.1 Подготовительные работы включают в себя:

- обустройство ремонтируемых опор по 5.7.2;
- подготовку опор для капитального ремонта по 5.7.3;
- подготовку оборудования и ремонтных материалов по 5.7.4.

5.7.2 Обустройство ремонтируемых опор.

5.7.2.1 До начала работ по ремонту опор следует соорудить вспомогательные устройства, опалубки, плавсредства и подмости, а также места их устройства согласно ППР и требованиям СП 46.13330.2012 (раздел 6).

5.7.2.2 Следует организовать освещение строительной площадки для возможности круглосуточного ведения работ в соответствии с требованиями ППР.

5.7.2.3 Для безопасного ведения работ необходимо устроить ограждения строительной площадки, в том числе с помощью запрещающих и предупреждающих знаков с учетом положений ОДМ 218.6.014-2014 [2].

5.7.2.4 При ремонте речных опор следует организовать строительную площадку у опор на плавсредствах и подготовить транспорт для перевозки рабочих и стройматериалов в соответствии с требованиями СП 46.13330.2012 (пункты 6.9 – 6.15).

5.7.2.5 Для ремонта подводной части опор следует устраивать ограждение из шпунта или бездонного ящика в соответствии с ППР и требованиями СТО НОСТРОЙ 2.29.109-2013 (раздел 5).

5.7.3 Подготовка опор для капитального ремонта.

5.7.3.1 Перед установкой опалубки и арматуры ремонтируемые поверхности бетона опор следует тщательно очистить от грязи, цементной пыли и промыть водой. Следует обеспечить безопасный доступ людей и техники к ремонтируемым опорам.

5.7.3.2 Поверхность бетона в местах повреждений следует тщательно очистить от грязи, цементной пыли и промыть водой. При ремонте бетонных и железобетонных элементов слабые (рыхлые и пористые) участки бетона следует удалить (вырубить). Прочность бетона следует определять по ГОСТ 18105.

5.7.3.3 Арматуру перед бетонированием следует очищать от пыли, грязи, масляных пятен и отслаивающейся ржавчины с помощью пескоструйной установки или вручную металлическими щетками.

5.7.3.4 Перед нанесением ремонтного состава поверхность бетона опор следует очищать и увлажнять механизированным способом или вручную в соответствии с проектной документацией.

Примечание – Бетон увлажняют поливом водой из шлангов. Поддержка бетона во влажном состоянии осуществляется путем закрепления (обвязыванием или липкой лентой) на поверхности бетона смоченной ветоши или поролона.

5.7.4 Подготовка оборудования и материалов.

5.7.4.1 До начала ремонтных работ следует проверить наличие и работоспособность оборудования и механизмов в соответствии с инструкциями по их эксплуатации, а также проверить обеспечение электроэнергией площадки выполняемых работ.

5.7.4.2 При работе в период отрицательных температур окружающей среды необходимо проверить наличие обогревателей и теплоизолирующих материалов, термометров. Для предварительного прогрева ремонтируемой части бетона опоры следует принимать следующие меры: подключить и установить теплогенераторы, произвести монтаж тепляка. Температуру прогрева, теплоизолирующие материалы, количество и мощность теплогенераторов следует принимать в соответствии с ППР и требованиями СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (раздел 10).

5.7.4.3 Необходимо заранее определить возможность получения в заданные сроки и в нужном объеме материалов (ремонтных составов, бетонных смесей, арматуры и пр.).

5.8 Заключительные работы.

5.8.1 После окончания работ необходимо демонтировать все детали опалубки и подмостей. Начало демонтажа следует определять по величине набранной прочности ремонтного состава или бетона, указанной в ППР.

5.8.2 Необходимо произвести зачистку бетонной поверхности от бетонных наплывов и срезать монтажные арматурные выпуски углошлифовальной машинкой (см. ГОСТ Р МЭК 60745-2-3) с алмазным диском.

6 Восстановление разрушенного бетона опор

6.1 Работы по восстановлению разрушенного бетона опор должны включать:

- подготовительные работы по 5.7 и 6.2;
- основные работы, как правило, состоящие из следующих операций:
- удаление слабого и карбонизированного бетона по 6.3;
- опалубочные работы по 6.4;
- бетонные работы по 6.5;
- уход за твердеющим бетоном по 6.6;
- инъектирование и/или гидрозащита трещин по 6.7;
- заключительные работы по 5.8 и 6.8.

6.2 Подготовительные работы.

6.2.1 До начала работ по восстановлению разрушенного бетона опор инструментом с алмазным диском следует оконтурить поврежденные участки бетона на глубину в соответствии с проектной документацией и ППР.

6.2.2 Для выполнения работ по гидрозащите трещин по всей длине трещины углошлифовальной машинкой с алмазным диском по 5.8.2 необходимо устроить штрабу согласно ППР, как правило, клиновидного сечения (под углом сторон от 45° до 60°) или в виде прямоугольника глубиной от 5 до 10 мм и такой же шириной.

6.2.3 Цвет ремонтного состава следует применять согласно ППР, а при отсутствии указаний в ППР – подбирать по цвету поверхности опоры.

6.2.4 Выполненные подготовительные работы следует оформить актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

6.3 Удаление слабого и карбонизированного бетона.

6.3.1 Слабый и легко разрушаемый бетон следует отбить и удалить при помощи кельмы по ГОСТ 9533.

6.3.2 Карбонизированный бетон и бетон с прочностью ниже проектной следует срубить и удалить ручными перфораторами по ГОСТ 16436 или любым другим оборудованием. Карбонизацию бетона следует определять по ГОСТ 31383.

6.3.3 Выполненные работы по удалению слабого и карбонизированного бетона следует оформить актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

6.4 Опалубочные работы.

6.4.1 Опалубку следует изготавливать в соответствии с ППР и требованиями ГОСТ Р 52085.

6.4.2 Опалубочные работы следует производить в соответствии с требованиями СП 46.13330.2012 (пункты 9.47 – 9.51) и СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункт 7.1.4).

6.4.3 Выполненные работы по установке опалубки следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

6.5 Бетонные работы.

6.5.1 Бетонные работы следует производить с соблюдением требований СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (раздел 14) и СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 7.1.5.1 – 7.1.5.5, 7.1.5.8 – 7.1.5.10).

6.5.2 На месте укладки бетонной смеси запрещено добавлять в нее воду для увеличения ее подвижности.

6.5.3 В местах больших разрушений бетона (на глубину более 40 мм) с повреждением арматуры, коррозией или с разрывами стержней необходимо восстановить проектное количество арматуры в соответствии с ППР и требованиями раздела 7.

6.5.4 Способ укладки бетонной смеси на поврежденные участки бетона должен обеспечить монолитность конструкции. Каждую новую порцию бетонной смеси следует укладывать до начала схватывания ранее уложенного слоя бетона.

Примечание – Время начала схватывания бетонной смеси указывается в сопроводительной документации на бетонную смесь и ремонтные составы или определяется по ГОСТ 310.3–76 (раздел 2).

6.5.5 В случаях перерывов при укладке бетонной смеси возобновление бетонирования допускается производить по достижении ранее уложенным бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Прочность бетона следует определять по ГОСТ 10180.

6.5.6 Уплотнение бетонной смеси обеспечивает требуемую плотность и однородность бетона. Толщина уплотняемого слоя должна соответствовать глубине проработки уплотняющего оборудования.

6.5.7 Для уплотнения бетонных смесей следует выбирать уплотняющее оборудование с учетом марки бетонной смеси по удобоукладываемости, геометрии конструкции, вида опалубки и расположения дефектного участка на опоре. Рекомендуемое оборудование приведено в СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (приложение Б).

6.5.8 При уплотнении бетонной смеси глубинными вибраторами не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки.

6.5.9 Продолжительность вибрирования бетонной смеси следует указывать в ППР в зависимости от марки бетонной смеси по удобоукладываемости, типа конфигурации бетонируемого участка, степени и вида армирования, параметров уплотняющего оборудования. Ориентировочную продолжительность уплотнения рекомендуется принимать для поверхностных вибраторов – от 20 до 60 с, для глубинных – от 20 до 40 с. В зимний период продолжительность вибрирования следует увеличить на 25 %.

6.5.10 Погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должны 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 и составлять от 15 до 60 см в зависимости от типа вибратора.

6.5.11 Работы по восстановлению разрушенного заполнения швов между бетонными контурными блоками, блоками облицовки и камнями гранитной облицовки следует выполнять с проведением следующих операций:

- удалить старый материал швов при помощи молотка (см. ГОСТ 11042) и зубила или других доступных инструментов;

- очистить швы от остатков старого материала продувкой сжатым воздухом;

- увлажнить швы поливом водой и поддерживать в увлажненном состоянии путем заполнения швов смоченным поролоном или ветошью не менее 6 часов согласно 5.7.3.4;

- заполнить швы при помощи шпателя новым раствором по техническим условиям завода-изготовителя, не имеющим усадки и обладающим адгезией;

- оклеить заполненные швы полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354 при помощи липкой ленты по ГОСТ 20477.

6.5.12 Бетонные работы следует сопровождать ведением журнала бетонных работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-54].

6.5.13 Выполненные бетонные работы следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

6.6 Уход за твердеющим бетоном.

6.6.1 Уход за твердеющим бетоном следует выполнять согласно требованиям СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (раздел 15).

6.6.2 При выполнении работ по уходу за бетоном следует вести журнал ухода за бетоном, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-55].

6.7 Инъектирование и гидрозащита трещин.

6.7.1 Основные технологические приемы при инъектировании трещин в опорах следует выполнять, руководствуясь требованиями СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 6.1.2.5, 6.1.3.3 – 6.1.3.20, 6.1.4.2 – 6.1.4.6, 6.1.5.1 – 6.1.5.11). Основные технологические приемы при гидрозащите трещин в опорах следует выполнять,

руководствуясь требованиями СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 6.2.3.1, 6.2.3.2, 6.2.4.1 – 6.2.4.5).

6.7.2 Трещины или участки трещин с раскрытием менее 0,3 мм по согласованию с заказчиком допускается не инъектировать, а выполнить только герметизацию трещин согласно требованиям СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 6.1.3.17 и 6.1.3.18).

6.7.3 Для исключения попадания воды в трещины сверху на оголовке опор необходимо устроить оклеечную или обмазочную гидроизоляцию согласно проектному решению.

