

Стандарт организации

**Мостовые сооружения
ОПОРЫ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ.
Правила выполнения капитального ремонта, контроль и требо-
вания к результатам работ**

СТО НОСТРОЙ (проект)

Саморегулируемая организация некоммерческое партнерство
«Межрегиональное объединение дорожников «СОЮЗДОРСТРОЙ»

Проект окончательной редакции

Москва 20__

Предисловие

- | | | |
|---|-------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Саморегулируемой организацией некоммерческое партнерство «Межрегиональное объединение дорожников «СОЮЗДОРСТРОЙ» |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ | Комитетом по транспортному строительству Национального объединения строителей, Протокол от «14» сентября 2015 г. № 27 |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения строителей от _____ № _____ |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей, 20__

© НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ», 20__

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

Содержание

Введение	V
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	5
4 Требования к материалам	7
5 Общие положения	8
6 Восстановление разрушенного бетона опор	11
7 Восстановление армирования опор	19
8 Заполнение полостей внутри монолитных и сборно-монолитных опор	21
8.1 В подводной или подземной части	21
8.2 В надводной или наземной части	35
9 Удлинение железобетонных ригелей опор	38
9.1 С применением предварительно напряженной арматуры	38
9.2 Удлинение железобетонных ригелей без применения предварительно напряженной арматуры	43
10 Восстановление элементов устоя	44
10.1 Восстановление открылков	44
10.2 Восстановление шкафных стенок устоя	46
11 Производство работ в зимних условиях	47
12 Контроль выполнения работ	47
12.1 Входной контроль	47
12.2 Операционный контроль	49
12.3 Оценка соответствия выполненных работ	52
Приложение А (рекомендуемое) Форма журнала учета результатов входного контроля	53
Приложение Б (обязательное) Определение параметров сплошности кладки опор и цементации пустот	54

СТО НОСТРОЙ (*проект*, окончательная редакция)

Приложение В (обязательное) Карта контроля.....	57
Библиография.....	76

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Программой стандартизации Национального объединения строителей.

Стандарт направлен на реализацию в Национальном объединении строителей Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 1 декабря 2007 года № 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.тех.наук Э.А. Балючик (ЗАО НИЦ «Мосты»), доктор техн. наук В.И. Беда (ЗАО НИЦ «Мосты»), канд.тех.наук Е.А. Казеннов (ЗАО НИЦ «Мосты»), канд.тех.наук В.С. Мыцик (ЗАО НИЦ «Мосты»), канд.тех.наук А.А. Сергеев (ЗАО НИЦ «Мосты»), инж. 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 *докт. техн. наук, профессора 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 тепловодов, 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

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

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

ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2768-84 Ацетон технический. 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 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 6467-79 Шнуры резиновые круглого или прямоугольного сечений. 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 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости

ГОСТ 8728-88 Пластификаторы. Технические условия

ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки

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

ГОСТ 10028-81 Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия

ГОСТ 10060.0-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

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 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 22266-2013 Цементы сульфатостойкие. Технические условия

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

ГОСТ 24379.0-2012 Болты фундаментные. Общие технические условия

ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

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

ГОСТ 28570-90 (СТ СЭВ 3978-83) Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций

ГОСТ 28574-2014 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий

ГОСТ 31356-2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний

ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

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

ГОСТ 3216-2012 (EN 1504-1:2005, NEQ, EN-1504-9: 2008 NEQ) Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования

ГОСТ 3217-2012 (EN 1504-2:2004) Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к системам защиты при ремонте

ГОСТ 50096-92 (ИСО 4597-1-83) Пластмассы. Отвердители и ускорители отверждения эпоксидных смол. Часть 1. Обозначения

ГОСТ Р 52085-2003 Опалубка. Общие технические условия

ГОСТ Р 52086-2003 Опалубка. Термины и определения

ГОСТ Р 52615-2006 (ЕН 1012-2:1996) Компрессоры и вакуумные насосы. Требования безопасности. Часть 2. Вакуумные насосы

ГОСТ Р 53225-2008 Материалы геотекстильные. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 60745-2-3-2011 Машины ручные электрические. Безопасность и методы испытаний. Часть 2-3. Частные требования к 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»

СТО НОСТРОЙ (проект, окончательная редакция)

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

СП 52.13330-2011 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

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

СП 49.13330.2012 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

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

СТО НОСТРОЙ 2.27.19-2011 Освоение подземного пространства. Сооружение тоннелей тоннелепроходческими механизированными комплексами с использованием высокоточной отделки

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013 Мостовые сооружения. Устройство опор мостов

СТО НОСТРОЙ Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений мостовых сооружений

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.29.110, СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений», 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 по СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (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, 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 «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (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 должны применяться бетоны, отвечающие требованиям СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (пункты 4.3.1 и 4.3.2).

4.2.2 Для выполнения работ по капитальному ремонту железобетонных и бетонных опор в аварийных ситуациях следует применять специальные бетоны согласно проекту производства работ, например, сверхбыстротвердеющие бетоны класса по прочности В10, достигаемого 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 СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (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 должны выполняться 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 проекта и раздела 4.

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 в

сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-1) [1].

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

5.6 Капитальный ремонт опор должен включать 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 должны включать 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 проекту производства работ и требованиям СП 46.13330.2012 (раздел 6).