Для устройства обмазочной гидроизоляции следует нанести на поверхность оголовка опоры кистью не менее двух слоев гидроизоляционной мастики согласно техническим условиям завода-производителя.

Для устройства оклеечной гидроизоляции следует выполнить следующие операции:

- нанести кистью на поверхность оголовка опоры клеящую мастику по техническим условиям завода-изготовителя;

- уложить и прижать на клеящую мастику оклеечную гидроизоляцию по техническим условиям завода-изготовителя, при этом на оклеечной гидроизоляции не должно быть морщин, складок, волнистости.

6.7.4 Вертикальные трещины в опорах, распространяющиеся в грунт, необходимо откопать на доступную глубину.

6.7.5 Сквозные трещины – проходящие через все сечение опоры – следует заинъектировать на глубину, определенную проектом, как правило, от 30 до 50 см от бетонной поверхности.

6.7.6 Для исключения разрушения бетона от выветривания при наличии сетки усадочных трещин с глубиной проникновения в бетон до 5 мм необходимо выполнять обмазочную защиту поверхности мастиками по техническим условиям завода-изготовителя кистью или пульверизатором.

6.7.7 В случае наличия трещин, величина раскрытия которых изменяется при изменениях температуры воздуха в течение суток, их инъектирование следует производить согласно индивидуальному ППР по инъектированию.

6.7.8 При наличии трещин в пустотелых элементах сборных опор, подвергающихся сезонному воздействию воды без ледохода (в период прохода весенних, осенних и ливневых паводков), следует осуществлять мероприятия, направленные на предотвращение поступления воды во внутреннюю полость опор, или же обеспечивающие свободный уход воды.

Для предотвращения поступления воды во внутреннюю полость опор следует герметизировать трещины согласно СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 6.1.3.17, 6.1.3.18).

Для свободного выхода воды и возможного конденсата из внутренней полости опор, расположенных на суходолах и выше горизонта высоких вод, в нижней части в местах скопления воды в каждой изолированной полости следует устраивать два отверстия диаметром по 5 см.

Для свободного выхода воды в нижней части внутренних полостей опор, расположенных в пределах сезонного колебания воды, но выше отметки возможного замерзания воды в холодное время года, следует устраивать два отверстия диаметром от 10 до 15 см, а в верхней части – одно отверстие диаметром от 5 до 7 см для вентиляции полости. Нижние отверстия следует располагать в уровне, обеспечивающем полный отвод воды, верхнее – у подферменника опоры над полостью.

6.7.9 Выполненные работы по инъектированию и/или гидрозащите трещин следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

6.8 Заключительные работы.

6.8.1 После снятия опалубки следует произвести удаление заливочного бетонного выступа спиливанием углошлифовальной машиной с алмазными дисками по 5.8.2.

6.8.2 По завершении работ необходимо визуально проверить отсутствие на поверхности бетона трещин, раковин пористости и отслоений.

7 Восстановление армирования опор

7.1 При восстановлении армирования опор следует выполнить следующие работы:

- подготовительные работы по 5.7 и 7.2;
- доставка и установка новых арматурных стержней по 7.3;
- объединение новых и существующих арматурных стержней по 7.4;
- комплекс бетонных работ по 6.5 – 6.7;
- заключительные работы по 5.8 и 6.8.

7.2 Подготовительные работы.

7.2.1 При коррозии арматурных стержней в местах отколовшегося защитного слоя бетона следует произвести очистку арматуры от ржавчины водоструйной установкой под давлением 50 МПа, а в местах, где нельзя применить водоструйную установку, следует использовать механическую очистку (например, при помощи металлических щеток) или химический способ с нанесением состава – преобразователя ржавчины на поверхность арматуры кистью или распылителем.

7.2.2 Стержни арматуры, ослабленные коррозией более чем на 50 %, в соответствии с проектом следует удалять по 5.8.2 в доступных местах с использованием углошлифовальной машины.

Примечание – Измерения величины коррозии арматуры производят штангенциркулем (см. ГОСТ 166).

7.3 Подготовленные арматурные заготовки следует доставлять к месту установки с соблюдением требований СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (раздел 10.1).

Конструкцию армирования с указанием марок арматурных сталей, длин и количества заготовок для замены удаленной арматуры следует указывать в проекте.

В местах, определенных проектом, следует установить новые арматурные сетки или стержни.

7.4 Объединение новых арматурных стержней с существующими следует производить согласно проекту. В проекте следует определить один из вариантов объединения арматурных стержней – с использованием сварки либо при помощи вязальной проволоки по ГОСТ 7348.

Примечание – Способ объединения определяется свободной от бетона длиной существующих стержней.

7.4.1 Сварные соединения должны отвечать требованиям ГОСТ 5264, ГОСТ 14098 и ГОСТ 10922. Работы по сварке арматурных стержней следует выполнять согласно СП 35.13330.2011 (пункты 7.155 – 7.161). Запрещается сварка стержней арматуры в местах, не установленных проектом.

При выполнении работ по объединению арматурных стержней сваркой следует вести журнал сварочных работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-56].

7.4.2 Работы по объединению арматурных стержней вязальной проволокой следует выполнять согласно СП 35.13330.2011 (пункты 7.162 – 7.164).

7.5 Арматурные работы в местах повреждений опор необходимо закончить до установки опалубки.

7.6 По завершении работ по восстановлению армирования опор следует составлять акт освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

8 Заполнение полостей внутри монолитных и сборно-монолитных опор

8.1 В подводной или подземной части

8.1.1 Работы по заполнению образовавшихся при эксплуатации пустот внутри подводной или подземной части монолитных и сборно-монолитных опор включают:

- подготовительные работы по 5.7 и 8.1.2;
- бурение исследовательских скважин по 8.1.3;
- бурение рабочих скважин по 8.1.4;
- приготовление цементного раствора и цементирование пустот через скважины по 8.1.5;
- бурение контрольных скважин по 8.1.6;
- заключительные работы по 8.1.7 и 5.8.

8.1.2 Подготовительные работы.

8.1.2.1 Места бурения скважин, определенные проектом, следует разметить мелом или краской.

8.1.2.2 Во избежание скольжения бура по боковой поверхности опоры в начале бурения под каждую размеченную скважину следует вырубить штрабы для фиксации бура в теле опоры. Размеры и места штраб следует указывать в ППР. Условно вертикальная грань каждой штрабы должна иметь наклон, который обеспечивает свободный и беспрепятственный подвод и установку бура. Условно горизонтальная грань каждой штрабы должна иметь наклон, обеспечивающий ортогональность этой грани к оси предполагаемой скважины.

8.1.2.3 При изменении схемы расположения штраб из-за фактических условий состояния наружной кладки опор новую схему следует согласовать с проектной организацией и заказчиком.

Примечание – Рекомендуется располагать штрабы по швам между камнями облицовки опоры.

8.1.2.4 Необходимо проверить наличие и работоспособность бурового станка.

8.1.3 Бурение исследовательских скважин.

8.1.3.1 Работы по бурению исследовательских скважин следует выполнять для:

- оценки сплошности кладки опор (определения по высоте опоры мест расположения пустот, раковин, трещин, промытых каналов и прочих дефектов, нарушающих целостность кладки, снижающих несущую способность и долговечность опоры) по 8.1.3.4 – 8.1.3.9;

- определения параметров цементации пустот по 8.1.3.10 – 8.1.3.16.

8.1.3.2 Исследовательские скважины следует бурить буром диаметром до 80 мм и в количестве не менее 10 % от общего числа рабочих скважин.

8.1.3.3 При бурении исследовательских скважин необходимо фиксировать в общем журнале работ по 5.4 все параметры бурения (провалы инструмента, его заклинку, отбор керна).

8.1.3.4 Оценку сплошности кладки опор следует производить по состоянию извлекаемых кернов при бурении исследовательских скважин. Более точно сплошность кладки и размеры пустот между скважинами следует устанавливать при помощи ультразвуковых приборов по ГОСТ 17624 путем погружения в соседние скважины приемника и излучателя ультразвука прибора.

8.1.3.5 Оценку сплошности кладки опор при отборе керна следует производить посредством определения степени трещиноватости кладки, которая определяется значениями:

- удельной кусковатости;

- выхода керна;

- показателя трещиноватости.

Примечание – Приближенно трещиноватость допускается оценивать по выходу керна, который, однако, не является показателем, характеризующим только трещиноватость бетона, поэтому выход керна является косвенным критерием оценки степени трещиноватости. За основной критерий, позволяющий оценивать степень трещиноватости материала при

бурении, принимают удельную кусковатость керна. Для более точного определения степени трещиноватости материала используют дополнительный критерий – показатель трещиноватости.

8.1.3.6 Удельную кусковатость следует определять по количеству кусочков, на которые дробится керн на 1 м скважины.

8.1.3.7 Выход керна следует определять в соответствии с приложением А.

8.1.3.8 Показатель трещиноватости следует определять в соответствии с А.2 приложения А.

8.1.3.9 Степень трещиноватости применительно к вращательному колонковому бурению следует определять по таблице 1.

Таблица 1 – Классификация материала кладки по степени трещиноватости

Степень трещиноватости	Критерии оценки степени трещиноватости		
Показатель трещиноватости W, ед/об	Удельная кусковатость керна $К_{уд}$, шт/м	Показатель трещиноватости W, ед/об	Выход керна $В_к$, %
Монолитные	1 – 5	До 0,50	100 – 80
Слаботрещиноватые	6 – 10	0,51 – 1,00	80 – 65
Трещиноватые	11 – 30	1,01 – 2,00	65 – 50
Сильно трещиноватые	31 – 50	2,01 – 3,00	50 – 35
Весьма и исключительно сильнотрещиноватые	51 и более	3,01 и более	35 и менее

8.1.3.10 Для определения параметров цементации пустот через скважины следует произвести:

- определение водопроницаемости кладки опор по удельному водопоглощению исследовательских скважин по 8.1.3.11;

- определение предельного допустимого давления при пробном нагнетании цементного раствора по 8.1.3.12;

- назначение состава цементного раствора в зависимости от удельного водопоглощения 8.1.3.13.

8.1.3.11 Степень водопроницаемости кладки опор следует устанавливать по значению удельного водопоглощения, определяемому в соответствии с А.3 приложения А.

В зависимости от полученных результатов определения удельного водопоглощения по таблице 2 следует уточнять указанные в проекте расстояния между скважинами. В указанных в таблице 2 пределах удельного водопоглощения меньшее значение расстояния между скважинами следует принимать для кладки с наличием трещин и пористости.

Таблица 2 – Зависимость расстояния между скважинами от значения удельного водопоглощения

Удельное водопоглощение кладки, л/(мин · кПа · м)	0,05 – 0,1	0,005 – 0,05	менее 0,005
Расстояние между скважинами, м	1,5 – 2,0	1,0 – 1,5	0,5 – 1,0

При удельном водопоглощении кладки менее 0,003 л/(мин · кПа · м) способ цементации пустот применять не рекомендуется.

8.1.3.12 Определение предельного допустимого давления цементации следует устанавливать в зависимости от состояния кладки, ее трещиноватости.

Зависимость предельного допустимого давления от степени трещиноватости кладки приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Зависимость предельного допустимого давления от степени трещиноватости кладки

Степень	Удельная кусковатость керна $К_{уд}$, шт/м	Давление нагнетания, МПа (атм)	Выход керна $В_к$, %
Слаботрещиноватые	1 – 10	0,8 (8)	100 – 70
Трещиноватые	11 – 30	0,6 (6)	70 – 40
Сильнотрещиноватые	31 и более	0,5 (5)	40 – 30 и менее

Нагнетание цементного раствора следует начинать при давлении 50 кПа (0,5 атм), постепенно повышая давление каждую минуту на 50 кПа. Давление цементации необходимо контролировать по манометру.

Предельное допустимое давление не должно превышать величины от 0,5Р до 0,7Р, где Р – давление, приводящее к разрушению кладки опоры. В связи с этим предварительное значение предельного допустимого давления цементации следует назначить лишь приближенно, и обязательно проверить пробным нагнетанием и наблюдением за раскрытием трещин по гипсовым маякам.

Для формирования гипсовых маяков следует вырубить штрабу на трещине глубиной 3 мм и заполнить ее гипсом. Гипсовые маяки необходимо закреплять на трещинах, расположенных рядом с исследовательской скважиной. При нагнетании цементного раствора в скважину необходимо следить по гипсовым маякам за раскрытием трещин. При появлении на гипсовом маяке трещины следует зафиксировать величину давления, при котором она появилась, и сопоставить это давление с тем давлением, которое было определено по степени трещиноватости по таблице 3. За предельное допустимое давление, приводящее к разрушению кладки опоры, следует принимать наименьшее значение. При этом необходимо особое внимание обратить на недопустимость высоких давлений, которые представляют опасность в отношении возможности раскрытия имеющихся и образования новых трещин в кладке.

8.1.3.13 Состав раствора для цементации кладки следует определить в ППР. Указанный в ППР состав раствора для цементации кладки должен содержать такие параметры, как:

- подвижность не менее П5, обеспечивающая заполнение пустот и трещин в кладке;

- однородность и нерасслаиваемость;

- адгезия не менее 2,5 МПа (для сцепления цементного камня с кладкой опоры);

- коррозионная стойкость к агрессивным водам;

- морозостойкость не менее проектной.

Цементные растворы следует приготавливать по одному из следующих вариантов:

- цемента и воды;

- цемента, добавок и воды;

- цемента, песка, добавок и воды (при больших поглощениях цемента, обусловленных раскрытием трещин более 0,5 мм).

Примечание – Для цементации кладки опор в основном применяют цементные растворы, состоящие из цемента и воды. При необходимости в раствор вводят соответствующие добавки по ГОСТ 24211. В случае значительного разрушения кладки опор, наличия большого количества трещин и пустот в целях сокращения расхода цемента применяют цементно-песчаные растворы, состоящие из цемента, песка и воды, в которые также при необходимости вводят добавки.

8.1.3.14 По ППР разрешается применение специального цемента, при этом в ППР следует отражать следующие параметры:

- текучесть не менее 40±2 с и отсутствие водоотделения бетона при низком водоцементном отношении;

- пригодность для перекачки бетононасосом;

- удобоукладываемость не менее П5;

- высокую раннюю конечную прочность, не менее указанной в проекте, и адгезию не менее 2,5 МПа к бетону.

Применяемый цемент не должен обладать пластичной усадкой и усадкой после схватывания, при условии, что он твердеет во влажных условиях минимум два дня.

8.1.3.15 Водоцементное отношение растворов, применяемых для цементации, следует назначать в зависимости от удельного водопоглощения согласно таблице 4.

Таблица 4 – Значение водоцементного отношения в зависимости от удельного водопоглощения

q, л/(мин · кПа · м)	0,1 – 0,05	0,05 – 0,005	не менее 0,005
В:Ц	0,4	0,8	1

8.1.3.16 Расход материалов для цементации кладки следует назначать в ППР в зависимости от удельного водопоглощения.

В начале производства работ по цементации расход материалов, назначенный в ППР, следует корректировать на строительной площадке.

8.1.3.17 Исследовательские скважины в дальнейшем следует использовать как рабочие.

8.1.3.18 В случае, если исследовательскими скважинами было установлено, что цементацию кладки выполнять не следует, скважины необходимо заполнять цементно-песчаным раствором. Цементно-песчаные растворы рекомендуется применять состава 1:1 или 1:2 (цемент к песку).

8.1.3.19 По завершении работ по бурению исследовательских скважин следует составлять акт освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

8.1.4 Бурение рабочих скважин.

8.1.4.1 Для бурения рабочих скважин следует применять буровые станки, которые позволяют бурить скважины в бетоне или бутобетоне требуемой длины при диаметре бура до 80 мм.

8.1.4.2 Устье буровой скважины следует располагать на боковых поверхностях опор, при этом скважины должны располагаться под разными углами к вертикали.

Примечание – Из-за пролетных строений, установленных на опоре, зачастую не удается производить бурение с оголовка.

8.1.4.3 Последовательность бурения скважин зависит от состояния бетонной кладки и назначается проектом. В проекте следует определить очередь скважин –

последовательность бурения скважин группами, при этом бурение одновременно разных очередей скважин не допускается.

8.1.4.4 Скважины после окончания бурения следует промыть водой. Нагнетание воды для их промывки следует производить через трубку, свободно вставляемую в скважину до забоя. Промывку скважин следует вести последовательно горизонтальными рядами снизу вверх и продолжать до тех пор, пока вода, вытекающая из скважин, не окажется чистой.

8.1.4.5 Промывку необходимо начинать без давления и продолжать, постепенно поднимая давление до 200 кПа.

8.1.4.6 По завершении работ по бурению рабочих скважин следует составлять акт освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

8.1.5 Приготовление цементного раствора и цементация пустот в опорах через рабочие скважины.

8.1.5.1 Приготовление цементного раствора следует выполнять на месте работ непосредственно перед началом цементации.

8.1.5.2 Дозировку компонентов следует производить по массе с помощью дозаторов. При малом объеме работ дозировку допускается производить мерными ящиками или весами. В качестве дозаторов для твердых и порошкообразных добавок необходимо применять весы, для жидких – оттарированные емкости или дозаторы для воды.

Дозирование материалов для цементных растворов следует производить для воды и цемента с точностью до 3 % и для добавок к цементу – до 5 %.

8.1.5.3 Цементные растворы следует приготавливать в растворомешалке или смесительном баке, оборудованном ручными или механическими приспособлениями для перемешивания.

8.1.5.4 Цементный раствор с применением добавок необходимо готовить следующим образом:

- в растворомешалку залить воду;

- ввести в воду требуемое количество добавки и перемешать;

- добавить необходимое количество цемента;

- перемешать цемент, воду и добавки до получения однородной массы.

8.1.5.5 Приготовленный цементный раствор следует непрерывно перемешивать до момента его поступления в пустоты кладки опоры.

8.1.5.6 Рекомендуемые составы цементных растворов в зависимости от водоцементного отношения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендуемые составы цементных растворов

В:Ц	1	0,8	0,6	0,5	0,4
Расход цемента на 100 л раствора, кг	76	89	109	121	139
Расход воды на 100 л раствора, л	76	71	65	60	56
Плотность, т/м^3	1,51	1,65	1,73	1,81	1,95

8.1.5.7 Цементный раствор необходимо использовать не позднее 2 часов с момента его приготовления.

8.1.5.8 Цементацию кладки опор моста через рабочие скважины следует производить в соответствии с ППР. Изменения и отклонения от проекта допускаются только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

8.1.5.9 При наличии крупных трещин с раскрытием более 0,5 мм в кладке опоры, а также при значительных деформациях облицовочных камней, утративших взаимосвязь между собой и внутренней кладкой тела опоры, в целях предотвращения в процессе цементации дальнейшего разрушения опоры, вплоть до вывала камней облицовки, в ППР следует предусматривать специальные меры по временному укреплению опоры, например, посредством устройства страховочных поясов в виде металлических корсетов, стягивающих массив опоры.

8.1.5.10 Цементацию кладки можно производить при среднесуточной температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5 °С (при минимальной суточной температуре не ниже 0 °С), с учетом метеорологического прогноза на

ближайшие дни. Температура цементного раствора к началу нагнетания должна находиться в пределах от плюс 10 °С до плюс 30 °С. Температура кладки при цементации должна быть не ниже плюс 5 °С. Термометр, по ГОСТ 112, для измерения температуры кладки должен находиться в пробуренной скважине. Измерения следует производить каждый день до начала цементирования (не менее трех измерений в день).

8.1.5.11 Цементацию скважин, как и бурение, необходимо производить очередями, определенными проектом.

8.1.5.12 Промывку скважин перед цементацией разрешается не производить, если водопоглощение кладки более 0,1 л/(мин · кПа · м).

8.1.5.13 В скважины, приготовленные для нагнетания инъекционного раствора, следует устанавливать пакеры в соответствии с проектом.

8.1.5.14 Инъекторы следует закреплять в скважинах специальными резиновыми уплотнителями или другим способом, предусмотренным проектом.

8.1.5.15 Насос (растворонагнетатель) необходимо устанавливать как можно ближе к месту работ, чтобы сократить потери давления из-за сопротивления в растворопроводе и уменьшить потери цементного раствора.

8.1.5.16 После установки инъектора в скважину перед нагнетанием цементного раствора следует выполнить проверку исправности и герметичности цементационной системы путем нагнетания воды в скважину. При герметичности системы нагнетание воды в скважину следует продолжить с целью ее гидравлического опробования.