5.7.2.2 Необходимо организовать освещение строительной площадки для возможности круглосуточного ведения работ в соответствии с требованиями проекта производства работ.

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.

5.7.2.4 При ремонте речных опор необходимо 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 проектом производства работ и требованиями СТО НОСТРОЙ 2.29.109 (раздел 5).

5.7.3 Подготовка опор для капитального ремонта.

5.7.3.1 Ремонтируемые поверхности бетона опор должны быть перед установкой опалубки и арматуры тщательно очищены от грязи, цементной пыли и промыты водой. Обеспечен безопасный доступ к ремонтируемым опорам людей и техники.

5.7.3.2 Поверхности бетона в местах повреждений должны быть тщательно очищены от грязи, цементной пыли и промыты водой. При ремонте бетонных и железобетонных элементов слабые (рыхлые и пористые) участки бетона должны быть удалены (вырублены). Прочность бетона следует определять по ГОСТ 18105.

5.7.3.3 Арматура перед бетонированием должна быть очищена 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 должна быть очищена и увлажнена 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 должны быть приняты следующие меры: подключение и установка теплогенераторов, монтаж тепляка. Температура прогрева, теплоизолирующие материалы, количество и мощность теплогенераторов должны быть приняты в соответствии с проектом производства работ и требований СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (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 должно быть определено по величине набранной прочности ремонтного состава или бетона, указанной в проекте производства работ.

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

6 Восстановление разрушенного бетона опор

6.1.1 Работы по восстановлению разрушенного бетона опор должны включать:

- подготовительные работы по 5.7 и 6.1.2;

- основные работы, как правило, состоящие из следующих операций:

- удаление слабого и карбонизированного бетона по 6.1.3;
- опалубочные работы по 6.1.4;
- бетонные работы по 6.1.5;
- уход за бетоном по 6.1.6;
- инъектирование и/или гидрозащита трещин по 6.1.7;

- заключительные работы по 5.8 и 6.1.8.

6.1.2 Подготовительные работы.

6.1.2.1 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.

6.1.2.2 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.

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

6.1.2.4 Выполненные подготовительные работы следует оформить актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

6.1.3 Удаление слабого и карбонизированного бетона.

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

6.1.3.2 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.

6.1.3.3 Выполненные работы по удалению слабого и карбонизированного бетона следует оформить актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

6.1.4 Опалубочные работы.

6.1.4.1 Опалубку следует изготавливать в соответствии с проектом производства работ и требованиями ГОСТ Р 52085.

6.1.4.2 Опалубочные работы должны производиться в соответствии с требованиями СП 46.13330.2012 (пункты 9.47-9.51) и СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (подраздел 7.1.4).

6.1.4.3 Выполненные работы по установке опалубки следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

6.1.5 Бетонные работы.

6.1.5.1 Бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (раздел 14) и СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (пункты 7.1.5.1-7.1.5.5, 7.1.5.8-7.1.5.10).

6.1.5.2 На месте укладки бетонной смеси запрещается добавлять в нее воду для увеличения ее подвижности.

6.1.5.3 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 проектом производства работ и требованиями раздела 7.

6.1.5.4 Способ укладки бетонной смеси на поврежденные участки бетона должен обеспечить монолитность конструкции. Каждая новая порция бетонной смеси должна быть уложена 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).

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

6.1.5.6 Уплотнение бетонной смеси должно обеспечивать требуемую плотность и однородность бетона. Толщина уплотняемого слоя должна соответствовать глубине проработки уплотняющего оборудования.

6.1.5.7 Для уплотнения бетонных смесей уплотняющее оборудование должно выбираться 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).

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

6.1.5.9 Продолжительность вибрирования бетонной смеси должна назначаться в проекте производства работ 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 величиной от 20 до 60 с, для глубинных – от 20 до 40 с. В зимний период продолжительность вибрирования должна быть увеличена на 25 %.

6.1.5.10 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 полу-

торного радиуса их действия и составляет от 15 до 60 см в зависимости от типа вибратора.

6.1.5.11 Работы по восстановлению разрушенного заполнения швов между бетонными контурными блоками, блоками облицовки и камнями гранитной облицовки должны выполняться с проведением следующих операций:

- удалить старый материал швов при помощи молотка и зубила или других доступных инструментов;
- очистить швы от остатков старого материала при помощи продувки сжатым воздухом;
- увлажнить швы при помощи полива 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.

6.1.5.12 Бетонные работы должны сопровождаться ведением журнала бетонных работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-54) [1].

6.1.5.13 Выполненные бетонные работы следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

6.1.6 Уход за твердеющим бетоном.

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

6.1.6.2 При выполнении работ по уходу за бетоном следует вести журнал ухода за бетоном, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-55) [1].

6.1.7 Инъектирование и гидрозащита трещин.

6.1.7.1 Основные технологические приемы при инъектировании трещин в опорах следует выполнять, руководствуясь требованиями СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (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 «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (пункты 6.2.3.1, 6.2.3.2, 6.2.4.1-6.2.4.5).

6.1.7.2 Трещины или участки трещин с раскрытием менее 0,3 мм с согласия Заказчика допускается не инъектировать, а выполнить только герметизацию трещин согласно требованиям СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (пункты 6.1.3.17 и 6.1.3.18).

6.1.7.3 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 кистью не менее двух слоев на поверхность оголовка опоры гидроизоляционную мастику 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 не должно быть морщин, складок, волнистости.