8.1.5.17 Гидравлическое опробование скважин следует производить для определения водопроницаемости кладки, на основании результатов которого должен быть уточнен состав цементного раствора и его расход на скважину.

Гидравлическое опробование следует производить при наибольших значениях допустимых давлений.

8.1.5.18 Цементацию скважин следует проводить по одной из следующих технологий:

- цементация «зонами снизу» – цементацию скважины следует производить, начиная снизу, и разбивать на несколько зон по длине. В скважину необходимо установить тампон на отметку первой зоны, после чего следует начинать нагнетание цементного раствора в кладку. После окончания цементации первой зоны тампон необходимо демонтировать и переместить на отметку второй зоны и далее повторять данный процесс до верха скважины.

Примечание – Эту технологию необходимо использовать в том случае, когда есть уверенность в хорошем состоянии стенок скважины по высоте опоры. Состояние стенок скважины определяется по состоянию выбуренного керна и по косвенным признакам при бурении (потеря промывочной жидкости, заклинка инструмента, провалы инструмента и др.);

- цементация «зонами сверху» – работы по цементации следует вести сверху, начиная от устья скважины. После достижения предельно допустимого давления цементацию следует закончить и через 2 – 3 суток произвести разбуривание скважины и контрольное водонагнетание. Затем следует провести цементацию следующей зоны сверху. Данную технологию следует производить в том случае, когда стенки скважины неустойчивы;

- пошаговая цементация – технология заключается в том, что будущую скважину следует разбивать на определенное количество участков по длине и цементацию следует вести на этих участках последовательными операциями: пробурить, зацементировать, разбурить;

- безнапорная цементация – цементный раствор следует подавать, начиная от забоя скважины, через вертикально перемещающуюся трубу, при этом цементацию допускается вести без установки тампона. При выходе цементного раствора из цементируемой скважины необходимо извлечь инъекционную трубу, после этого произвести установку тампона в устье скважины на глубину не менее 1 м и продолжить цементацию скважины цементным раствором с давлением, не превышающим предельного допустимого давления.

8.1.5.19 Применение каждой из технологий следует определять в проекте в зависимости от условий (состояние стенок скважины, наличие сообщения пустот с внешней средой).

В таблице 6 приведены способы цементации в зависимости от вышеуказанных условий.

Таблица 6 – Выбор способа цементации.

Способ цементации	Состояние стенок скважины		Наличие сообщения пустот с внешней средой	
	устойчивые	неустойчивые	есть	нет
Зонами сверху	–	+	+	–
Зонами снизу	+	–	+	–
Пошаговая	–	+	+	–
Безнапорная	+	+	+	+

8.1.5.20 В случае больших непрекращающихся расходов раствора (более 6 $м^3$ за 30 минут) следует сделать перерыв в цементации не менее чем на 24 часа.

Необходимо визуально вести наблюдение за расположенной рядом скважиной на предмет появления цементного раствора. В случае появления цементного раствора, выходящего из расположенной рядом скважины, необходимо загерметизировать расположенную рядом скважину и продолжать нагнетание.

8.1.5.21 При попадании инъекционного раствора в скважину, расположенную рядом с цементируемой скважиной, через трещины или поры бетона, перед цементацией этой соседней скважины следует провести ее разбуривание на всю глубину, при этом бурение следует проводить следующим образом: пробурить 2 м в глубину скважины, провести контрольное нагнетание воды в эту скважину, повторять бурение и нагнетание воды до тех пор, пока скважина не будет пробурена на всю глубину. По окончании бурения с контрольными нагнетаниями воды произвести цементацию скважины.

8.1.5.22 Нагнетание инъекционного раствора следует производить в соответствии с проектной документацией и ППР.

8.1.5.23 Скважину необходимо выдерживать под максимальным давлением в течение от 3 до 5 мин, затем растворонасос необходимо выключить, кран на инъекторе перекрыть. Растворопровод следует присоединить к инъектору следующей скважины и начинать в нее нагнетание. Инъектор из первой скважины следует вынуть после схватывания цементного раствора и снижения давления в системе до нулевого.

8.1.5.24 Подача цементного раствора в скважину следует производить без перерыва.

При возникновении в процессе работы перерывов или при повторной цементации скважин, расположенных на расстоянии менее 2 м от зацементированных накануне, продолжительность перерыва следует установить в зависимости от сроков схватывания нагнетаемого цементного раствора в температурных условиях цементируемой кладки.

При использовании цементного раствора с портландцементом время перерыва следует принимать не менее 24 часов при температуре выше плюс 10 °С и от 48 до 72 часов при температуре менее плюс 10 °С.

В связи с необходимостью непрерывности процесса нагнетания цементного раствора в скважины и в целях повышения надежности работы цементационной системы в составе оборудования следует предусмотреть резервную электростанцию и резервный насос.

8.1.5.25 Все скважины необходимо пронумеровать. Наблюдение следует вести за каждой скважиной, а результаты заносить в специальный журнал по цементации пустот с указанием даты производства работ, номера и характеристики скважин, состава цементного раствора, рабочего давления нагнетания и расхода цементного раствора, а также температуры воздуха во время производства работ.

8.1.5.26 Скважины, по окончании работ по цементации, необходимо заделать.

8.1.5.27 Все работы по цементации пустот кладки опор после выполнения следует оформить актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

8.1.6 Бурение контрольных скважин.

8.1.6.1 После окончания работ по цементации всех скважин проектировщик или заказчик принимают решение о бурении контрольных скважин.

8.1.6.2 Контрольные скважины, как правило, следует назначать с целью исследования состояния бетонной кладки для оценки выполненных работ по цементации пустот.

8.1.6.3 Число контрольных скважин должно быть не менее двух.

8.1.6.4 Оценку выполненных работ по цементации пустот следует производить по внешнему виду кернов и по итогам ультразвукового исследования бетона, расположенного между контрольными скважинами, на отсутствие пустот, пор.

8.1.6.5 При обнаружении мест с некачественным заполнением пустот или трещин при цементации следует назначать дополнительные рабочие скважины.

8.1.7 Заключительные работы.

8.1.7.1 Все штрабы, выполненные по 8.1.2.2 и 8.1.2.3, необходимо заделать цементно-песчаным раствором в соотношении цемента к песку 1:3.

8.1.7.2 После окончания работ по цементации, в конце каждой смены, а также от 1 до 2 раз в течение смены растворонасос и шланги следует тщательно промыть и очистить от остатков цементного раствора.

8.2 В надводной или наземной части

8.2.1 Работы по заполнению пустот внутри опор в надводной или наземной части, образовавшихся при эксплуатации моста вследствие вымывания кладки водой, поступающей, как правило, по трещинам, должны включать:

- подготовительные работы по 5.7 и 8.2.2;
- бурение шпуров и монтаж инъекционных устройств по 8.2.3;
- инъектирование пустот через шпуры по 8.2.4;

- заключительные работы по 5.8 и 8.2.5.

8.2.2 Подготовительные работы.

8.2.2.1 Разметку мест расположения шпуров на боковых поверхностях опор следует производить мелом или краской в местах согласно ППР.

Примечание – Целесообразность в необходимости некоторых групп шпуров уточняется на месте по внешним признакам. Например, места высолов, следы выхода протечек указывают на очаги разрушения кладки внутри опоры.

8.2.2.2 Для измерения температуры кладки бетона в условиях производства работ весной или осенью следует пробурить специальные шпуры.

8.2.3 Бурение шпуров и монтаж инъекционных устройств.

8.2.3.1 Шпуры следует бурить буром диаметром не более 80 мм.

8.2.3.2 В массивных бетонных опорах шпуры следует бурить перфораторами, в соответствии с указаниями ППР, в остальных опорах – буровыми станками.

8.2.3.3 Шпуры следует располагать в шахматном порядке с шагом от 0,9 до 1,5 м.

8.2.3.4 На боковых поверхностях опор шпуры следует располагать наклонно к горизонту под углом не менее 10°.

8.2.3.5 Длина шпуров должна быть от 1,0 до 1,5 м.

8.2.3.6 В первую очередь следует пробурить 10 % от проектного числа шпуров и испытать их на удельное водопоглощение.

8.2.3.7 После бурения всех шпуров в опоре необходимо через них промыть кладку водой под давлением 0,2 МПа. Воду следует нагнетать по трубкам, вставленным в шпуры, или через инъекторы, заделанные в устье шпура. Промывать кладку опоры необходимо горизонтальными рядами, начиная с верхних рядов и двигаясь к нижним, до тех пор, пока вытекающая вода не станет прозрачной. После этого шпуры следует продуть сжатым воздухом под давлением 0,2 МПа и закрыть деревянными пробками с паклей, которые необходимо удалить только перед инъектированием данного шпура.

8.2.3.8 В зависимости от водопоглощения кладки следует установить ее водопроницаемость по 8.1.3.11, по которой назначается состав инъецируемого раствора по 8.1.3.13, определить предельное допустимое давление по 8.1.3.12.

8.2.3.9 Выполненные работы по бурению шпуров и монтажу инъекционных устройств следует оформить актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

8.2.4 Инъектирование пустот через шпуры.

8.2.4.1 Перед инъектированием пустот, согласно СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 6.1.3.17 – 6.1.3.18), следует загерметизировать все трещины поверхности опоры, пустые швы между блоками или камнями облицовки, через которые возможна утечка нагнетаемого раствора.

8.2.4.2 Инъектировать пустоты опор цементным раствором через шпуры следует последовательно снизу вверх, начиная с нижних шпуров.

8.2.4.3 Инъектировать раствор следует начинать с состава 1:10 при давлении 0,1 МПа постепенно повышая до величины от 0,5 до 1 МПа, доведя раствор до соотношения 1:1.

8.2.4.4 Правильность ведения процесса инъектирования следует определять по появлению влаги, просочившейся через конопатку трещин и пробки, закрывающие вышележащие шпуры.

8.2.4.5 Шпуры следует считать заинъектированными, если поглощение цементного раствора при принятом давлении прекращается.

8.2.4.6 В случае расхода раствора, превышающего расчетный, при невысоком давлении необходимо прекратить нагнетание, выяснить местоположение трещин, через которые раствор вытекает за пределы кладки, и загерметизировать их согласно СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 6.1.3.17 – 6.1.3.18).

Если определить место утечки раствора не удается, необходимо сделать перерыв в работе на время схватывания раствора, после чего произвести разбуривание скважины и повторить инъектирование.