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

6.1.7.5 Сквозные трещины – проходящие через все сечение опоры – должны быть заинъектированы на глубину, определенную проектом, как правило, от 30 до 50 см от бетонной поверхности.

6.1.7.6 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 при помощи кисти или пульверизатора.

6.1.7.7 В случае наличия трещин, величина раскрытия которых изменяется при изменениях температуры воздуха в течение суток, инъектирование таких трещин следует производить согласно индивидуальному проекту производства работ по инъектированию.

6.1.7.8 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 «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (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 должны располагаться не выше уровня, на котором может скапливаться вода, верхнее – у подферменника опоры над полостью.

6.1.7.9 Выполненные работы по инъектированию и/или гидрозащите трещин следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма

которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

6.1.8 Заключительные работы.

6.1.8.1 После снятия опалубки следует произвести удаление заливочного бетонного выступа путем его спиливания углошлифовальной машиной с алмазными дисками по 5.8.2.

6.1.8.2 По завершении работ необходимо удостовериться в отсутствии на поверхности бетона трещин, раковин пористости и отслоений.

7 Восстановление армирования опор

7.1 При восстановлении армирования опор должны быть выполнены 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 6.1.4-6.1.6;
- заключительные работы по 5.8 и 6.1.8.

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 с помощью кисти или распылителя.

7.2.2 Согласно решению проекта стержни арматуры, ослабленные коррозией более чем на 50 %, следует удалять в доступных местах с использованием углошлифовальной машины по 5.8.2.

Примечание – Измерения величины коррозии арматуры производят штангенциркулем по ГОСТ 166.

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

Конструкция армирования с указанием марок арматурных сталей, длин и количества заготовок для замены удаленной арматуры должна быть указана 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 должен быть определен один из вариантов объединения арматурных стержней – с использованием сварки либо при помощи вязальной проволоки.

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

7.4.1 Сварные соединения должны отвечать требованиям 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 исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-56) [1].

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 должны быть закончены до установки опалубки.

7.6 По завершении работ по восстановлению армирования опор следует составлять акт освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

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 должны включать:

- 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 должны быть указаны в проекте производства работ. Условно вертикальная грань каждой штрабы должна иметь наклон, который должен обеспечивать 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 новая схема должна быть согласова-

на с проектной организацией и Заказчиком. 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 п. 8.1.3.4-8.1.3.9;

- определения параметров цементации пустот по п. 8.1.3.10-8.1.3.16.

8.1.3.2 Исследовательские скважины следует бурить 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 Оценка сплошности кладки опор должна производиться по состоянию извлекаемых кернов при бурении исследовательских скважин. Более точно сплошность кладки и размеры пустот между скважинами следует устанавливать при помощи ультразвуковых приборов 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.

СТО НОСТРОЙ (проект, окончательная редакция)

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 Б.

8.1.3.8 Показатель трещиноватости следует определять согласно Б.2 приложения Б.

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 $K_{уд}$, шт/м	Показатель трещиноватости W , ед/об
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 определять по значению удельного водопоглощения, определяемому согласно Б.3 приложения Б.

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 большее значение расстояния между скважинами следует принимать для кладки со значительным количеством трещин, пустот и пор.

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 трещиноватости	Удельная кусковатость керна $K_{уд}$, шт/м	Давление нагнетания, МПа (атм)	Выход керна V_k , %
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 $0,5P$ до $0,7P$, где P – давление, приводящее к разрушению кладки опоры. В связи с этим предварительное значение предельного допустимого давления цементации может быть назначено лишь приближенно, и должно обязательно проверяться 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 по гипсовым маякам требуется следить за раскрытием трещин. При появлении на гипсовом маяке трещины следует зафиксировать величину давления, при которой 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 трещин в кладке и образования новых.

8.1.3.13 Состав раствора для цементации кладки должен быть определен в проекте производства работ. Указанный в проекте производства работ 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. 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 решению проекта производства работ разрешается применение специального цемента, при этом в проекте производства работ должны быть отражены 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;
- не 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, должно назначаться 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 должен быть назначен в ППР в зависимости от удельного водопоглощения.

В начале производства работ по цементации расход материалов, назначенный в ППР, может корректироваться 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 исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

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 должна быть определена 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 обратно из скважин, не окажется чистой.

8.1.4.5 Промывку необходимо начинать без давления и продолжать, постепенно поднимая его 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 исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

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 мер-

ными 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 должно производиться для воды и цемента с точностью до 3% и для добавок к цементу - до 5 %.

8.1.5.3 Цементные растворы должны приготавливаться 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 должен непрерывно перемешиваться или находиться в движении 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 должен быть использован не позднее 2 часов с момента его приготовления.

8.1.5.8 Цементацию кладки опор моста через рабочие скважины следует производить в соответствии с проектом производства работ. 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 проекте производства работ должны быть предусмотрены специальные меры по временному укреплению опоры, например, посредством устройства страховочных поясов в виде металлических корсетов, стягивающих массив опоры.

8.1.5.10 Цементацию кладки разрешается 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 для измерения температуры кладки должен находиться в пробуренной скважине. Необходимо делать не менее трех измерений. Измерения следует производить каждый день до начала цементирования.

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, должны быть установлены 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 уменьшения потерь цементного раствора.