8.2.4.7 Результаты инъектирования каждого шпура следует заносить в специальный журнал инъектирования пустот с указанием даты производства работ, номера и характеристики шпура, состава цементного раствора, рабочего давления нагнетания и расхода цементного раствора, а также температуры воздуха во время производства работ.

Выполненные работы по инъектированию пустот через шпуры следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

8.2.5 Заключительные работы.

8.2.5.1 После окончания работ по инъектированию пустот и трещин внутри опоры следует произвести заделку трещин снаружи опоры согласно 6.7, а также выполнить расшивку швов между блоками.

8.2.5.2 Для защиты опор от возможных протечек через промываемые дождевой водой каналы следует загерметизировать поверхности оголовков опор по 6.7.3.

9 Удлинение железобетонных ригелей опор

9.1 С применением предварительно напряженной арматуры

9.1.1 Капитальный ремонт опор с удлинением железобетонного ригеля опоры в обе стороны моста с использованием предварительно напряженной арматуры следует производить, включая следующие работы:

- подготовительные работы по 5.7 и 9.1.2;
- бурение каналов в ригеле для предварительно напряженной арматуры и бурение шпуров для анкерных арматурных коротышей по 9.1.3;
- установка анкерных коротышей в шпуры и установка арматуры с каналообразователями в каналы по 9.1.4;
- опалубочные работы по 9.1.5;
- бетонные работы и уход за бетоном по 9.1.6;

- установка и натяжение высокопрочной предварительно напрягаемой арматуры по 9.1.7;

- инъектирование каналов по 9.1.8;

- заключительные работы по 5.8 и 9.1.9.

9.1.2 Подготовительные работы.

9.1.2.1 До начала работ по удлинению ригелей опор следует выполнить работы по восстановлению разрушенного бетона и арматуры в соответствии с разделами 6 и 7.

9.1.2.2 Для выполнения работ по удлинению ригелей опор с использованием напрягаемой арматуры следует выполнить:

- заготовку высокопрочных арматурных элементов с постоянными анкерами и каналообразователями;

- подготовку домкратов для натяжения арматуры и насосной станции с манометрами согласно руководству по эксплуатации;

- подготовку буровых установок для бурения каналов в существующем ригеле согласно руководству по эксплуатации;

- подготовку инъектора для инъектирования каналов с высокопрочной предварительно напряженной арматурой согласно руководству по эксплуатации.

9.1.3 Бурение каналов в ригеле для предварительно напряженной арматуры и шпуров для анкерных арматурных коротышей.

9.1.3.1 Места бурения каналов и шпуров, диаметры буров и типы буровых установок следует указать в ППР.

9.1.3.2 Буровую установку следует закрепить на торце существующего ригеля и выверить ее положение нивелиром по ГОСТ 10528 в вертикальной и горизонтальной плоскостях для обеспечения проектного расположения пробуриваемых каналов в ригеле. Тип закрепления буровой установки следует указать в ППР.

9.1.3.3 Короткие шпуры следует пробуривать под углом 10° к горизонту для удобства заполнения их эпоксидным составом.

9.1.3.4 Все каналы и шпуры следует продуть сжатым воздухом до начала протаскивания пучков арматуры и установки анкерных арматурных коротышей.

9.1.3.5 Выполненные работы по бурению шпуров и каналов следует оформить актами освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

9.1.4 Установка анкерных коротышей в шпуры и арматуры с каналообразователями на удлиняемых участках ригелей.

9.1.4.1 Анкерные арматурные коротыши следует вставлять до упора в шпуры сразу же после заполнения шпуров эпоксидным составом по техническим условиям завода-изготовителя.

9.1.4.2 Каналообразователи следует транспортировать, устанавливать и закреплять согласно СП 46.13330.2012 (пункты 7.13 – 7.18). При этом каналообразователи следует пристыковать к пробуренным отверстиям с герметизацией стыка (например, герметизирующей мастикой) от попадания цементного раствора в каналообразователь.

9.1.4.3 Арматурные каркасы следует устанавливать согласно требованиям проекта и СП 46.13330.2012 (пункты 7.23 – 7.25)

9.1.4.4 Выполненные работы по установке анкерных арматурных коротышей, каналообразователей и арматурных каркасов следует оформить актами освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

9.1.5 Опалубочные работы.

9.1.5.1 Опалубочные работы следует выполнять согласно ППР с учетом требований СП 46.13330.2012 (пункты 9.47 – 9.51) и СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (раздел 11).

9.1.5.2 Перед установкой опалубки следует убедиться в наличии на арматурном каркасе фиксаторов толщины защитного слоя бетона.

9.1.5.3 Выполненные опалубочные работы следует оформить актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

9.1.6 Бетонные работы и уход за бетоном при наборе им прочности следует выполнять согласно СП 46.13330.2012 (пункты 7.41 – 7.51), СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (разделы 12 – 16).

Выполнение бетонных работ и работ по уходу за бетоном следует отразить в журнале бетонных работ и в журнале по уходу за бетоном. Формы журналов приведены в Сборнике форм [1, формы Ф-54 и Ф-55].

9.1.7 Установка и натяжение высокопрочной предварительно напрягаемой арматуры.

9.1.7.1 После набора бетоном прочности, регламентированной ППР, но не ниже 80 % от проектной, и снятия опалубки с торцевых, боковых и нижней поверхностей ригеля, следует протащить арматурные пучки в каналообразователи и установить на концах анкера.

9.1.7.2 Натяжение пучков арматуры следует производить в последовательности и на усилия, установленные в ППР, а также согласно требованиям СП 46.13330.2012 (пункты 7.7, 7.26, 7.30, 7.33 – 7.35, 7.37 – 7.40).

9.1.7.3 В процессе выполнения работ по натяжению пучков арматуры следует вести журнал натяжения арматурных пучков, в котором следует фиксировать: фактическую величину усилия и величину удлинения каждого пучка. Форма журнала натяжения арматурных пучков приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-57].

9.1.7.4 Выполненные работы по натяжению пучков арматуры следует оформить актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

9.1.8 Инъектирование каналов.

9.1.8.1 Инъектирование каналов следует выполнять согласно требованиям СП 46.13330.2012 (пункты 9.18 – 9.46) и ППР.

9.1.8.2 Инъектирование каналов следует выполнять при температуре воздуха и бетона не ниже плюс 5 °С.

9.1.8.3 Выполнение работ по инъектированию каналов следует сопровождать оформлением журнала инъектирования каналов арматурных пучков, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-58].

9.1.8.4 Выполненные работы по инъектированию каналов следует оформить актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

9.1.9 Заключительные работы должны включать работы по заделке бетонной смесью ниш с анкерами на концах пучков арматуры и уходу за ней при наборе прочности.

9.2 Без применения предварительно напряженной арматуры

9.2.1 Для удлинения железобетонных ригелей без применения предварительно напряженной арматуры следует применять один из двух вариантов конструкции удлинения согласно ППР:

- с устройством в верхней части опоры железобетонного вута, поддерживающего удлиняемый участок и опирающегося на опору или на опору и фундамент;

- с устройством по концам опоры дополнительных одностоечных опор с фундаментом, на которые опираются удлиняемые участки.

9.2.2 Работы по удлинению железобетонных ригелей с помощью вутов следует производить в следующей последовательности:

- бурение шпуров и установка арматурных коротышей в теле опоры в местах, установленных ППР, для закрепления вута на опоре по 9.1.3.1, 9.1.3.3 – 9.1.3.5, 9.1.4.1;

- устройство вута – установка опалубки по 9.1.5, бетонные работы и уход за бетоном по 9.1.6;

- бурение шпуров и установка арматурных коротышей в теле устроенного вута и удлиняемого ригеля по 9.1.3.1, 9.1.3.3 – 9.1.3.5, 9.1.4.1;

- устройство участка удлинения ригеля по 9.1.5, 9.1.6.

9.2.3 Работы по удлинению железобетонных ригелей с устройством по концам опоры дополнительных одностоечных опор с фундаментом, на которые опираются удлиняемые участки, следует выполнять в следующей последовательности:

- устройство дополнительных одностоечных опор с фундаментом под дополнительные удлиняемые участки ригеля согласно ППР и СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013;

- удлинение ригеля опоры: бурение шпуров под арматурные коротыши, установка арматурных коротышей для объединения ригеля с удлиняемой частью, опалубочные работы, бетонные работы и уход за бетоном – по 9.1.3 – 9.1.6.

9.2.4 В процессе выполнения работ и по завершению работ по удлинению ригеля опоры следует оформить следующую документацию по формам, приведенным в Сборнике форм [1]:

- журнал бетонных работ (см. форма Ф-54);

- журнал ухода за бетоном (см. форма Ф-55);

- акт освидетельствования и приемки конструкций из монолитного железобетона (бетона) на устройство вута (см. форма Ф-53);

- акты освидетельствования скрытых работ по бурению шпуров, установке арматурных коротышей, опалубочным работам (см. форма Ф-3);

- акт промежуточной приемки ответственных конструкций по устройству одностоечных опор (см. форма Ф-4).

10 Восстановление элементов устоя

10.1 При восстановлении разрушенного бетона открылков следует руководствоваться требованиями 6.1 – 6.6 и 7.2.

10.1.1 Трещины на открылках следует инъектировать согласно СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (подраздел 6.1).

10.1.2 Работы по восстановлению стыка, соединяющего открылки со шкафной стенкой устоя, должны включать:

- подготовительные работы по 10.1.3;
- работы по соединению открылков со шкафной стенкой по 10.1.4 – 10.1.6;
- заключительные работы по 5.8, 6.8 и 10.1.7.

10.1.3 В качестве подготовительных работ следует выполнить удаление грунта насыпи за открылком вручную лопатами для обеспечения установки открылка в проектное положение и создания пространства для работ в узле соединения открылка со шкафной стенкой устоя.

10.1.4 Открылок следует установить в проектное положение и закрепить в соответствии с ППР.

10.1.5 Для соединения открылка со шкафной стенкой устоя следует пробурить шпуры и установить анкера по 9.1.4, в местах, указанных в ППР, к анкерам следует приварить закладные детали и арматуру, соединяющую открылок со шкафной стенкой. Сварочные работы следует производить согласно СП 35.13330.2011 (пункты 7.155 – 7.161).

При выполнении сварочных работ следует вести журнал сварочных работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-56]. Выполненные работы сварочные работы следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

10.1.6 Опалубочные, бетонные работы и уход за бетоном при наборе бетоном прочности следует выполнять в соответствии с указаниями ППР и согласно СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (разделы 11 – 15).

Бетонные работы следует сопровождать ведением журнала бетонных работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-54]. Работы по уходу за бетоном следует сопровождать ведением журнала по уходу за бетоном, форма

которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-55]. Выполненные работы по установке опалубки, бетонным работам и уходу за бетоном следует оформлять актами освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в Сборнике форм [1, форма Ф-3].

10.1.7 В качестве заключительных работ следует выполнить работы:

- устройство гидроизоляции засыпаемых поверхностей согласно ППР;
- засыпка грунтом насыпи за открылками вручную при помощи лопат;
- уплотнение грунта ручными трамбовками, с обеспечением плотности, полученной при стандартном уплотнении 0,95 $p_{d\max}$.

10.2 Работы по восстановлению целостности железобетонных шкафных стенок устоя должны включать:

- восстановление деформационных швов над шкафными стенками согласно ППР и с учетом положений ОДМ 218.2.025-2012 [3];
- инъектирование или гидрозащиту трещин согласно разделу СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (раздел 6);
- восстановление защитного слоя бетона согласно требованиям СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (раздел 7.1).

10.2.1 В процессе выполнения работ и по завершению работ по восстановлению шкафных стенок устоя следует оформить следующую документацию по формам, приведенным в Сборнике форм [1]:

- журнал бетонных работ (см. форма Ф-54);
- журнал ухода за бетоном (см. форма Ф-55);
- акты освидетельствования скрытых работ по инъектированию или гидрозащите трещин, работ по установке опалубки, бетонных работ (см. форма Ф-3).

11 Производство работ в зимних условиях

11.1 При производстве работ по капитальному ремонту опор в зимних условиях следует руководствоваться требованиями СП 46.13330.2012 (пункты

9.59 – 9.68), СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (раздел 17), СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (раздел 10).

11.2 Производство работ по бетонированию, опалубочных и арматурных работ следует производить в технологическом укрытии.

11.3 Все работы, выполняемые в зимних условиях, следует фиксировать в общем журнале работ с указанием измеряемых температур наружного воздуха, воздуха в тепляке и ремонтируемого бетона перед укладкой и в процессе набора прочности.

12 Контроль выполнения работ

12.1 Входной контроль

12.1.1 Входной контроль применяемых материалов, изделий и поступающих элементов, необходимых для капитального ремонта опор мостовых сооружений, следует проводить и оформлять в соответствии с СП 48.13330.2011 (пункты 7.1.3 – 7.1.5).

12.1.2 При входном контроле материалов и изделий следует проверять:

- наличие сопроводительных документов поставщика материалов и изделий (сертификаты, декларации, свидетельства и др.) о их качестве (соответствии требованиям нормативных документов на их изготовление);

- соответствие характеристик поставленных материалов и изделий требованиям раздела 4;

- наличие и соответствие маркировки, целостность тары и упаковки, соблюдение условий хранения и правил складирования, отсутствие дефектов изделий.

12.1.3 Соответствие характеристик поставленных материалов и изделий требованиям проекта, а также согласно разделу 4, контролируется документарной проверкой.

12.1.4 При входном контроле бетонной смеси и ремонтных составов, по ГОСТ 10181, следует определить:

- осадку конуса;
- воздухововлечение;
- удельный вес бетонной смеси;
- температуру бетонной смеси;

а также произвести отбор необходимого количества образцов согласно ГОСТ 10180 от каждой партии бетона для лабораторных испытаний, соответственно на прочность, водонепроницаемость и морозостойкость.

12.1.5 При входном контроле арматуры и закладных элементов следует произвести сопоставление результатов внешнего осмотра и замеров с данными, приведенными в сертификатах и проектной документации. При приемке контрольные испытания арматурной стали следует выполнять по ГОСТ 5781–82 (раздел 4).

12.1.6 При выявлении несоответствия материалов и изделий требованиям нормативных документов и проекту, партию материалов следует браковать и возвратить поставщику.

12.1.7 Результаты входного контроля материалов и изделий следует оформлять в журнале учета результатов входного контроля, форма которого приведена в приложении Б.

12.1.8 В журнале учета результатов входного контроля необходимо отразить:

- тип/марку продукции;
- номер партии, дату изготовления и номер сопроводительного документа;
- количество продукции;
- результаты входного контроля с указанием конкретного несоответствия (при наличии);
- мероприятия по устранению несоответствия (возврат поставщику, лабораторные испытания, согласование с проектировщиком и др.) и сроки их исполнения.

12.2 Операционный контроль

12.2.1 Операционный контроль работ по инъектированию и гидрозащите трещин следует выполнять согласно СТО НОСТРОЙ 2.29.173-2015 (пункты 11.2.1 – 11.2.9).

12.2.2 Операционный контроль опалубочных работ следует вести по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (подраздел 11.6).

12.2.3 Операционный контроль бетонных работ следует вести по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (раздел 20).

12.2.4 При выполнении работ по уходу за бетоном или твердеющим ремонтным составом следует контролировать температуру бетона термометрами по ГОСТ 28498 не реже чем через каждые восемь часов в первые пять суток ухода и не реже двух раз в сутки в последующем, до набора бетоном проектного значения прочности.

12.2.5 Операционный контроль арматурных работ следует вести по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (подраздел 10.4).

12.2.6 Технические требования к арматурным и закладным изделиям и их соединениям, методы контроля, допустимые отклонения и дефекты сварных соединений следует принимать в соответствии с требованиями ГОСТ 10922–2012 (разделы 5 – 7, таблицы 2, 3).

12.2.7 Операционный контроль бурения рабочих скважин, шпуров.

12.2.7.1 Перед началом бурения рабочих скважин необходимо проконтролировать по устроенным на поверхности опор штрабам:

- соответствие количества штраб количеству, заложенному в проекте;

- места расположения штраб. Смещение штраб от указанных в проекте положений должно быть в пределах ± 50 мм в любом направлении. Измерение следует выполнять рулеткой по ГОСТ 7502;

- соответствие размеров штраб проектным значениям с допусками от минус 5 до плюс 15 мм. Измерения следует выполнять линейкой по ГОСТ 427;

- глубину пробуренных скважин. Контролировать следует вычислением суммарной длины звеньев бура;

- диаметр скважин. Измерения следует выполнять линейкой по ГОСТ 427.

12.2.7.2 При выполнении работ по бурению шпуров следует контролировать:

- соответствие количества шпуров количеству, заложенному в проекте;

- диаметр пробуренных шпуров, Измерения следует выполнять линейкой по ГОСТ 427;

- глубину пробуренных – посредством вычисления суммарной длины звеньев бура.

12.2.8 Операционный контроль работ по приготовлению цементного раствора.

12.2.8.1 До начала работ следует изготовить контрольный образец с контролем дозирования компонентов цементного раствора и проведением лабораторных испытаний согласно ГОСТ 10180. В процессе приготовления цементного раствора следует контролировать дозирование материалов:

- с точностью до 3 % для воды и цемента;

- с точностью до 5 % для добавок к цементу.

12.2.8.2 При приготовлении цементных растворов следует формовать образцы-кубы и определять их прочность на соответствие проектным требованиям по ГОСТ 10180.

12.2.9 Операционный контроль работ по цементированию пустот.

12.2.9.1 При выполнении работ по заполнению пустот цементным раствором визуально следует контролировать:

- отсутствие протечек цементного раствора через швы между камнями облицовки опор или бетонными блоками, а также через загерметизированные трещины;

- отсутствие смещения или сдвигов камней облицовки опоры или бетонных блоков;

- появление новых трещин или увеличение уже имеющихся трещин.

12.2.10 Операционный контроль работ по удлинению ригеля.

12.2.10.1 При бурении каналов в ригеле для предварительно напряженной арматуры следует выполнять:

- контроль положения каналов в вертикальной и горизонтальной плоскостях уровнем (см. ГОСТ 9416) по буровой штанге;

- контроль проектного положения каналов на торце ригеля линейкой стальной (см. ГОСТ 427), допустимые отклонения положения каналов от проектного ± 1 см.

12.2.10.2 При бурении шпуров в ригеле под арматурные коротыши следует контролировать:

- расположение мест бурения шпуров, при этом допустимые отклонения положения от проекта не должны быть более ± 2 см;

- глубину бурения шпуров – допускаемые отклонение ± 1 см.

12.2.10.3 При установке коротышей арматуры следует контролировать их установку в шпуры до упора. Вытекание раствора, выжимаемого коротышом из шпура, является показателем удовлетворительного заполнения шпура.

12.2.10.4 Пучки высокопрочной арматуры после протаскивания в каналы должны иметь достаточные выпуски из бетона для размещения: с одной стороны анкера, с другой – анкера и домкрата для натяжения арматуры.

12.2.10.5 При натяжении пучков арматуры следует проконтролировать показатели, указанные в СП 46.13330.2012 (таблица 2).

12.2.10.6 При инъектировании каналов следует контролировать:

- температуру воздуха термометром по ГОСТ 112;

- температуру раствора термометром по ГОСТ 28498;

- температуру опоры через скважины в бетоне глубиной 5 см, заполненные водой. Места установки и тип термометра следует указать в ППР.

12.2.10.7 Качественное заполнение каналов оценивают выборочно, посредством оценки объема дополнительно запрессованного раствора, по контролю значения

максимального давления манометрами и выхода раствора на поверхность из канала (не реже одного раза в смену). Канал считается заполненным, если дополнительно запрессованный раствор выходит из канала, а давление при запрессовке не превышает максимального.

12.2.11 Операционный контроль работ по восстановлению элементов устоя.

12.2.11.1 Установку открылков в проектное положение следует контролировать при помощи нивелира по ГОСТ 10528 с допусками на отклонения от проектного положения от 0 до плюс 2 см.

12.2.11.2 Места бетонирования открылков следует визуально контролировать на отсутствие грязи, оголенную арматуру – на отсутствие ржавчины и искривлений.

12.2.11.3 При выполнении работ по засыпке открылков грунтом и уплотнению грунта следует контролировать степень уплотнения грунта с использованием доступных экспресс-методов (согласно инструкции по эксплуатации приборов). Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95.

12.3 Оценка соответствия выполненных работ

12.3.1 При оценке соответствия выполненных работ следует проверить соответствие выполненных работ требованиям проектной документации и ТР ТС 014/2011 [4].