8.1.5.16 После установки иньектора в скважину перед нагнетанием цементного раствора должна быть выполнена проверка исправности и герметичности цементационной системы путем нагнетания воды в скважину. При герметичности системы нагнетание воды в скважину должно быть продолжено 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» - цементация скважины должна производиться, начиная снизу, и разбивается 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 т.д.);

- цементация «зонами сверху» - работы по цементации должны вестись сверху, начиная от устья скважины. После достижения предельно допустимого давления цементацию следует закончить и через 2-3 суток произвести разбури-

вание 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 будущая скважина должна разбиваться на определенное количество участков по длине и цементацию следует вести на этих участках последовательными операциями: пробурить, зацементировать, разбурить;

- безнапорная цементация – цементный раствор должен подаваться, 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 должно быть определено в проекте в зависимости от условий (состояние стенок скважины, наличие сообщения пустот с внешней средой).

В таблице 6 приведены способы цементации в зависимости от основных факторов.

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 м³ за 30 мин) должен быть сделан 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 требуется выдерживать под максимальным давлением в течение от 3 до 5 мин, затем растворонасос необходимо выключить, кран на инжекторе перекрыть. Растворопровод следует присоединить к инжектору следующей скважины и начинать в нее нагнетание. Инжектор 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 должна производиться без перерыва.

При возникновении в процессе работы перерывов или при повторной цементации скважин, расположенных на расстоянии менее 2 м от зацементированных накануне, продолжительность перерыва должна быть установлена в за-

висимости от сроков схватывания нагнетаемого цементного раствора в температурных условиях цементируемой кладки.

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

8.1.5.27 Все работы по цементации пустот кладки опор после выполнения должны быть оформлены актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной документации (форма Ф-3) [1].

8.1.6 Бурение контрольных скважин.

8.1.6.1 После окончания работ по цементации всех скважин проектировщик или заказчик могут принять 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 Оценка выполненных работ по цементации пустот должна производиться 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 должны быть назначены 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, должны быть заделаны 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 промывать и очищать 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 проекту производства работ.

Примечание – Целесообразность в необходимости некоторых групп шпуров уточняется на месте по внешним признакам. Например, места высолов, следов 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 шпур.

8.2.3 Бурение шпуров и монтаж инъекционных устройств.

8.2.3.1 Шпур следует бурить диаметром не более 80 мм.

8.2.3.2 В массивных бетонных опорах шпур следует бурить перфораторами, в соответствии с указаниями проекта производства работ, в остальных опорах – буровыми станками.

8.2.3.3 Шпур должны быть расположены в шахматном порядке с шагом от 0,9 до 1,5 м.

8.2.3.4 На боковых поверхностях опор шпур 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 по 8.1.3.6.

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 шпур, 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 шпур 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 должны быть оформлены актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

8.2.4 Инъецирование пустот через шпурь.

8.2.4.1 Перед инъецированием пустот следует загерметизировать согласно СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (пункты 6.1.3.17 - 6.1.3.18) все трещины на поверхности опоры, пустые швы между блоками или камнями облицовки, через которые возможна утечка нагнетаемого раствора.

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

8.2.4.3 Инъецировать 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 инъецирования следует определять по появлению влаги, просочившейся через конопатку трещин и пробки, закрывающие вышележащие шпурь.

8.2.4.5 Шпурь следует считать заинъецированными, 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 «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (пункты 6.1.3.17-6.1.3.18).

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

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

Выполненные работы по инъектированию пустот через шпуров следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

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 6.1.7, 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 6.1.7.3.

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 должен производиться, 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 шпуров и установка арматуры с каналлообразователями 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 должны быть выполнены 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 каналобразователями;

- 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 иньектора для иньектирования 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 должны быть указаны в проекте производства работ.

9.1.3.2 Особое внимание должно быть уделено закреплению буровой установки на торце существующего ригеля и тщательной выверке ее положения нивелиром по ГОСТ 10528 в вертикальной и горизонтальной плоскостях для обеспечения проектного расположения пробуриваемых каналов в ригеле. Тип закрепления буровой установки должен быть указан в проекте производства работ.

9.1.3.3 Короткие шпуров должны быть пробурены под углом 10° к горизонту для удобства заполнения их эпоксидным составом.

9.1.3.4 Все каналы и шпуров должны быть продуты сжатым воздухом до начала протаскивания пучков арматуры и установки анкерных арматурных коротышей.

9.1.3.5 Выполненные работы по бурению шпуров и каналов должны быть оформлены актами освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

9.1.4 Установка анкерных коротышей в шпуров и арматуры с каналобразователями на удлиняемых участках ригелей.

9.1.4.1 Анкерные арматурные коротыши следует вставлять до упора в шпуров 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 должны быть оформлены актами освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

9.1.5 Опалубочные работы.

9.1.5.1 Опалубочные работы следует выполнять согласно проекту производства работ 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 должны быть оформлены актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

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 (разделы 12-16).

Выполнение бетонных работ и работ по уходу за бетоном должно быть отражено в журнале бетонных работ и в журнале по уходу за бетоном. Формы журналов приведены в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-54, форма Ф-55) [1].

9.1.7 Установка и натяжение высокопрочной предварительно напрягаемой арматуры.

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

9.1.7.2 Натяжение пучков арматуры следует производить в последовательности и на усилия, установленные в проекте производства работ, 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 должны быть

зафиксированы: фактическая величина усилия и величина удлинения каждого пучка. Форма журнала натяжения арматурных пучков приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-57) [1].

9.1.7.4 Выполненные работы по натяжению пучков арматуры должны быть оформлены актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

9.1.8 Инъектирование каналов.

9.1.8.1 Инъектирование каналов следует выполнять согласно требованиям СП 46.13330 (пункты 9.18-9.46) и проекта производства работ.

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 должно сопровождаться оформлением журнала инъектирования каналов арматурных пучков, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-58) [1].

9.1.8.4 Выполненные работы по инъектированию каналов должны быть оформлены актом освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

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

9.2 Удлинение железобетонных ригелей 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 проекту производства работ:

- 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 должны производиться в следующей последовательности:

- бурение шпуров и установка арматурных коротышей в теле опоры в местах, установленных проектом производства работ, 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, должны выполняться в следующей последовательности:

- устройство дополнительных одностоечных опор с фундаментом под дополнительные удлиняемые участки ригеля согласно проекту производства работ 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 должна быть оформлена следующая документация по формам, приведенным в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации [1]:

- журнал бетонных работ (форма Ф-54);
- журнал ухода за бетоном (форма Ф-55);
- акт освидетельствования и приемки конструкций из монолитного железобетона (бетона) на устройство вута (форма Ф-53);
- акты освидетельствования скрытых работ по бурению шпуров, установке арматурных коротышей, опалубочным работам (форма Ф-3);
- акт промежуточной приемки ответственных конструкций по устройству одностоечных опор (форма Ф-4).

10 Восстановление элементов устоя

10.1 Восстановление открылков

10.1.1 При восстановлении разрушенного бетона открылков следует руководствоваться требованиями 6.1.2 – 6.1.6 и 7.2.

10.1.2 Трещины на открылках следует инъецировать согласно СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (подраздел 6.1).

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

- подготовительные работы по 10.1.4;

- работы по соединению открьлков со шкафной стенкой по 10.1.5-10.1.7;
- заключительные работы по 5.8, 6.1.8 и 10.1.8.

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

10.1.5 Открьлок следует установить в проектное положение и закрепить в соответствии с ППР.

10.1.6 Для соединения открьлка со шкафной стенкой устоя следует пробурить шпурь и установить анкера по 9.1.4, в местах, указанных в проекте производства работ, к анкерам следует приварить закладные детали и арматуру, соединяющую открьлок 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 исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-56) [1]. Выполненные работы сварочные работы следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

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

Бетонные работы должны сопровождаться ведением журнала бетонных работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-54) [1]. Работы по уходу за бетоном должны сопровождаться ведением журнала по уходу за бетоном, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-55) [1]. Выполненные работы по установке опалубки, бетонным работам и уходу за бетоном следует оформлять ак-

тами освидетельствования скрытых работ, форма которого приведена в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации (форма Ф-3) [1].

10.1.8 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 $0,95 p_{dmax}$.

10.2 Восстановление шкафных стенок устоя

10.2.1 Работы по восстановлению целостности железобетонных шкафных стенок должны включать:

- восстановление деформационных швов над шкафными стенками согласно проекту производства работ и с учетом положений ОДМ 218.2.025-2012 [2];
- инъектирование или гидрозащиту трещин согласно разделу СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (раздел 6);
- восстановление защитного слоя бетона согласно требованиям СТО НОСТРОЙ «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (раздел 7.1).

10.2.2 В процессе выполнения работ и по завершению работ по восстановлению шкафных стенок устоя должна быть оформлена следующая документация по формам, приведенным в сборнике форм исполнительной производственно-технической документации [1]:

- журнал бетонных работ (форма Ф-54);
- журнал ухода за бетоном (форма Ф-55);
- акты освидетельствования скрытых работ по инъектированию или гидрозащите трещин, работ по установке опалубки, бетонных работ (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 «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (раздел 10).

11.2 Производство работ по бетонированию, опалубочных и арматурных работ должны производиться в технологическом укрытии.

11.3 Все работы, выполняемые в зимних условиях, должны фиксироваться 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 т.п.) об их качестве (соответствии требованиям нормативных документов на их изготовление);

- соответствие характеристик поставленных материалов и изделий согласно 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 документальной проверкой, результатом которой является наличие протоколов испытаний.

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

- определить осадку конуса;
- определить воздухововлечение;
- определить удельный вес бетонной смеси;
- осуществить отбор образцов от каждой партии бетона;
- температуру бетонной смеси;
- осуществить отбор необходимого количества образцов согласно ГОСТ 10180 от каждой партии бетона для лабораторных испытаний, соответственно на прочность, водонепроницаемость и морозостойкость.

12.1.5 Входной контроль арматуры и закладных элементов заключается во внешнем осмотре и замерах, сопоставлении 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, партия материалов должна быть забракована и возвращена поставщику или согласована с Проектировщиком.

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

12.1.8 В журнале учета результатов входного контроля необходимо отразить:

- тип/марку продукции;

- номер партии, дата изготовления и номер сопроводительного документа;
- количество продукции;
- результаты входного контроля с указанием конкретного несоответствия;
- 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 «Капитальный ремонт железобетонных пролетных строений» (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.

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

12.2.6 Технические требования, методы контроля и 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 проектным значениям;

- 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 следует контролировать посредством вычисления суммарной длины звеньев бура;

- диаметр скважин следует измерять линейкой по ГОСТ 427.

12.2.7.2 При выполнении работ по бурению шпуров следует контролировать:

- количество шпуров проектным значениям;

- диаметр пробуренных шпуров – при помощи линейки по ГОСТ 427;

- глубину пробуренных шпуров 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 тщательным 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 формировать 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 при помощи уровня по ГОСТ 9416 по буровой штанге;

- контроль проектного положения каналов на торце ригеля при помощи линейки стальной по ГОСТ 427, допускается отклонение положения каналов от проектного ± 1 см.

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

- расположение мест бурения шпуров – допустимые отклонения положения должны составлять ± 2 см;

- глубину бурения шпуров – допускается отклонение ± 1 см.

12.2.10.3 При установке коротышей арматуры следует контролировать их установку в шпур 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 должен быть выполнен контроль показателей, указанных в СП 46.13330.2012 (таблица 2).

12.2.10.6 При инъектировании каналов следует выполнять:

- контроль температуры воздуха при выполнении работ при помощи термометра по ГОСТ 112;

- контроль температуры раствора термометром по ГОСТ 28498;

- контроль температуры опоры выполняют через скважины в бетоне глубиной

5 см, заполненные водой. Места установки и тип термометра должны быть указаны в ППР;

- 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.

12.2.12.1 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.

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

12.2.12.3 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 лицом, осуществляющим капитальный ремонт объекта капитального строительства, совместно с застройщиком или техническим заказчиком должно быть проверено соответствие выполненных работ требованиям проектной документации и технического регламента [3].

При этом должно быть проверено:

- 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 6.1.2.4, 6.1.3.3, 6.1.4.3, 6.1.5.13, 6.1.7.9, 7.6, 8.1.3.16, 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, 10.1.6, 10.1.7, 10.2.2;

- 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 6.1.5.12, 9.1.6, 9.2.4, 10.1.7, 10.2.2;

- наличие журнала ухода за бетоном по 6.1.6.2, 9.1.6, 9.2.4, 10.1.7, 10.2.2;

- наличие журнала сварочных работ по 7.4.1, 10.1.6;

- 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 технического регламента [3] следует оформлять в соответствии с требованиями СП 48.13330.

Приложение А
(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	Количество проверенной продукции	Количество забракованной продукции	Количество комплектной 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

Определение параметров сплошности кладки опор и цементации пустот

Б.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 (Б.1)

$$V_{к.л.}=(L_{к}/L_{р})\times 100\%, \quad (\text{Б.1})$$

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 удастся. 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 (Б.2)

$$D_{r/d}=127m_r|(dr^2LhE)? \quad (\text{Б.2})$$

где $V_{к.в.}$ – весовой выход керна, %;

$m_{к}$ – фактическая масса поднятого керна, г;

$У$ – плотность бетона кладки опоры, г/см³;

$d_{к}$ – диаметр керна, см;

$L_{р}$ – проходка 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 зара-

СТО НОСТРОЙ (проект, окончательная редакция)

нее. Сосуд необходимо заполнить водой фиксированного объема. Объем полученного керна $V_{к.о.}$ следует определять как разность объемов сосуда и долитой воды по формуле (Б.3):

$$V_{к.о.} = 124L_p / (Q - q) / d_k^2, \quad (Б.3)$$

где Q – объем мерного сосуда, $дм^3$;

q – объем доливаемой воды, $дм^3$;

d_k – диаметр керна, $дм$;

L_p – проходка за рейс, $дм$.

Объемный метод определения выхода керна обычно применяется в тех случаях, когда kern 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 kern представлен в виде столбиков или достаточно крупных плашек, то по точности линейный способ не уступает объемному.

Б.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 (Б.4):

$$W = D_k K_{уд} \lambda / \text{tg} \beta, \quad (Б.4)$$

где D_k – диаметр керна, $м$;

$K_{уд}$ – 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.

Б.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 (Б.5):

$$q = Q / 9,81 N l, \quad (Б.5)$$

где Q – расход нагнетаемой воды, $л/мин$;

N – 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 $л/(мин \cdot кПа \cdot м)$;

СТО НОСТРОЙ (проект, окончательная редакция)

- 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 В
(обязательное)
Карта контроля

КАРТА КОНТРОЛЯ

**соблюдения требований СТО НОСТРОЙ «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 _____ Номер свидетельства о допуске: _____

Сведения об объекте:

Основание для проведения проверки:

№ _____ от _____

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная
Документарная

№ п.п.	Элемент контроля	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
					Норма	Соответствие («+», «-»)	
Этап 1: Организация строительного производства							
1.1	СТО НОСТРОЙ		Наличие приказа об утверждении и введении в действие СТО НОСТРОЙ	Документарный	Наличие документа		
1.2	Проектная документация		Соответствие требованиям Постановления правительства РФ от 16.02.2008 №87 и Приказа Министерства регионального развития РФ от 01.04.2008 №36	Документарный	Наличие разделов по устройству, капитальному ремонту искусственных сооружений		
1.3	Рабочая документация		Соответствие требованиям	Документарный	1. Наличие рабочей документации со штампом выдачи «В производство» 2. Наличие проекта производства работ (ППР) согласованного с заказчиком (генподрядчиком) - наличие оттиска		

					(штампа) заказчика (генподрядчика).		
1.4	Исполнительная документация		Соответствие требованиям	Документарный	Наличие журналов производства работ (общего и специальных журналов работ)		
1.5	Метрологическая поверка используемых средств измерений		Наличие поверки используемых средств измерений	Документарный	Наличие документа установленного образца на каждое используемое средство измерения		
1.6	Погодные условия производства бетонных работ		Контроль соблюдения погодных условий согласно требованиям 8.1.5.10, 9.1.8.2	Документарный/ Визуальный	1. Наличие записи в общем журнале работ 2. Отсутствие атмосферных осадков 3. Температура воздуха > 5°C		
Этап 2: Контроль поставленных комплектующих материалов и изделий							
2.1	Ремонтные составы		Контроль характеристик ремонтных составов согласно требованиям проекта и 4.1	Документарный	1. Наличие протоколов испытаний 2. Наличие сопроводительной документации 3. 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	1. 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 и 4.2	Документарный	1. 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 и солнечных лучей	Визуальный	Соблюдение условий хранения материалов, наличие тентов, укрытий от осадков и солнечных лучей.		

Этап 3: Восстановление разрушенного бетона опор							
3.1.1	Подготовительные работы		Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 5.7, 6.1.2	Документарный/ Визуальный	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2.Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных подготовительных работах		
3.1.2	Удаление слабого и карбонизированного бетона		Контроль удаления карбонизированного слоя бетона согласно требованиям 6.1.3	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Контроль отсутствия карбонизации бетона 3. Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных работах по удалению слабого и карбонизированного бетона		
3.1.3	Опалубочные работы		Контроль выполнения опалубочных работ согласно требованиям 6.1.4	Документарный/ Визуальный	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных опалубочных работах 3. Отсутствие неплотностей между существующими		

					щим бетоном и краями опалубки		
3.1.4	Бетонные работы		Контроль выполнения бетонных работ согласно требованиям 6.1.5	Документарный/ Визуальный	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2.Наличие регистрирующей записи в журнале бетонных работ 3. Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных бетонных работах 4. Контроль температуры окружающей среды и поверхности бетона		
3.1.5	Уход за бетоном		Контроль ухода за бетоном согласно требованиям 6.1.6	Документарный/ Визуальный	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2.Наличие регистрирующей записи в журнале ухода за бетоном		
3.1.6	Инъектирование и гидрозащита трещин		Контроль выполнения работ по инъектированию и/или гидрозащите трещин согласно требованиям 6.1.7	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие Акта освидетельствования скрытых работ 2. Отсутствие следов от установки штуцеров		
3.1.7	Заключительные работы		Контроль выполнения работ согласно требо-	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем жур-		

			ваниям 5.8, 6.1.8		нале работ		
Этап 4: Восстановление армирования опор							
4.1	Подготовительные работы		Контроль выполнения подготовительных работ согласно требованиям 5.7, 7.2	Документарный/ Визуальный	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2.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	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. 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	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие журнала сварочных работ 3. Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных работах по объединению арматурных стержней		
4.2	Комплекс бетонных работ		Контроль выполнения бетонных работ согласно требованиям 6.1.4-6.1.6	Документарный/ Визуальный	1.Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2.Наличие журнала бетонных работ 3. Наличие журнала по уходу за бетоном		

					4. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
4.3	Заключительные работы		Контроль выполнения заключительных работ согласно требованиям 5.8, 6.1.8	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей 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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие разметки мест бурения		
5.1.2	Бурение исследовательских скважин		Контроль выполнения работ по бурению исследовательских скважин согласно требованиям 8.1.3	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ 3. 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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ 3. Наличие в теле опоры рабочих скважин		

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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ 3. Наличие журнала по цементации пустот		
5.1.5	Бурение контрольных скважин		Контроль выполнения работ по бурению контрольных скважин согласно требованиям 8.1.6	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
5.1.6	Заключительные работы		Контроль выполнения заключительных работ согласно требованиям 5.8, 8.1.7	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. 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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. 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	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых		

			8.2.3		работ		
5.2.3	Инъецирование пустот		Контроль выполнения работ по инъецированию пустот согласно 8.2.4	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие журнала инъецирования пустот 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
5.2.5	Заключительные работы		Контроль выполнения заключительных работ согласно 8.2.5	Документарный/ Визуальный	Наличие регистрирующей 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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ с отметкой о выполненных подготовительных работах 3. 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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых		

					работ		
6.1.3	Установка анкерных коротышей в шпур и установка арматуры с каналобразователями в каналы		Контроль выполнения работ по установке анкерных коротышей в шпур и арматуры с каналобразователями согласно требованиям 9.1.4	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.4	Комплекс бетонных работ		Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.1.5, 9.1.6	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие журнала бетонных работ 3. Наличие журнала по уходу за бетоном 4. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.5	Натяжение высокопрочной арматуры		Контроль выполнения работ по натяжению высокопрочной арматуры согласно требованиям 9.1.7	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие регистрирующей записи в журнале натяжения арматурных пучков 3. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.6	Инъектирование каналов		Контроль выполнения работ по инъектированию	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем жур-		

			ванию каналов согласно требованиям 9.1.8		нале работ 2. наличие журнала инъ-ектирования каналов ар-матурных пучков 3. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
6.1.7	Заключительные работы		Контроль выполнения заключительных работ согласно 5.8, 9.1.9	Документарный/ Визуальный	Наличие регистрирующей 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 проектом производства работ, 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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. 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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие журнала бетонных работ 3. Наличие журнала по		

					<p>уходу за бетоном</p> <p>4. Наличие акта освидетельствования скрытых работ</p> <p>5. Наличие акта освидетельствования и приемки конструкций из монолитного железобетона (бетона) на устройство вута</p>		
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	<p>1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ</p> <p>2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ</p>		
6.2.4	Устройство участка удлинения ригеля (комплекс бетонных работ)		Контроль выполнения работ согласно требованиям 9.1.5, 9.1.6	Документарный/ Визуальный	<p>1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ</p> <p>2. Наличие журнала бетонных работ</p> <p>3. Наличие журнала по уходу за бетоном</p> <p>4. Наличие акта освидетельствования скрытых работ</p>		
а) с устройством по концам опоры дополнительных одностоечных опор с фундаментом, на которые опираются удлиняемые участки							
6.2.7	Устройство дополнитель-		Контроль выполнения работ согласно требо-	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем жур-		

	ных одно- стоечных опор с фундаментом под дополни- тельные удлиняемые участки риге- ля		ваниям 9.2.3, СТО НОСТРОЙ 2.29.110- 2013		нале работ 2. Наличие акта промежу- точной приемки ответ- ственных конструкций по устройству одностоечных опор		
6.2.8	Удлинение ригеля опоры: бурение шпу- ров под арма- турные коро- тыши, уста- новка арма- турных коро- тышей для объединения ригеля с удлиняемой частью, опа- лубочные ра- боты, бетон- ные работы и уход за бето- ном		Контроль выполнения работ согласно требо- ваниям 9.1.3-9.1.6	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирую- щей записи в общем жур- нале работ 2. Наличие журнала бе- тонных работ 3. Наличие журнала по уходу за бетоном 4. Наличие акта освиде- тельствования скрытых работ		
Этап 7: Восстановление элементов устоя							
7.1 Восстановление открылков							
7.1.1	Восстановле- ние разру- шенного бе-		Контроль выполнения работ согласно требо- ваниям 10.1.1, 6.1.2-	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирую- щей записи в общем жур- нале работ		

	тона открылков		6.1.6, 7.2		2.Наличие журнала бетонных работ 3. Наличие журнала по уходу за бетоном 4. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.1.2	Инъектирование трещин на открылках		Контроль выполнения работ по инъектированию трещин открылков согласно требованиям 10.1.2	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.1.3	Восстановление стыка, соединяющего открылки со шкафной стенкой		Контроль выполнения работ по восстановлению стыка согласно требованиям 10.1.4, 10.1.5-10.1.7, 5.8, 6.1.8, 10.1.18	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей 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 2. Наличие журнала сварочных работ 3. Наличие журнала бетонных работ 4. Наличие журнала по уходу за бетоном 5. 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 10.2.1, проекта производства работ и ОДМ 218.2.025-2012	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.2.2	Инъектирование или гидрозащита трещин		Контроль выполнения работ по инъектированию трещин согласно требованиям 10.2.1	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
7.2.3	Работы по восстановлению защитного слоя бетона		Контроль выполнения работ согласно требованиям 10.2.1	Документарный/ Визуальный	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ 2. Наличие журнала бетонных работ 3. Наличие журнала по уходу за бетоном 4. Наличие акта освидетельствования скрытых работ		
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	1. Наличие регистрирующей записи в общем журнале работ		
Этап 9: Оценка соответствия выполненных работ							

9.1	Оценка соответствия выполненных работ		Контроль соответствия согласно требованиям 12.3	Документарный	<p>Наличие исполнительной документации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 общего журнала работ; - наличие журнала бетонных работ; - наличие журнала ухода за бетоном; - наличие журнала сварочных работ; - наличие журнала по це- 		
-----	---------------------------------------	--	---	---------------	--	--	--

					ментации пустот; - наличие журнала инъектирования пустот; - наличие журнала натяжения арматурных пучков; - наличие журнала инъектирования каналов арматурных пучков.		
--	--	--	--	--	---	--	--

Заключение (нужное подчеркнуть):

1. Требования СТО НОСТРОЙ соблюдены в полном объеме.

2. Требования СТО НОСТРОЙ соблюдены не в полном объеме.

Рекомендации по устранению выявленных несоответствий:

Приложения: _____ на _____ л.

Настоящая карта подписана в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой стороны.

Подписи лиц, проводивших проверку:

Эксперт

Фамилия, Имя, Отчество

Подпись

Фамилия, Имя, Отчество

Подпись

Подпись представителя проверяемой организации - члена СРО,
принимавшего участие в проверке:

Фамилия, Имя, Отчество

Подпись

Дата «__» _____ 201_ г.

Библиография

- [1] Сборник форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, Распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 № ИС-478-р
- [2] Методические рекомендации ОДМ 218.2.025-2012 Деформационные швы мостовых сооружений на автомобильных дорогах, Распоряжение Росавтодора (Федерального дорожного агентства) от 07.08.2012 № 561-р
- [3] ТР ТС 014/2011 Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 г. № 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог»

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

Руководитель разработки

к.т.н. Казёнов Е.А.