При этом необходимо проверить:

- наличие сопроводительных документов и сертификатов применяемых материалов и изделий;

- наличие протоколов испытаний материалов и изделий по 12.1.4, 12.1.5;

- наличие записей в журнале учета результатов входного контроля по 12.1.7;

- соответствие выполненных объемов работ по исполнительной документации требованиям проектной документации;

- наличие актов освидетельствования скрытых работ по 6.2.4, 6.3.3, 6.4.3, 6.5.13, 6.7.9, 7.6, 8.1.4.6, 8.1.5.27, 8.2.3.9, 8.2.4.7, 9.1.3.5, 9.1.4.4, 9.1.5.3, 9.1.7.4, 9.1.8.4, 9.2.4, 10.1.5, 10.1.6, 10.2.1;

- наличие актов промежуточной приемки ответственных конструкций по 9.2.4;

- наличие актов освидетельствования и приемки конструкций из монолитного железобетона (бетона) по 9.2.4;

- наличие общего журнала работ по 5.4;

- наличие журнала бетонных работ по 6.5.12, 9.1.6, 9.2.4, 10.1.6, 10.2.1;

- наличие журнала ухода за бетоном по 6.6.2, 9.1.6, 9.2.4, 10.1.6, 10.2.1;

- наличие журнала сварочных работ по 7.4.1, 10.1.5;

- наличие журнала по цементации пустот по 8.1.5.25;

- наличие журнала инъектирования пустот по 8.2.4.7;

- наличие журнала натяжения арматурных пучков по 9.1.7.3;

- наличие журнала инъектирования каналов арматурных пучков по 9.1.8.3;

- исполнительные чертежи (комплект проектной (рабочей) документации с записью о соответствии выполненных в натуре работ требованиям проекта).

Примечание – Перечень исполнительной документации определяется проектом.

12.3.2 Результаты оценки соответствия требованиям проектной документации и соответствия требованиям ТР ТС 014/2011 [4] следует оформлять в соответствии с требованиями СП 48.13330.

12.3.3 Карта контроля соблюдения требований настоящего стандарта приведена в приложении В.

Приложение А

(обязательное)

Определение параметров сплошности кладки опор и цементации пустот

А.1 Определение выхода керна

Выход керна следует определять одним из трех способов: линейным, весовым или объемным.

При линейном способе выход керна следует вычислять как отношение длины полученного керна к длине пробуренного интервала скважины по формуле (А.1)

$$В_{к.л.}=(L_к/L_р)\times 100\ \%, \qquad (А.1)$$

где $L_к$ – длина извлеченного керна, м;

$L_р$ – проходка за рейс, м.

Линейный способ следует считать приблизительным. Поднятый на поверхность керн, состоящий из мелких кусков или плашек неправильной формы, плотно уложить в керновый ящик, как правило, не удается. В результате этого длина керна оказывается завышенной. Точность определения выхода керна линейным способом существенно возрастает при применении специальных колонковых буров, снабженных разъемной керноприемной трубой. В практике буровых работ линейный способ определения выхода керна распространен наиболее широко, что обусловлено его простотой и оперативностью.

При весовом способе выход керна следует определять по формуле (А.2)

$$D_{r.d}= 127m_r|(dr^2LhE), \qquad (А.2)$$

где D_r – весовой выход керна, %;

m_r – фактическая масса поднятого керна, г;

E – плотность бетона кладки опоры, г/см^3;

d_r – диаметр керна, см;

L_h – длина проходки за рейс, см.

Этот способ также недостаточно точен из-за искажения массы керна в результате смачивания его промывочной жидкостью, избирательного истирания керна и ряда других причин, а от рассмотренного ранее линейного способа определения выхода керна он отличается еще и большей трудоемкостью.

При объемном способе определения выхода керна, дающем наиболее достоверные результаты, выход керна следует определять используя значения длины пробуренного интервала скважины

L, диаметра выбуренного столбика керна $d_к$ и его объем. Поднятый из скважины керн следует помещать в сосуд, объем которого известен заранее. Сосуд необходимо заполнить водой фиксированного объема. Объем полученного керна $В_{к.о.}$ следует определять как разность объемов сосуда и долитой воды по формуле (А.3):

$$В_{к.о.}=124L_р/(Q-q)/d_к^2, \quad (А.3)$$

где Q – объем мерного сосуда, дм^3;

q – объем доливаемой воды, дм^3;

$d_к$ – диаметр керна, дм;

$L_р$ – проходка за рейс, дм.

Объемный метод определения выхода керна обычно применяется в тех случаях, когда керн представлен в виде мелких частиц и плашек неправильной формы. В этих случаях объемный метод обеспечивает более точные результаты по сравнению с линейным способом. Если же керн представлен в виде столбиков или достаточно крупных плашек, то по точности линейный способ не уступает объемному.

А.2 Определение показателя трещиноватости

Показатель трещиноватости W, который вместе с удельной кусковатостью керна позволяет более точно оценивать сплошность кладки опоры, ее структурную и текстурную особенность по формуле (А.4):

$$W = D_кК_{уд}\lambda/tg\beta, \quad (А.4)$$

где $D_к$ – диаметр керна, м;

$К_{уд}$ – удельная кусковатость керна, шт/м;

λ – опытный коэффициент, учитывающий степень вторичного дробления бетона (для расчетов среднее значение этого показателя рекомендуется принимать равным 0,7);

β – угол встречи плоскости трещины с осью скважины, градус.

А.3 Определение степени водопроницаемости кладки опор

Степень водопроницаемости кладки опор следует устанавливать по результатам гидравлического опробования кладки в зонах скважин и определять по размерам удельного водопоглощения (q) по формуле (А.5):

$$q = Q/9{,}81Hl, \quad (А.5)$$

где Q – расход нагнетаемой воды, л/мин;

H – напор воды, кПа;

l – длина испытываемого участка скважины, м.

По значению удельного водопоглощения следует выделить виды кладки опор:

- со значительной водопроницаемостью – при удельном водопоглощении от 0,1 до 0,05 л/(мин · кПа · м);

- со средней водопроницаемостью – при удельном водопоглощении от 0,05 до 0,005 л/(мин · кПа · м);

- с малой водопроницаемостью – при удельном водопоглощении меньше 0,005 л/(мин · кПа · м);

- практически водонепроницаемостью – при удельном водопоглощении от 0,001 л/(мин · кПа · м).

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма журнала учета результатов входного контроля

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ
ЗА _____ КВАРТАЛ 20__ г.

Дата поступления	Наименование продукции, марка, тип продукции, обозначение документа на ее поставку	Предприятие-поставщик	Номер партии, дата изготовления и номер сопроводительного документа	Количество продукции в партии	Количество проверенной продукции	Количество забракованной продукции	Количество некомплектной продукции	Вид испытания и дата сдачи образцов на испытания	Номер и дата протокола испытаний	Испытание, при котором выявлен брак	Номер и дата составления рекламации	Причина рекламации (пункт стандарта, ТУ)	Меры по удовлетворению рекламации и принятию штрафных санкций	Мероприятия предприятия-поставщика по закрытию рекламации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Приложение В

(обязательное)

Карта контроля

КАРТА КОНТРОЛЯ

соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 2.29.185-2015 «Мостовые сооружения. Опоры бетонные и железобетонные. Правила выполнения капитального ремонта, контроль и требования к результатам работ»

при выполнении вида работ: «Капитальный ремонт опор мостовых сооружений»

Наименование члена СРО, в отношении которого назначена проверка:

_____

ОГРН:_____ ИНН _____

Сведения об объекте:

_____

Основание для проведения проверки:

№_____ от _____

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная

Документарная

№ пункт	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+»; «–»)	
Этап 1. Организация строительного производства						
1.1	Проектная документация	Соответствие требованиям 5.1, постановления Правительства РФ [5] и приказа Министерства регионального развития [6]	Документарный	Наличие разделов по устройству, капитальному ремонту искусственных сооружений		
1.2	Рабочая документация	Наличие комплекта документов (схем и чертежей со штампом «К производству работ»)	Документарный	Наличие рабочей документации со штампом выдачи «В производство» Наличие проекта производства работ (ППР), согласованного с заказчиком (генподрядчиком) – наличие оттиска (штампа) заказчика (генподрядчика).		
1.3	Исполнительная документация	Соответствие требованиям Сборника форм [1]	Документарный	Наличие в журналах производства работ (общего и специальных журналов работ) записей по РД 11-05-2007		
1.4	Используемые средства измерений	Наличие акта поверки используемых средств измерений в сертифицированной лаборатории	Документарный	Наличие документа установленного образца на каждое используемое средство измерения		
1.5	Погодные условия производства бетонных работ	Контроль соблюдения погодных условий согласно требованиям 8.1.5.10, 9.1.8.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Отсутствие атмосферных осадков Температура воздуха > 5°С		
Этап 2. Контроль поставленных комплектующих материалов и изделий						
2.1	Ремонтные составы	Контроль характеристик ремонтных составов согласно требованиям проекта и 4.1, 4.2	Документарный	Наличие протоколов испытаний Наличие сопроводительной документации Наличие паспортов, сертификатов, соответствие применяемой смеси проектной документации 4.Наличие записи в журнале учета результатов входного контроля		
2.2	Арматурная сталь, закладные изделия	Соответствие арматурной стали требованиям проекта и 4.3	Документарный/ Визуальный	Наличие сопроводительной документации 2. Наличие записи в журнале регистрации поступления арматурной стали		
2.3	Бетон и его компоненты	Соответствие бетона и его компонентов требованиям проекта, 4.1 и 4.2	Документарный	Наличие сопроводительной документации 2. Наличие записи в журнале учета результатов входного контроля		
2.4	Хранение поставленных комплектующих материалов и изделий	Материалы и изделия должны храниться с обеспечением защиты от воздействия атмосферных осадков, почвенной влаги и солнечных лучей	Визуальный	Соблюдение условий хранения материалов, наличие тентов, укрытий от осадков и солнечных лучей		
Этап 3. Восстановление разрушенного бетона опор						
3.1	Подготовительные работы	Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 5.7, 6.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных подготовительных работах		
3.2	Удаление слабого и карбонизированного бетона	Контроль удаления карбонизированного слоя бетона согласно требованиям 6.3	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Контроль отсутствия карбонизации бетона Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных работах по удалению слабого и карбонизированного бетона		
3.3	Опалубочные работы	Контроль выполнения опалубочных работ согласно требованиям 6.4	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных опалубочных работах Отсутствие неплотностей между существующим бетоном и краями опалубки		

СТО НОСТРОЙ 2.29.185-2015

№ пункт	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+»; «–»)	
3.4	Бетонные работы	Контроль выполнения бетонных работ согласно требованиям 6.5	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных бетонных работах Контроль температуры окружающей среды и поверхности бетона		
3.5	Уход за бетоном	Контроль ухода за бетоном согласно требованиям 6.6	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале ухода за бетоном		
3.6	Инъектирование и гидрозащита трещин	Контроль выполнения работ по инъектированию и/или гидрозащите трещин согласно требованиям 6.7	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ Отсутствие следов от установки штуцеров		
3.7	Заключительные работы	Контроль выполнения работ согласно требованиям 5.8, 6.8	Документарный/ Визуальный	Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ		
Этап 4. Восстановление армирования опор						
4.1	Подготовительные работы	Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 5.7, 7.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Отсутствие коррозии и ржавчины на арматуре		
4.2	Доставка и установка новых арматурных стержней	Контроль выполнения доставки и установки новых арматурных стержней согласно требованиям 7.3	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие необходимого количества арматурных стержней на объекте		

4.3	Объединение новых и существующих арматурных стержней	Контроль выполнения объединения новых и существующих арматурных стержней согласно требованиям 7.4	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале сварочных работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных работах по объединению арматурных стержней		
4.4	Комплекс бетонных работ	Контроль выполнения бетонных работ согласно требованиям 6.4 – 6.6	Документарный/ Визуальный	Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале по уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
4.5	Заключительные работы	Контроль выполнения заключительных работ согласно требованиям 5.8, 6.8	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ		
Этап 5. Заполнение полостей внутри монолитных и сборно-монолитных опор						
5.1 В подводной или подземной части						
5.1.1	Подготовительные работы	Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 5.7, 8.1.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие разметки мест бурения		
5.1.2	Бурение исследовательских скважин	Контроль выполнения работ по бурению исследовательских скважин согласно требованиям 8.1.3	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ Наличие в теле опоры исследовательских скважин		
5.1.3	Бурение рабочих скважин	Контроль выполнения работ по бурению скважин согласно требованиям 8.1.4	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ Наличие в теле опоры рабочих скважин		

№ пункт	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+»; «–»)	
5.1.4	Приготовление цементного раствора и цементация пустот	Контроль выполнения работ по приготовлению раствора и цементации пустот согласно требованиям 8.1.5	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ Наличие записи в журнале по цементации пустот		
5.1.5	Бурение контрольных скважин	Контроль выполнения работ по бурению контрольных скважин согласно требованиям 8.1.6	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
5.1.6	Заключительные работы	Контроль выполнения заключительных работ согласно требованиям 5.8, 8.1.7	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Отсутствие незаделанных штраб		
5.2 В надводной или наземной части						
5.2.1	Подготовительные работы	Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 5.7, 8.2.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие разметки бурения шпуров на теле опоры		
5.2.2	Бурение шпуров и монтаж инъекционных устройств	Контроль работ по бурению шпуров и монтажу инъекционных устройств согласно требованиям 8.2.3	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
5.2.3	Инъектирование пустот	Контроль выполнения работ по инъектированию пустот согласно 8.2.4	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале инъектирования пустот Наличие акта освидетельствования скрытых работ		

5.2.4	Заключительные работы	Контроль выполнения заключительных работ согласно 8.2.5	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ		
Этап 6. Удлинение железобетонных ригелей						
6.1 С помощью предварительно напрягаемой арматуры						
6.1.1	Подготовительные работы	Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 5.7, 9.1.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных подготовительных работах Выполненные работы по восстановлению разрушенного бетона и арматуры		
6.1.2	Бурение каналов и шпуров	Контроль выполнения работ по бурению каналов и шпуров согласно требованиям 9.1.3	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.3	Установка анкерных коротышей в шпуры и установка арматуры с каналообразователями в каналы	Контроль выполнения работ по установке анкерных коротышей в шпуры и арматуры с каналообразователями согласно требованиям 9.1.4	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.4	Бетонные работы	Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.1.6	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале по уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ		

№ пункт	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+»; «–»)	
6.1.5	Натяжение высокопрочной арматуры	Контроль выполнения работ по натяжению высокопрочной арматуры согласно требованиям 9.1.7	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале натяжения арматурных пучков Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.6	Инъектирование каналов	Контроль выполнения работ по инъектированию каналов согласно требованиям 9.1.8	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале инъектирования каналов арматурных пучков Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.7	Заключительные работы	Контроль выполнения заключительных работ согласно 5.8, 9.1.9	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ		
6.2 Удлинение железобетонных ригелей без применения предварительного напряжения арматуры						
а) с устройством в верхней части опоры железобетонного вута, поддерживающего удлиняемый участок и опирающегося на опору или на опору и фундамент						
6.2.1	Бурение шпуров и установка арматурных коротышей в теле опоры в местах, установленных ППР, для закрепления вута на опоре	Контроль выполнения работ по бурению шпуров и установке арматуры согласно требованиям 9.1.3.1, 9.1.3.3 – 9.1.3.5, 9.1.4.1	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		

6.2.2	Устройство вута (комплекс бетонных работ)	Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.1.5, 9.1.6	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале по уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ Наличие акта освидетельствования и приемки конструкций из монолитного железобетона (бетона) на устройство вута		
6.2.3	Бурение шпуров и установка арматурных коротышей в теле устроенного вута и удлиняемого ригеля	Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.1.3.1, 9.1.3.3 – 9.1.3.5, 9.1.4.1	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.2.4	Устройство участка удлинения ригеля (комплекс бетонных работ)	Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.1.5, 9.1.6	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале по уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
б) с устройством по концам опоры дополнительных одностоечных опор с фундаментом, на которые опираются удлиняемые участки						
6.2.5	Устройство дополнительных одностоечных опор с фундаментом под дополнительные удлиняемые участки ригеля	Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.2.3 и СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта промежуточной приемки ответственных конструкций по устройству одностоечных опор		

№ пункт	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+»; «–»)	
6.2.6	Удлинение ригеля опоры: бурение шпуров под арматурные коротыши, установка арматурных коротышей для объединения ригеля с удлиняемой частью, опалубочные работы, бетонные работы и уход за бетоном	Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.1.3 – 9.1.6	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале по уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
Этап 7. Восстановление элементов устоя						
7.1 Восстановление открылков						
7.1.1	Восстановление разрушенного бетона открылков	Контроль выполнения работ согласно требованиям 10.1, 6.2 – 6.6, 7.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале по уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.1.2	Инъектирование трещин на открылках	Контроль выполнения работ по инъектированию трещин открылков согласно требованиям 10.1.1	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		

7.1.3	Восстановление стыка, соединяющего открылки со шкафной стенкой	Контроль выполнения работ по восстановлению стыка согласно требованиям 5.8, 6.1.8, 10.1.3– 10.1.6	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ по удалению грунта насыпи за открылком, установке открылка в проектное положение, бурению шпуров, установке анкеров, сварочным работам, комплексу бетонных работ Наличие записи в журнале сварочных работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале по уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.2 Восстановление шкафных стенок						
7.2.1	Восстановление деформационных швов над шкафными стенками	Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 10.2, ППР и ОДМ 218.2.025-2012 [3]	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.2.2	Инъектирование или гидрозащита трещин	Контроль выполнения работ по инъектированию трещин согласно требованиям 10.2	Документарный/ Визуальный	1. Наличие записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.2.3	Работы по восстановление защитного слоя бетона	Контроль выполнения работ согласно требованиям 10.2	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ Наличие записи в журнале бетонных работ Наличие записи в журнале о уходу за бетоном Наличие акта освидетельствования скрытых работ		

№ пункт	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+»; «–»)	
Этап 8. Производство работ в зимних условиях						
8.1	Производство работ в зимних условиях	Контроль выполнения работ согласно требованиям проекта и разделу 11	Документарный/ Визуальный	Наличие записи в общем журнале работ		
Этап 9. Оценка соответствия выполненных работ						
9.1	Оценка соответствия выполненных работ	Контроль соответствия согласно требованиям 12.3	Документарный	Наличие исполнительной документации: - наличие сопроводительных документов и сертификатов применяемых материалов и изделий; - наличие протоколов испытаний материалов и изделий; - наличие записей в журнале учета результатов входного контроля; - наличие актов освидетельствования скрытых работ; - наличие актов промежуточной приемки ответственных конструкций; - наличие актов освидетельствования и приемки конструкций из монолитного железобетона (бетона); - наличие записи в общем журнале работ; - наличие записи в журнале бетонных работ; - наличие записи в журнале ухода за бетоном;		

				- наличие записи в журнале сварочных работ; - наличие записи в журнале по цементации пустот; - наличие записи в журнале инъектирования пустот; - наличие записи в журнале натяжения арматурных пучков; - наличие записи в журнале инъектирования каналов арматурных пучков		

Библиография

[1] Сборник форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них. Распоряжение Росавтодора от 23 мая 2002 г. № ИС-478-р

[2] Методические рекомендации ОДМ 218.6.014/2014 — Рекомендаутт по организации движения и ограждения мест производства дорожных работ. Распоряжение Федерального дорожного агентства (Росавтодор) от 02 марта 2016 г. № 303-р

[3] Методические рекомендации ОДМ 218.2.025-2012 — Деформационные швы мостовых сооружений на автомобильных дорогах. Распоряжение Федерального дорожного агентства (Росавтодор) от 07 августа 2012 № 561-р

[4] ТР ТС 014/2011 Технический регламент Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог»

[5] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87; «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

[6] Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 01 апреля 2008 г. № 36 «О Порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства»

ОКС 93.040 ОКПД 2 42.11

Ключевые слова: мостовое сооружение, опоры, капитальный ремонт опор, инъектирование трещин, гидрозащита трещин, восстановление бетона, восстановление арматуры, цементирование пустот, инъектирование каналов, восстановление элементов устоя.

Издание официальное

Мостовые сооружения

ОПОРЫ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Правила выполнения капитального ремонта, контроль

и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.29.185-2015

Оригинал-макет подготовлен Издательско-полиграфическим предприятием ООО «Бумажник»

125475, г. Москва, Зеленоградская ул., д. 31, корп. 3, оф. 203,

тел.: 8 (495) 971-05-24, 8-910-496-79-46

e-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru