

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации
СРО НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ»

Мостовые сооружения

УСТРОЙСТВО ОПОР МОСТОВ

СТО НОСТРОЙ 2.29.110 – 2013
(СТО 60452903 СОЮЗДОРСТРОЙ 2.1.2.2.3.01 – 2013)

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2013

**Выписка из ПРОТОКОЛА № ____ от _____ 2014 года
Очередного (годового) общего собрания членов
Саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства
«Межрегиональное объединение дорожников
«СОЮЗДОРСТРОЙ»**

г. Москва

« ____ » _____ 2014 года

**ПОВЕСТКА ДНЯ
Очередного (годового) общего собрания членов Саморегулируемой
организации Некоммерческого партнерства «Межрегиональное
объединение дорожников «СОЮЗДОРСТРОЙ»**

/ __. Утверждение Стандартов Саморегулируемой организации
Некоммерческое партнерство «Межрегиональное объединение дорожников
«СОЮЗДОРСТРОЙ»;

ПО _____ ВОПРОСУ ПОВЕСТКИ ДНЯ: Утверждение Стандартов
Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство
«Межрегиональное объединение дорожников «СОЮЗДОРСТРОЙ».

СЛУШАЛИ Хвоинского Леонида Адамовича: По предложениям
инициативных профессиональных сообществ и СРО была разработана и
принята Советом Национального объединения строителей Программа
стандартизации НОСТРОЙ, в которую входят более 200 стандартов и
рекомендаций, необходимых саморегулируемым организациям для
реализации Приказа Минрегиона России от 30.12.2009 г. № 624, ____
стандартов и рекомендаций выносятся на рассмотрение Общим Собранием
(Приложение).

Документы рекомендованы для принятия Комитетом по техническому
регулированию при Совете Партнерства СРО НП «МОД
«СОЮЗДОРСТРОЙ» (Протокол № 7 от 12.09.13г. и Советом Партнерства
(Протокол № ____ от _____ г.).

В целях повышения качества и безопасности строительства
Хвоинский Л.А. предложил принять стандарты и рекомендации НОСТРОЙ
(Приложение) в качестве стандартов и рекомендаций Партнерства, а также
утвердить «метод прямого применения» в соответствии с Рекомендациями
по видам применения, оформлению и обозначению стандартов НОСТРОЙ в
саморегулируемых организациях (Письмо №02-1797/12 от 25.09.12).

Голосовали:

За – ____ голосов, против – ____, воздержался – ____.

Решение принято.

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Мостовые сооружения

УСТРОЙСТВО ОПОР МОСТОВ

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013
(СТО 60452903 СОЮЗДОРСТРОЙ 2.1.2.2.3.01 – 2013)

Издание официальное

Саморегулируемая организация некоммерческое партнерство
«Межрегиональное объединение дорожников «СОЮЗДОРСТРОЙ»

Общество с ограниченной ответственностью Издательство «БСТ»

Москва 2013

Предисловие

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Саморегулируемой организацией некоммерческое партнерство «Межрегиональное объединение дорожников «СОЮЗДОРСТРОЙ» |
| 2 | ВНЕСЕН | Комитетом по транспортному строительству Национального объединения строителей, Протокол от «18» июня 2013 г. № 17 |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И
ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения строителей, Протокол от «24» июня 2013 г. № 43 |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей, 2013
© НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ», 2013

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 Общие положения.....	9
5 Требования к материалам, применяемым при устройстве опор мостов.....	11
5.1 Требования к арматурным сталям, электродам для сварки и сварным изделиям.....	11
5.2 Требования к бетонным смесям, бетону и составляющим их компонентам.....	13
5.3 Требования к сборным бетонным и железобетонным блокам и материалу для герметизации швов.....	16
5.4 Требования к камням для облицовки опор.....	16
6 Требования к устройству монолитных опор мостов.....	17
6.1 Общие положения.....	17
6.2 Устройство бетонных опор.....	22
6.3 Устройство опор с гранитной облицовкой.....	22
6.4 Устройство железобетонных опор.....	26
6.5 Устройство пустотелых опор и пилонов.....	27
7 Устройство сборных опор.....	31
7.1 Общие положения.....	31
7.2 Подготовительные работы.....	31
7.3 Монтажные работы.....	32
7.4 Арматурные работы.....	36
7.5 Опалубочные работы.....	36
7.6 Работы по омоноличиванию стыков.....	36
8 Устройство сборно-монолитных опор.....	37

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

8.1 Общие положения.....	37
8.2 Монтажные работы.....	40
8.3 Бетонные работы и заполнение швов раствором.....	41
8.4 Заключительные работы.....	42
9 Контроль выполненных работ.....	42
9.1 Входной контроль.....	43
9.2 Операционный контроль	47
9.3 Оценка соответствия выполненных работ.....	62
Приложение А (справочное) Перечень оборудования и оснаст- ки.....	65
Приложение В (справочное) Техника безопасности и охрана тру- да.....	66
Библиография	70

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.техн.наук *Балючик Э.А.* (ЗАО НИЦ «Мосты»), докт.техн.наук *Смирнов В.Н.* (ПГУПС), канд.техн.наук *Казеннов Е.А.* (ЗАО НИЦ «Мосты»), канд.техн.наук *Сергеев А.А.* (ЗАО НИЦ «Мосты»), *Шульман С.А.* (ОАО Трансмост), *Лок С.А.* (Филиал ОАО ЦНИИС «НИЦ«Мосты»), *Черный К.Д.* (Филиал ОАО ЦНИИС «НИЦ«Мосты»).

Сопровождение разработки настоящего стандарта осуществлялось специалистами: *А.В. Хвоинский, А.М. Шубин, А.О. Сафронова* (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»).

Мостовые сооружения

УСТРОЙСТВО ОПОР МОСТОВ

Bridges

CONSTRUCTION SUPPORTS OF BRIDGES

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на устройство монолитных, сборных и сборно-монолитных опор мостов на автомобильных дорогах.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на строительство после консервации объекта. Положения настоящего стандарта в части монолитных, бетонных и железобетонных конструкций следует использовать после их технической экспертизы.

1.3 Настоящий стандарт устанавливает требования по производству работ во всех климатических зонах и контролю качества при их устройстве.

2 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

ГОСТ 12.2.007.1-75 Система стандартов безопасности труда. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.061-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.010-82 Система стандартов безопасности труда. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации

ГОСТ 12.3.033-84 Система стандартов безопасности труда. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации

ГОСТ 12.4.059-89 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие 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 535-2005 Прокат сортовой и фасонной стали углеродистой обыкновенного качества. Общие 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 7016-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Параметры шероховатости поверхности

ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний

ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия

ГОСТ 10060.0-95 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 10181-2000 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

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

ГОСТ 11539-83 Фанера бакелизированная. Технические условия

ГОСТ 12730.5-84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

ГОСТ 13015-2003 Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ 22266-94 Цементы сульфатостойкие. Технические условия

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

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

ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия

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

ГОСТ Р 52085-2003 Опалубка. Общие технические условия

ГОСТ Р 52086-2003 Опалубка. Термины и определения

ГОСТ Р 53225-2008 Материалы геотекстильные. Термины и определения

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

СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы»

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

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

СП 126.13330.2012 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве»

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

СТО НОСТРОЙ 2.29.108-2013 Мостовые сооружения. Устройство фундаментов мостов. Часть 2. Устройство свайных фундаментов

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 арматурный выпуск: Необетонированная часть стержня, сделанного в бетон.

3.2 безростверковая опора: Опора, состоящая из свай или свай-столбов объединенных насадкой.

3.3 бетон омоноличивания: Бетон, укладываемый в опору при строительстве для объединения отдельных блоков.

3.4 бетонная смесь: Однородно перемешанная смесь вяжущего, заполнителей, воды, наполнителей и добавок (при необходимости), взятых в соотношении, определенном составом бетона.

3.5 вилатерм: Пенополиэтиленовый уплотнительный жгут круглого сечения.

3.6 добавки: Материалы, вводимые в бетонную смесь для улучшения качества бетона.

3.7 домкратные стержни: Стержни круглого сечения, на которые опираются домкраты для передвижения опалубки.

3.8 железобетон: Композитный строительный материал, состоящий из бетона и арматуры.

3.9 контурные блоки: Наружная часть кладки массивных опор мостов из сборных бетонных блоков, применяемая для защиты тела опоры от разрушения ледовыми нагрузками и температурными перепадами.

3.10 мост: Сооружение, состоящее из пролетных строений и опор с фундаментами, предназначенное для пропуска транспортных путей через водные преграды.

3.11 насадка: Верхний железобетонный элемент опоры, объединяющий вертикальные элементы опоры.

3.12 несущая способность: Степень сопротивляемости материала, конструкции напряжениям от постоянных и временных нагрузок.

3.13 нож ледореза: Режущая часть ледореза, непосредственно воспринимающая воздействие льда или способствующая его разрушению.

3.14 оголовок опоры: Самая верхняя утолщенная, как правило, армированная часть бетонной опоры моста, служащая для установки на нее опорных частей и непосредственно воспринимающая воздействия пролетных строений.

3.15 опалубка: Конструкция из металла, древесины или других материалов, повторяющая внешние очертания изготавливаемой бетонной или железобетонной конструкции и позволяющая удерживать укладываемую в нее бетонную смесь до ее твердения.

3.16 опора массивная: Бетонная опора без внутренних полостей.

3.17 опора монолитная: Опора, забетонированная непосредственно на месте строительства.

3.18 опора моста: Несущий элемент мостового сооружения, поддерживающий пролетные строения и передающий нагрузки от них на фундамент.

3.19 опора пустотелая: Опора с внутренними полостями в ее теле, предназначенными для снижения расхода материала и общей массы с целью уменьшения давления на грунт.

3.20 опора речная (русловая): Промежуточная опора, расположенная в русле реки, т.е. в зоне межени.

3.21 опора сборная: Опора, устроенная из заранее изготовленных железобетонных или бетонных элементов, объединенных тем или иным способом.

3.22 опора сборно-монолитная: Опора, состоящая из сборных элементов и монолитного бетона.

3.23 опора свайная: Опора, состоящая из одного или двух рядов свай, объединенных поверху насадкой.

3.24 опора стоечная: Опора, часть которой выше обреза фундамента, выполнена из стоек, объединенных поверху насадкой.

3.25 опора столбчатая: Опора, выполненная из одного или нескольких сплошных или пустотелых столбов, объединенных либо не объединенных поверху насадкой. Нижняя часть столбов, расположенная в грунте, играет роль фундамента.

3.26 открылок: Боковая консольная стенка устоя, не имеющая фундамента и служащая для удержания грунта насыпи подхода.

3.27 прокладник: Железобетонная часть опоры, объединяющая ярусы.

3.28 противоусадочная арматура: Арматура, устанавливаемая для локализации усадочных явлений в бетоне.

3.29 рабочая арматура: Арматура, назначаемая по расчету конструкций.

3.30 распределительная арматура: Арматура, предназначена для более равномерного распределения усилий по площади.

3.31 ригель опоры: Верхняя железобетонная часть массивной опоры, имеющая консоли.

3.32 свая-столб: Разновидность железобетонных цилиндрических или призматических свай сплошного сечения, погружаемых в предварительно пробуренные скважины с последующим заполнением зазора между боковыми поверхностями скважины и элемента песчано-цементным раствором или грунтом.

3.33 стенка шкафная: Элемент верхней части устоя, защищающий торец пролетного строения и зону расположения опорных частей от грунта насыпи подхода.

3.34 стык бетонируемый: Стык, в котором зазор между железобетонными элементами, имеющими арматурные выпуски, заполняется бетоном.

3.35 стык стержней: Соединение стержневой арматуры по длине для создания непрерывного армирования с помощью сварки или обжимных и винтовых муфт.

3.36 тело опоры: Конструкция, расположенная выше фундамента.

3.37 трещиностойкость: Способность материала конструкции сопротивляться образованию или развитию до заданных пределов в нем трещин под действием нагрузок, технологических и климатических воздействий.

3.38 устой: Крайняя опора моста в сопряжении его с насыпью подхода.

3.39 устройство опор мостов: Последовательность технологических операций при строительстве опор.

3.40 шов: Зазор между блоками.

3.41 ядро опоры: Внутренняя часть бетонной опоры.

4 Общие положения

4.1 При устройстве опор мостов должны учитываться требования СП 46.13330, СТО НОСТРОЙ 2.6.54.

4.2 Устройство опор мостов должно вестись в соответствии с проектом производства работ (ППР), разработанным в соответствии с проектом моста и в соответствии с технологическими регламентами на отдельные виды работ.

4.3 Используемые при устройстве опор мостов материалы должны соответствовать проекту и разделу 5.

4.4 Устройство опор мостов должно включать следующие операции:

- подготовительные работы см. 4.6;
- основные работы см. разделы 6, 7, 8.
- заключительные работы см. 4.7.

4.5 По устройству конструкции опор мостов различают:

- монолитные опоры мостов см. раздел 6;
- сборные опоры мостов см. раздел 7;
- сборно-монолитные опоры мостов см. раздел 8.

4.6 Подготовительные работы

4.6.1 До начала работ по устройству опор мостов необходимо выполнить геодезическую разбивку расположения центра и осей опоры на поверхности фундамента в соответствии с проектом моста, СП 46.13330, СП 126.13330.

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

При обработке водной или воздушной струей прочность бетона в поверхностном слое ростверка должна быть в пределах от 0,3 до 0,4 МПа,

избыточное давление воздуха должно составлять от 0,4 до 0,5 МПа, а расстояние от сопла до поверхности при работе от 10 до 15 см.

4.6.3 Необходимо проверить наличие, исправность и готовность к работе всего оборудования и механизмов в соответствии с инструкциями их эксплуатации. Перечень оборудования и оснастки приведен в приложении А.

4.6.4 Поверхность фундамента, на которой будет производиться устройство опор, должна быть обильно увлажнена водой не менее чем за 6 часов перед началом работ.

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

4.6.6 До начала работ по укладке бетона следует проверить наличие достаточного количества влагозащитного по ГОСТ 10354 и теплозащитного материала по ГОСТ Р 53225 в соответствии с ППР. В случае подачи бетонной смеси бетононасосом необходимо удостовериться в герметичности секций бетоноводов и гофрированных шлангов в соответствии с ППР.

4.6.7 При отрицательных температурах окружающей среды в соответствии с ППР должны быть приняты меры для предварительного прогрева бетона фундамента: подключены и установлены теплогенераторы, смонтирован тепляк.

4.7 Заключительные работы

4.7.1 При окончании устройства опор необходимо демонтировать все детали опалубки. Демонтаж опалубки следует производить в соответствии с проектом производства работ или с технологическим регламентом при наборе бетоном прочности не менее 0,3 МПа.

4.7.2 Необходимо произвести зачистку бетонной поверхности от бетонных наплывов, остатков бетона на горизонтальных плоскостях.

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

4.8 Техника безопасности и охрана труда

4.8.1 Работы по устройству опор мостов следует выполнять в соответствии с техникой безопасности и охраной труда, приведенными в приложении Б.

5 Требования к материалам, применяемым при устройстве опор мостов

5.1 Требования к арматурным сталям, электродам для сварки и сварным изделиям

5.1.1 Арматурные стали для армирования элементов опор мостов должны соответствовать требованиям проекта, СП 35.13330, СП 46.13330 и ГОСТ 5781.

5.1.2 Механические характеристики и химический состав арматуры должен соответствовать своему классу согласно требованиям ГОСТ 5781.

5.1.3 Прокат сортовой и фасонной стали для изготовления закладных деталей должен соответствовать требованиям ГОСТ 535.

5.1.4 Электроды для сварки стержней из арматурных сталей следует применять по ГОСТ 9466.

Для сварки стыков с парными смещенными накладками следует применять электроды типа Э50А, Э46А и Э42А по ГОСТ 9466.

В случае применения ванношовных стыков для арматурной стали марки 25Г2С требуется использовать электроды типа Э55 или Э60.

Диаметр электродов для сварки стыков следует применять равным 5 мм.

5.1.5 Электроды для сварки необходимо хранить отдельно по маркам и партиям. Электроды и сварные соединения должны соответствовать

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

ГОСТ 9466, ГОСТ 14098 и ГОСТ 14782. Помещение для хранения должно быть сухим с температурой воздуха не ниже плюс 15 °С.

Прокаленные электроды следует хранить в сушильных печах при температуре от плюс 45 °С до 100 °С или в помещении с температурой воздуха не ниже плюс 15 °С и относительной влажностью не более 50 %.

5.1.6 Соединения сварные арматуры и закладных изделий должны соответствовать требованиям ГОСТ 14098, ГОСТ 5264 и ГОСТ 10922.

5.1.7 Не допускаются к применению стержни, имеющие искривленные участки, вмятины и ожоги на поверхности, с загрязненной поверхностью и с масляными пятнами.

5.1.8 Допускается к применению стержни, имеющие на поверхности следы ржавчины при условии, что после очистки поверхности металлической щеткой или пескоструйной очисткой, механические свойства, сечение и размеры периодического профиля будут соответствовать требованиям ГОСТ 5781.

5.1.9 Механические свойства стержневой арматурной стали должны соответствовать параметрам, приведенным в таблице 5.1.

5.1.10 Транспортировка, складирование и хранение арматурных сталей должны выполняться в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (подраздел 10.1).

5.1.11 Несварные стыковые соединения следует применять в соответствии с требованиями проекта и Технологических регламентов.

5.1.12 Контроль арматурной стали и электродов см. 9.1.2-9.1.5.

Таблица 5.1 - Механические свойства горячекатаной стержневой арматурной стали (СП 35.13330).

Класс арматурной стали	Марка стали	Диаметр стержней, мм	Предел текучести,		Временное сопротивление разрыву		Относительное удлинение, %	Равномерное удлинение, %	Изгиб в хол. состоянии
			МПа	кг/мм ²	МПа	кг/мм ²			
			Не менее						
A-1 (A240)	Ст3сп Ст3пс Ст3кп Ст3Гпс	6-40	235	24	373	38	25	-	180 ⁰
A-11 (A300)	Ст5сп Ст5пс 18Г2С	10-40 10-40 40-80	295	30	490	50	10	-	180 ⁰
A _c -11 (A-300)	10ГТ	10-32 36-40	295	30	441	45	25	-	180 ⁰
A-111 (A400)	35ГС 25Г2С	6-40 6-40	392	40	590	60	14	-	90 ⁰

5.2 Требования к бетонным смесям, бетону и составляющим их компонентам

5.2.1 Предприятиями-поставщиками бетонной смеси должны быть соблюдены установленные нормативные требования к вяжущему, крупному и мелкому заполнителям, воде и используемым химическим добавкам согласно ГОСТ 10178, ГОСТ 23732, ГОСТ 24211, ГОСТ 26633, ГОСТ 30515, ГОСТ 7473, ГОСТ 8267, ГОСТ 8269.0, ГОСТ 8735.

5.2.2 В качестве вяжущего следует применять портландцемент по ГОСТ 10178 и ГОСТ 26633 с учетом требований СП 46.13330 по обеспечению нормируемого минералогического состава, в котором содержание трехкальциевого алюмината C_3A должно быть не более 8 %, а содержание свободных щелочей не превышает 0,6 %.

5.2.3 Для конструкций опор в зоне переменного уровня воды по СП 35.13330 следует применять:

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

- при неагрессивной среде – портландцемент для бетона мостов по ГОСТ 10178 при трехкальциевом алюминате C_3A не более 8 %, гидрофобный или пластифицированный по ГОСТ 10178 при трехкальциевом алюминате C_3A не более 8 % и минеральной добавке не более 5 %;

- при агрессивной по ГОСТ 31384 среде - сульфатостойкий портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 22266.

Для подземных и подводных частей опор:

- при неагрессивной среде – портландцемент, шлакопортландцемент и пуццолановый портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 310.3 и ГОСТ 310.4;

- при агрессивной среде – сульфатостойкий портландцемент с минеральными добавками по ГОСТ 22266, шлакопортландцемент с содержанием трехкальциевого алюмината C_3A не более 6 % по ГОСТ 10178.

5.2.4 В качестве крупного заполнителя следует применять щебень из плотных изверженных пород (преимущественно гранита) фракции от 5 до 20 мм по ГОСТ 8267, ГОСТ 26633 и СП 46.13330, с учетом следующего:

- содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц (менее 0,05 мм) должно быть не более 1 % по массе;

- содержание зерен слабых пород должно быть не более 5 % для бетона класса по прочности на сжатие В45 и не более 10 % - для класса по прочности на сжатие В35;

- марка щебня по прочности на сжатие должна быть не менее 1200 для класса бетона В45 и не менее 1000 – для класса В35;

- морозостойкость щебня должна быть не менее марки F 300 (применение более низкой марки щебня по морозостойкости, но не ниже марки F150, для класса бетона по прочности на сжатие В35 должно быть обосновано испытанием такого щебня в бетоне);

- соотношение по массе отдельных фракций щебня 5 (3)-10 мм и 10-20 мм в гранитном щебне фракции 5-20 мм должно находиться в пределах, установленных ГОСТ 26633 (таблица 5). В случае отклонения в содержа-

нии отдельных фракций щебня необходимо руководствоваться указаниями ГОСТ 26633 (пункт 1.6.2).

5.2.5 В качестве мелкого заполнителя следует применять песок кварцевый с модулем крупности от M_k 2,0 до M_k 3,0 по ГОСТ 8735, ГОСТ 8736 и ГОСТ 26633 с учетом требований СП 46.13330. Содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц в песке, следует определять методом мокрого просеивания по ГОСТ 8735 и их количество не должно превышать 2 % по массе. Наличие глины в комках и других засоряющих примесей не допускается выше 0,25 % по массе.

5.2.6 Для обеспечения требуемых свойств бетонной смеси и бетона следует использовать химические добавки по ГОСТ 24211, с учетом руководства [2].

5.2.7 Запрещается введение в бетонную смесь добавок-ускорителей твердения бетона для сокращения сроков достижения бетоном требуемой прочности согласно СП 46.13330 (пункт Е.4).

5.2.8 Для заполнения горизонтальных швов между контурными блоками облицовки опор и швов каменной облицовки опор применяемый материал должен удовлетворять следующим требованиям:

- прочность на сжатие на 28 суток должна быть не ниже прочности бетона контурных блоков;
- морозостойкость не ниже F300;
- обеспечивать качественное заполнение горизонтальных швов (между блоками) толщиной 2-15 мм.

5.2.9 Допускается применять для затворения бетонной смеси техническую воду по ГОСТ 23732 или природную воду, отвечающую следующим требованиям:

- водородный показатель pH не менее 4;
- содержание сульфатов не более 2700 мг/л (в пересчете на SO_4);
- содержание всех солей не более 5000 мг/л;
- окисляемость ≤ 16 .

Вода, содержащая жиры, растительные масла, сахар и свободные кислоты, для затворения бетонной смеси не допускаются.

5.2.10 Для бетонирования железобетонных опор и пилонов следует использовать бетон тяжелый мелкозернистый по ГОСТ 26633 в виде литой бетонной смеси, имеющей осадку конуса от 18 до 20 см.

Объём вовлечённого воздуха в составе бетонной смеси должен находиться в диапазоне значений от 1 % до 3 %.

Температура бетонной смеси из условия недопущения интенсивного разогрева бетона опоры при укладке не должна превышать 20 °С.

5.2.11 Содержание цемента в бетонных смесях не должно превышать 420 кг/м³.

5.2.12 Для повышения связности бетонной смеси и трещиностойкости при изготовлении бетонной смеси допускается введение полимерных волокон – фибр.

Количество фибры, определяемой на 1 м³ бетонной смеси следует определять в соответствии с рекомендациями изготовителя и по технологическому регламенту.

5.2.13 Контроль бетонной смеси см. 9.1.7 – 9.1.10.

5.3 Требования к сборным бетонным и железобетонным блокам и материалу для герметизации швов

5.3.1 Сборные бетонные и железобетонные блоки для устройства опор мостов по классу бетона, морозостойкости и водонепроницаемости бетона должны соответствовать требованиям проекта, СП 35.13330, СП 46.13330 и ГОСТ 13015.

5.3.2 Все блоки на заводе-изготовителе должны быть замаркированы несмываемой краской по ГОСТ 13015 (пункты 7.3 - 7.4).

5.3.3 Вилатерм для герметизации горизонтальных швов должен соответствовать ТУ 2244-057-00203387-2002 [3].

5.3.4 Контроль блоков см. 9.1.12 - 9.1.13.

5.4 Требования к камням для облицовки опор

5.4.1 Марка облицовочных камней, их форма, размеры и количество должны соответствовать требованиям проекта и СП 46.13330.

5.4.2 Изготовленные облицовочные камни должны быть замаркированы несмываемой краской на верхних гранях. Гнезда в навесной облицовке должны быть сделаны при её изготовлении. Расстояние в свету от граней камня до гнезда и глубина его должны быть не менее 50 мм, а диаметр гнезда от 25 до 30 мм.

5.4.3 Природные камни, применяемые в соответствии с проектом для облицовки, должны быть однородного строения, без трещин, жил и прослоек, без следов выветривания и сколов.

5.4.4 Контроль облицовочных камней см. 9.1.15-9.1.16.

6 Требования к устройству монолитных опор мостов

6.1 Общие положения

6.1.1 Различают следующие конструкции монолитных опор:

- бетонные опоры см. 6.2;
- опоры с гранитной облицовкой см. 6.3;
- железобетонные опоры см. 6.4;
- пустотелые опоры и пилоны см. 6.5.

Конкретный вид опор определяется проектом.

6.1.2 Технологические операции при устройстве монолитных опор, включают:

- подготовительные работы см. 4.6;
- опалубочные работы см. 6.1.3;
- арматурные работы см. 6.1.4;
- бетонные работы, см. 6.1.5;
- уход за бетоном, см. 6.1.6;
- заключительные работы, см. 4.7.

6.1.3 Опалубочные работы

6.1.3.1 Опалубка должна отвечать требованиям ГОСТ 11539, ГОСТ 7016, ГОСТ Р 52085, ГОСТ Р 52086, СП 46.13330, СП 70.13330 и СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (раздел 11).

6.1.3.2 Конструкция опалубки должна быть разработана в ППР, а изготовление должно быть выполнено на специализированном предприятии.

Конструкция опалубки должна обеспечивать устойчивость положения и ее геометрическую неизменяемость.

6.1.3.3 При монтаже опалубки зазоры и уступы между смежными листами опалубки более 1,5 мм следует загерметизировать путём наклейки липкой матерчатой ленты шириной 30-40 мм или промазкой герметиком согласно технологическому регламенту.

6.1.3.4 Поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна перед укладкой бетонной смеси покрываться смазкой в соответствии с требованиями технологического регламента. Конкретный состав смазки должен быть определен в ППР.

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

Смазку следует наносить тонким слоем на очищенную поверхность кистью или распылителем. Не допускается попадание смазки на арматуру и закладные детали.

6.1.3.5 Смазку из отработанных машинных масел случайного состава применять не допускается.

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

6.1.3.7 Подготовленную к бетонированию опалубку следует принимать по акту установленной формы, приведенной в пособии [1].

6.1.4 Арматурные работы

6.1.4.1 Арматурные работы включают:

- заготовку стержней, сеток и каркасов;
- транспортировку арматурных изделий к месту установки;
- сборку арматурного каркаса на объекте;
- работы по сварке стержней, сеток и каркасов.

6.1.4.2 Транспортирование арматурных изделий следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 46.13330 и СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (раздел 10.1).

6.1.4.3 Монтаж арматурных конструкций следует производить преимущественно из крупноразмерных блоков или унифицированных сеток заводского изготовления в соответствии с СП 70.13330.

Примечание - Допускается сборка арматурных каркасов из отдельных стержней.

6.1.4.4 Перемещение арматурных изделий следует производить с учетом СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (приложение Н).

6.1.4.5 Запрещается сварка стержней в местах по длине стержня не предусмотренных проектом.

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

6.1.4.7 Арматурные работы в ригеле или оголовке опоры должны заканчиваться до установки опалубки прикреплением фиксаторов защитного слоя согласно требованиям технологического регламента.

Примечание – Фиксаторы защитного слоя могут быть бетонными или пластмассовыми.

6.1.4.8 По завершении арматурных работ арматурный каркас должен быть укрыт защитным материалом (например пленкой, брезентом) от попадания мусора.

6.1.4.9 До начала бетонирования арматурный каркас должен быть принят с составлением акта установленной формы согласно пособию [1].

6.1.5 Бетонные работы

6.1.5.1 Бетонные работы при сооружении опор должны производиться в соответствии с требованиями ППР, технологического регламента, ГОСТ 23118, СП 46.1330, СП 70.13330 и СТО НОСТРОЙ 2.6.54.

6.1.5.2 Бетонная смесь должна доставляться от места изготовления к опоре автобетоновозами или автобетоносмесителями.

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

6.1.5.4 Температуру укладываемой бетонной смеси при бетонировании конструкции следует увязывать с температурой основания согласно таблицы 6.1.

Таблица 6.1 – Температуры бетонной смеси (СП 46.13330)

Температура поверхностного слоя жесткого основания, на которое укладывается бетонная смесь, °C	Допускаемая температура укладываемой бетонной смеси по условию предупреждения температурных трещин, °C
5	10 (не более)
10	10-20 (не более)
15-20	10-25

6.1.5.5 При бетонировании массивных бетонных и железобетонных конструкций температура основания не должна превышать 35 °C.

6.1.5.6 При разработке ППР по возведению мостов в южных районах страны следует учитывать влияние солнечной радиации на температурный режим бетона.

6.1.5.7 Подачу бетонной смеси в опору следует производить одним из следующих способов согласно СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (раздел 13): бадьями, бетононасосами с распределительными стрелами, ленточными конвейерами, бетоноукладчиками.

6.1.5.8 При интенсивности бетонирования не менее $6 \text{ м}^3/\text{ч}$, а также в стесненных условиях бетонную смесь следует подавать бетононасосами или пневмонагнетателями.

6.1.5.9 Бетонная смесь по ГОСТ 10181, потерявшая к моменту укладки заданную удобоукладываемость, подаче в бетонируемую конструкцию не подлежит. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси добавлением воды на месте укладки запрещается. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси на месте укладки допускается добавлением пластифицирующих добавок или суперпластификаторов при условии, что общее количество добавок в смеси не будет превышать максимально допустимое количество, установленное для данного типа добавок в соответствии с технологическим регламентом под контролем строительной лаборатории.

6.1.5.10 Толщина укладываемого слоя бетонной смеси в опоре согласно СП 46.13330 не должна превышать 40 см при уплотнении вибраторами с гибким валом и 25 см при укладке бетонной смеси в густоармированные прокладники, оголовки и ригели опор.

6.1.5.11 При укладке бетонной смеси необходимо следить, чтобы каждый новый слой укладывался до начала схватывания бетонной смеси в предыдущем, а головка вибратора заходила в нижележащий слой на 5-10 см.

6.1.5.12 В случае вынужденного перерыва в подаче бетонной смеси продолжительностью более периода схватывания бетона продолжать бетонирование следует по достижении бетоном прочности не менее 1,5 Мпа согласно СП 70.13330.

6.1.5.13 Устранение дефектов, допущенных в ходе бетонирования, должно осуществляться по специальным технологическим регламентам.

6.1.5.14 Бетонирование опор при отрицательных температурах окружающей среды следует производить в тепляке, в котором должна поддер-

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

живаться температура не ниже плюс 5 °С при соблюдении требований технологического регламента.

6.1.6 Уход за бетоном при наборе прочности

6.1.6.1 Уход за твердеющим бетоном должен проводиться в соответствии с требованиями технологического регламента, СП 46.13330 и СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (раздел 15).

6.1.6.2 Уход за бетоном должен охватывать следующие работы:

- укрытие открытых поверхностей свежееуложенного бетона после окончания бетонирования (в том числе и при перерывах в укладке) влагозащитными материалами по ГОСТ 10354 от испарения воды и от попадания атмосферных осадков. Защита открытых поверхностей бетона должна быть выполнена в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70 % от проектной;

- измерение температуры бетона и окружающего воздуха. Среднестатистические данные, позволяющие ориентироваться в динамике нарастания прочности бетона, приведены в СТО НОСТРОЙ 2.6.54 (приложение Ц);

- регулирование температуры остывания бетона путем отключения теплогенераторов, демонтажа тепляка, а затем опалубки;

- испытание контрольных образцов.

6.1.6.3 Все операции раздела 6.1.6.2 должны контролироваться представителями строительной лаборатории и заноситься в журнал производства работ согласно пособию [1].

6.1.7 Заключительные работы

Заключительные работы следует выполнять в соответствии с разделом 4.7 и дополнительными требованиями ППР.

6.2 Устройство бетонных опор

6.2.1 Комплекс работ по устройству бетонных опор см. 6.1.2.

6.3 Устройство опор с гранитной облицовкой

6.3.1 Технологические операции при устройстве опор с гранитной облицовкой включают:

- подготовительные работы см. 6.3.3;
- опалубочные работы см. 6.1.3;
- арматурные работы см. 6.1.4;
- бетонные работы см. 6.3.4;
- уход за бетоном см. 6.1.6;
- устройство гранитной облицовки см. 6.3.5;
- расшивка швов между камнями см. 6.3.6;
- заключительные работы см. 4.7.

6.3.2 Облицовку бетонных опор гранитным камнем следует устраивать по одному из двух вариантов:

- навесная, в виде плоских плит, прикрепляемых к бетонной поверхности опор;
- массивная, в виде объемных камней, устанавливаемых в бетон опоры в процессе бетонирования.

6.3.3 Подготовительные работы

6.3.3.1 Подготовительные работы см. 4.6.

6.3.3.2 До начала работ по устройству гранитной облицовки необходимо подготовить вспомогательные шаблоны, прокладки, оборудование для приготовления раствора и заполнения им швов в соответствии с требованиями ППР и технологического регламента.

6.3.3.3 Перед установкой облицовочные камни следует промыть от грязи и пыли, а в зимнее время очистить от льда.

6.3.3.4 Сухие смеси для приготовления раствора для заполнения швов должны быть доставлены на стройплощадку, уложены рядом с опорой и защищены от попадания влаги.

6.3.4 Бетонные работы

6.3.4.1 Бетонные работы см. 6.1.5.

6.3.4.2 Бетонирование опор с гранитной облицовкой в виде объемных камней следует производить слоями на высоту камня см. 6.3.5.3.

6.3.5 Устройство гранитной облицовки

6.3.5.1 Облицовку необходимо устраивать в соответствии со специальными указаниями проекта и технологического регламента.

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

- боковые грани по периметру должны быть перпендикулярны к лицевой поверхности камней;
- перевязка вертикальных швов в двух смежных рядах должна быть не менее 10 см, а для угловых камней – не менее 15 см;
- способ закрепления облицовки из плит к бетонному ядру следует выполнять по указаниям в проекте.

6.3.5.3 Швы между смежными в ряду камнями на цилиндрических и конических поверхностях опоры должны быть направлены по образующим, а на плоских поверхностях – перпендикулярно к швам между рядами.

6.3.5.4 Технология устройства навесной облицовки в соответствии с ППР и технологическим регламентом:

- сооружение опалубки см. 6.1.3;
- бетонирование конструкции см. 6.1.5;
- демонтаж опалубки см. 4.7.1;
- устройство навесной облицовки из плит см. 6.3.5.5;
- расшивка швов см. 6.3.6.

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

6.3.5.6 Массивную облицовку опор природным камнем правильной формы следует устраивать по ходу бетонирования опоры.

6.3.5.7 Технология устройства массивной облицовки в соответствии с ППР и технологическим регламентом включает:

- установку первого ряда облицовочных камней по периметру опоры см. 6.3.5.8-6.3.5.14;

- заполнение ядра опоры бетонной смесью см. 6.3.5.15;

- заполнение швов между камнями раствором см. 6.3.5.16;

- установку следующего ряда камней см. 6.3.5.17;

- расшивка швов по 6.3.6.

6.3.5.8 Установку камней следует начинать с угловых и криволинейных частей опоры. Установленные камни следует раскреплять для обеспечения устойчивого положения на весь период бетонирования.

6.3.5.9 При установке камней необходимо следить, чтобы высота рядов облицовки ледорезной части опоры соответствовала высоте рядов боковых поверхностей опоры.

6.3.5.10 Установку камней следует производить насухо на клиньях, с подклинкой хвостов камней.

6.3.5.11 Очередной ряд облицовочных камней следует устанавливать по раскладочным чертежам до бетонирования опоры (насухо).

Количество устанавливаемых одновременно рядов должно быть не более двух.

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

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

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

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

6.3.5.16 Пустоты в швах между камнями следует заполнять цементно-песчаным раствором, как правило, с использованием лейки.

6.3.5.17 Установку последующих рядов камней следует выполнять согласно 6.3.5.8-6.3.5.16.

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

6.3.6 Расшивка швов между камнями

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

6.3.6.2 Расшитые швы должны быть прикрыты влагозащитным материалом по ГОСТ 10354 не менее 3 дней.

6.3.7 Контроль облицовки следует выполнять согласно 9.2.5.2.

6.4 Устройство железобетонных опор

6.4.1 Комплекс работ по устройству железобетонных опор см. 6.1.2, с учетом следующей последовательности технологических операций:

- подготовительные работы см. 4.6;
- арматурные работы см. 6.1.4;
- опалубочные работы см. 6.1.3;
- бетонные работы см. 6.1.5;

- уход за бетоном см. 6.1.6;
- заключительные работы см. 4.7.

6.5 Устройство пустотелых опор и пилонов

6.5.1 Технологические операции при устройстве пустотелых опор и пилонов включают:

- подготовительные работы см. 6.5.2;
- опалубочные работы см. 6.5.3;
- арматурные работы см. 6.5.4;
- бетонные работы см. 6.5.5;
- уход за бетоном см. 6.5.6;
- заключительные работы см. 4.7.

6.5.2 Подготовительные работы

6.5.2.1 Подготовительные работы должны выполняться согласно разделу 4.6.

6.5.2.2 Для устройства пустотелых опор и пилонов должна быть подготовлена переставная опалубка см. 6.1.3 или агрегат со скользящей опалубкой, в соответствии с требованиями ППР и технологического регламента.

6.5.2.4 Агрегат для устройства пустотелых опор и пилонов из монолитного железобетона должен, как правило, состоять из внутренних и внешних щитов скользящей опалубки, несущей платформы, П-образной рамы с монорельсом для тельфера, нижних подвесных подмостей, верхнего рабочего настила, гидравлического уровня и насосной станции с домкратами.

Примечание - Несущая платформа – платформа представляет собой сборно-разборную жесткую балочную конструкцию из швеллеров с болтовыми соединениями и предназначена для закрепления на ней щитов опалубки, домкратов, рамы тельфера, подмостей и перил, размещения насосной установки, домкратов для подъема опалубки и арматурных заготовок. П-образная рама тельфера представляет собой несущую конструкцию, ригелем которой служит монорельс из двутавра.

6.5.2.5 Щиты опалубки должны быть выполнены из плоских металлических конструкций, облицованных бакелизированной фанерой по ГОСТ 11539. Щиты наружной и внутренней опалубки должны быть скреплены болтовыми соединениями для образования в плане жесткой рамы, формирующей наружный и внутренний контуры опоры. Высота щитов опалубки должна быть 1,2 м.

6.5.2.6 Несущую платформу, на которой монтируют П-образную раму, необходимо собирать в соответствии с ППР на коробах опалубки, на которой крепят тельфер на монорельсе, затем устанавливать верхний рабочий настил с перилами, насосную станцию, трубопровод и гидравлический уровень.

6.5.2.7 Нижние подвесные подмости снаружи и внутри опоры должны быть установлены в соответствии с ППР и предназначены для ухода за бетоном и контроля качества работ. Настил над средней пустотелой частью опоры предназначен для приема бетона и распределения его по сечению опоры. До начала бетонирования все проходы на подмостях следует освободить от посторонних предметов (ящиков, досок и др.).

6.5.2.8 Гидравлический уровень должен включать четыре стеклянные сообщающиеся трубки, установленные по углам опалубки. Проектное положение опалубки следует определять по уровню жидкости в стеклянных трубках.

6.5.2.9 При ветре, относительной влажности менее 40 % и температуре наружного воздуха плюс 15 °С и выше, щиты опалубки следует окрашивать в белый цвет, а бетон ниже щитов закрывать влагозащитным материалом по ГОСТ 10354.

6.5.3 Опалубочные работы

6.5.3.1 Опоры и пилоны высотой до 24 м следует сооружать в переставной опалубке, выше – в скользящей опалубке.

Примечание – Допускается использование переставной опалубки для опор и пилонов высотой более 24 м.

6.5.3.2 Процесс устройства опор и пилонов в скользящей опалубке должен соответствовать ППР и технологическому регламенту и включать:

- сборку агрегата скользящей опалубки см. 6.5.3.3;
- одновременный подъем скользящей опалубки (внутренней и внешней) при бетонировании опоры см. 6.5.3.4;
- демонтаж агрегата скользящей опалубки см. 4.7.1.

6.5.3.3 Агрегат следует собирать на цокольной части опоры при помощи автокрана. При монтаже опалубки сначала необходимо собирать внутренний короб из четырех щитов, затем наружный короб, скрепляя щиты болтами.

6.5.3.4 Одновременный подъем опалубки следует осуществлять с опиранием её через домкраты на домкратные стержни, расположенные по контуру сечения опоры. Домкратные стержни длиной по 2 м следует наращивать по мере подъема опалубки, стыкуя муфтами на внутренней резьбе.

6.5.4 Арматурные работы

6.5.4.1 Арматурные работы см. 6.1.4.

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

6.5.4.3 В процессе арматурных работ следует устраивать температурные скважины, изготавливаемые из металлических или пластмассовых труб диаметром не менее 25 мм, количество, местоположения и глубина которых определяется технологическим регламентом. На период укладки бетонной смеси устье скважин следует загерметизировать пробками из геотекстиля или деревянными пробками. Арматурный каркас следует устраивать на высоту не более двух захваток.

6.5.5 Бетонные работы

6.5.5.1 Бетонные работы в переставной опалубке см. 6.1.5.

6.5.5.2 Переставную опалубку следует заполнять бетонной смесью по всей площади опоры или пилона слоями: сначала двумя слоями толщиной от 30 до 40 см, а далее по 40 см, причем каждый последующий слой следует укладывать до начала схватывания предыдущего.

6.5.5.3 Скользящую опалубку требуется заполнять бетонной смесью со скоростью до 7 см/ч на высоту 110 см. Первый подъем скользящей опалубки на длину хода поршня домкрата следует производить через 2,5 – 3 часа после начала бетонирования. В дальнейшем скорость подъема скользящей опалубки принимается в зависимости от температуры воздуха и времени выдержки бетона в опалубке в соответствии с требованиями технологического регламента.

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

6.5.6 Уход за бетоном

6.5.6.1 Работы по уходу за бетоном в переставной опалубке см. 6.1.6.

6.5.6.2 При уходе за бетоном при использовании скользящей опалубки следует соблюдать требования технологического регламента в части, в которой учитывается:

- скорость передвижения скользящей опалубки с внутренней и внешней стороны пилона;
- погодные условия;
- динамика изменения температуры твердеющего бетона;
- продолжительность установки арматуры вышерасположенной захватки;
- особенности укладываемой бетонной смеси: по удобоукладываемости, началу схватывания, скорости набора прочности при твердении.

6.5.6.3 Для защиты бетона при наборе прочности в солнечную погоду внизу скользящей опалубки следует подвешивать солнцезащитный фартук из геотекстиля.

6.5.6.4 После каждой подвижки скользящей опалубки необходимо с нижних подмостей осматривать качество поверхности бетона.

7 Устройство сборных опор

7.1 Общие требования

7.1.1 Технологические операции при устройстве сборных опор включают:

- подготовительные работы см. 7.2;
- монтажные работы см. 7.3;
- арматурные работы см. 7.4;
- опалубочные работы см. 7.5;
- работы по омоноличиванию стыков см. 7.6;
- уход за бетоном см. 6.1.6;
- заключительные работы см. 4.7.

Примечание - К сборным опорам мостов следует относить опоры, состоящие на 90-95 % по объему из сборных железобетонных элементов заводского изготовления. Виды сборных опор мостов: безростверковые свайные, столбчатые, опоры-стенки и из свай-оболочек.

Сборные состоят из вертикальных элементов, объединенных поверху железобетонной насадкой. В устоях на насадку устанавливают шкафные стенки и открылки.

7.2 Подготовительные работы

7.2.1 Подготовительные работы при устройстве сборных опор см. 4.6.

7.2.2 Блоки должны быть доставлены к каждой опоре комплектом.

7.2.3 Блоки должны быть очищены от загрязнений и льда, а арматурные выпуски, при необходимости, выправлены.

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

7.2.4 Подготовленные для монтажа блоки следует разместить с учетом очередности установки на опоре.

7.2.5 Вспомогательные металлические конструкции, если они предусмотрены ППР для временного крепления блоков в проектном положении, должны быть доставлены к месту монтажа и установлены в соответствии с ППР.

7.2.6 Перед монтажом сборных конструкций должна быть произведена инструментальная разметка положения в плане опор, фундаментов и вспомогательных металлических конструкций для монтажа. Результаты разметки должны быть зафиксированы в соответствующих актах по пособию [1] (приложения 7, 8, 9, 12).

7.2.7 Для герметизации швов должно быть подготовлено в соответствии с ППР достаточное количество вилатерма по ТУ 2244-057-00203387-2002 [3].

7.3 Монтажные работы

7.3.1 Монтаж сборных конструкций опор мостов следует выполнять в соответствии с утвержденным проектом производства работ.

7.3.2 Последовательность работ при монтаже сборных опор должна быть следующей:

- устройство вертикальных элементов;
- установка сборной насадки, если она предусмотрена проектом.

7.3.2.1 В безростверковых свайных опорах вертикальные элементы – железобетонные сваи монтируются путем погружения в грунт забивкой по СТО НОСТРОЙ 2.29.108 (подраздел 5.3).

7.3.2.2 Железобетонные столбы в столбчатых опорах следует устанавливать в заранее пробуренные скважины по СП 46.13330.

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

7.3.2.4 Сваи-оболочки при устройстве сборных опор следует устанавливать на железобетонный фундамент, соблюдая требования технологического регламента.

7.3.2.5 Сборные насадки следует устанавливать в проектное положение краном и закреплять в соответствии с ППР.

7.3.3 Данные о производстве работ по монтажу сборных конструкций следует вносить в журнал работ по монтажу строительных конструкций и замоноличивания монтажных стыков и узлов, а также фиксировать в процессе монтажа конструкций их положение на геодезических исполнительных схемах по пособию [1].

7.3.4 Монтаж сборных элементов опор мостов следует производить крановым оборудованием. При монтаже блоков, имеющих разный вес и габаритные размеры, следует соблюдать требования паспорта на кран при установке вылета стрелы и максимального веса груза см. РД 11-06-2007 [4].

Примечание - Допускается к использованию следующие виды кранов: автомобильные и гусеничные краны, козловые и порталные, которые выбираются в соответствии с проектом производства работ.

7.3.5 При монтаже блоков следует соблюдать требования проекта с учетом допусков приведенных в таблицах 7.1, 7.2 и 7.3.

Таблица 7.1 - Технические требования при монтаже стоек (пособие [1])

Технические требования	Предельные отклонения, мм
Допустимое отклонение размеров стойки: - длина; - поперечные размеры; - искривление вертикальной оси стойки 0,002 Н	- 10; +15 -5; +10 <20
Допускаемые отклонения вертикальной оси стоек высотой Н м, от	

Технические требования	Предельные отклонения, мм
проектного положения в верхнем сечении: - Н до 4,5 м; - Н от 4,5 м до 15 м; - Н свыше 15м- 0,001Н	10 15 <35
Допускаемое отклонение отметки верха стоек	± 10
Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей)	$< \pm 8$

Таблица 7.2 - Технические требования при монтаже насадок (пособие [1])

Технические требования	Предельное отклонение, мм
Допускаемое отклонение размеров насадки: - длина; - остальные размеры; Допускаемые отклонения осей насадок от проектного положения	± 5 ± 10 ± 30
Допускаемое отклонение отметки верха насадки от проектной	± 10

Окончание таблицы 7.2

Технические требования	Предельное отклонение, мм
Допускаемое отклонение отметки верха подферменных площадок от проектной	± 5
Допускаемое отклонение от проектной разности отметок поверхностей подферменных площадок в пределах одной опоры	$+2$
Допускаемое отклонение поверхностей подферменных площадок от горизонтального (проектного) положения	0,002 длины (ширины) площадки

Таблица 7.3 - Технические требования при монтаже блоков шкафной стенки устоев (пособие [1])

Технические требования	Предельные отклонения, мм
Допускаемое отклонение размеров блоков шкафной стенки: - длина; - поперечные размеры	± 10 $-5; +10$
Допускаемые отклонения осей арматурных выпусков от проектного положения	± 5
Допускаемое отклонение смещения наружных граней смежных стыкуемых шкафных блоков	± 5
Допускаемое отклонение линей-	

ных элементов (за исключением свай) по длине	+15;-10
Допускаемое отклонение от проектного положения шкафной стенки	±8
Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать при толщине защитного слоя свыше 20 мм и линейных размерах поперечного сечения конструкций: - от 201мм до 300 мм - свыше 300 мм	-10; -5 + 5; -5
Допускаемые отклонения в расстоянии L_i от оси опирания балок до шкафной стенки устоя	+0; -30

7.4 Арматурные работы

7.4.1 Арматурные работы см. 6.5.4.

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

7.4.3 Сварочные работы должны соответствовать указаниям проекта, требованиям СП 46.13330, СП 70.13330 и обеспечивать наименьшие значения реактивных напряжений от сварки.

7.5 Опалубочные работы

7.5.1 Опалубка для омоноличивания стыков и швов, как правило, должна быть переставной см. 6.5.3 и отвечать требованиям ГОСТ Р 52085.

7.6 Работы по омоноличиванию стыков

7.6.1 Омоноличивание стыков блоков следует производить после приемки арматурных работ и монтажа опалубки в стыках блоков.

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

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

7.6.4 При омоноличивании стыков уплотнение бетона, уход за ним, режим выдерживания, а также контроль качества следует выполнять в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ 2.6.54, СП 46.13330, СП 70.13330 с записью в журнале бетонных работ согласно пособию [1].

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

8 Устройство сборно-монолитных опор

8.1 Общие положения

8.1.1 Настоящий стандарт регламентирует устройство следующих типов сборно-монолитных опор:

- опоры с контурными бетонными блоками с монолитным бетонным ядром, приведены на рисунке 8.1;
- опоры с вертикальными железобетонными контурными блоками, приведены на рисунке 8.2;
- опоры с пустотелыми горизонтально располагаемыми блоками, наружные размеры которых соответствуют размерам горизонтального сечения опоры, приведены на рисунке 8.3.

Первые два типа опор следует устраивать для эксплуатации при воздействии ледохода и ледостава.

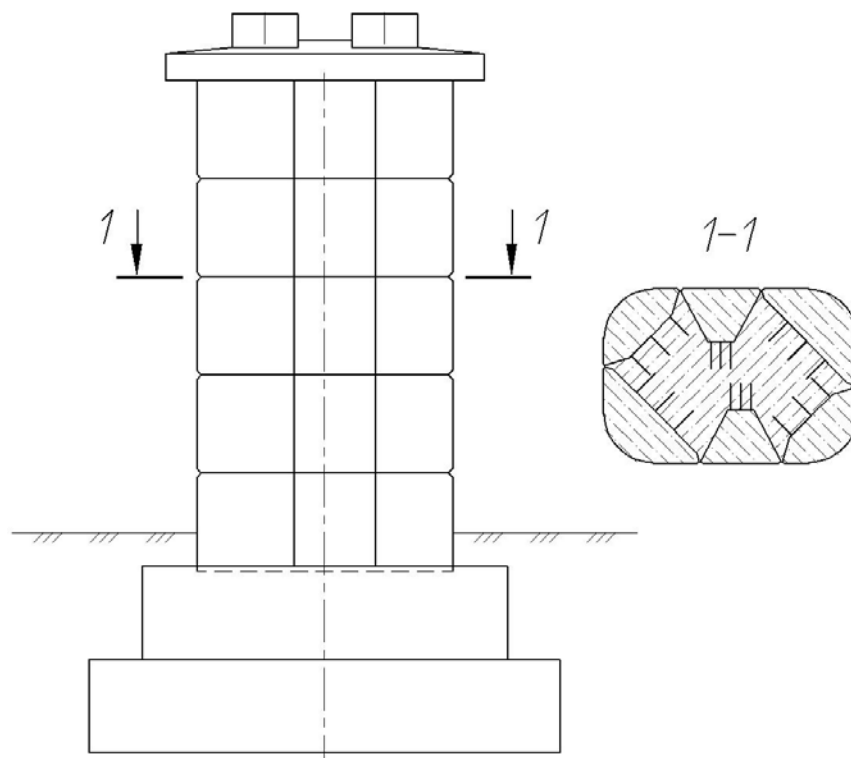


Рисунок 8.1 - Опоры с контурными бетонными блоками с монолитным бетонным ядром.

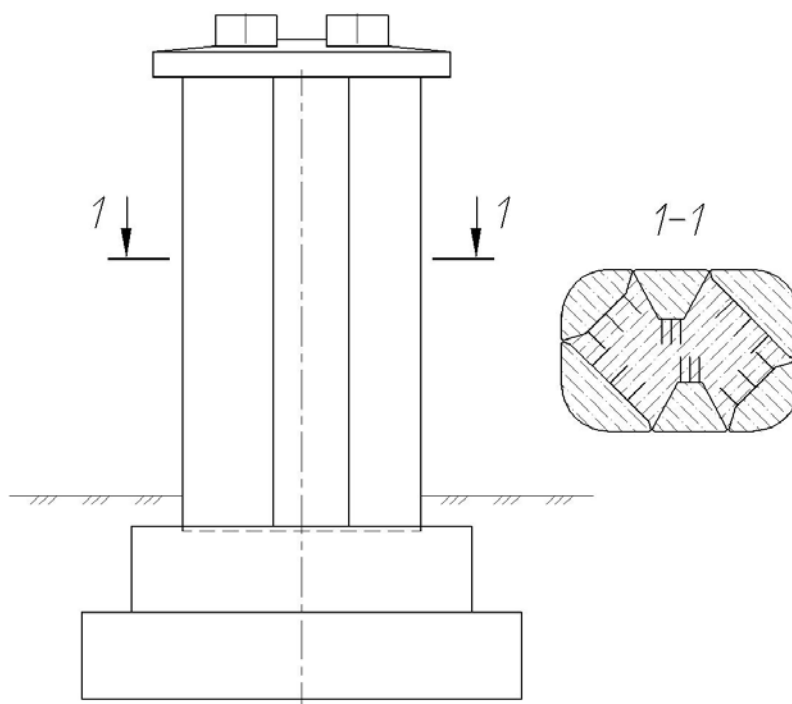


Рисунок 8.2 – Опоры с вертикальными железобетонными контурными блоками.

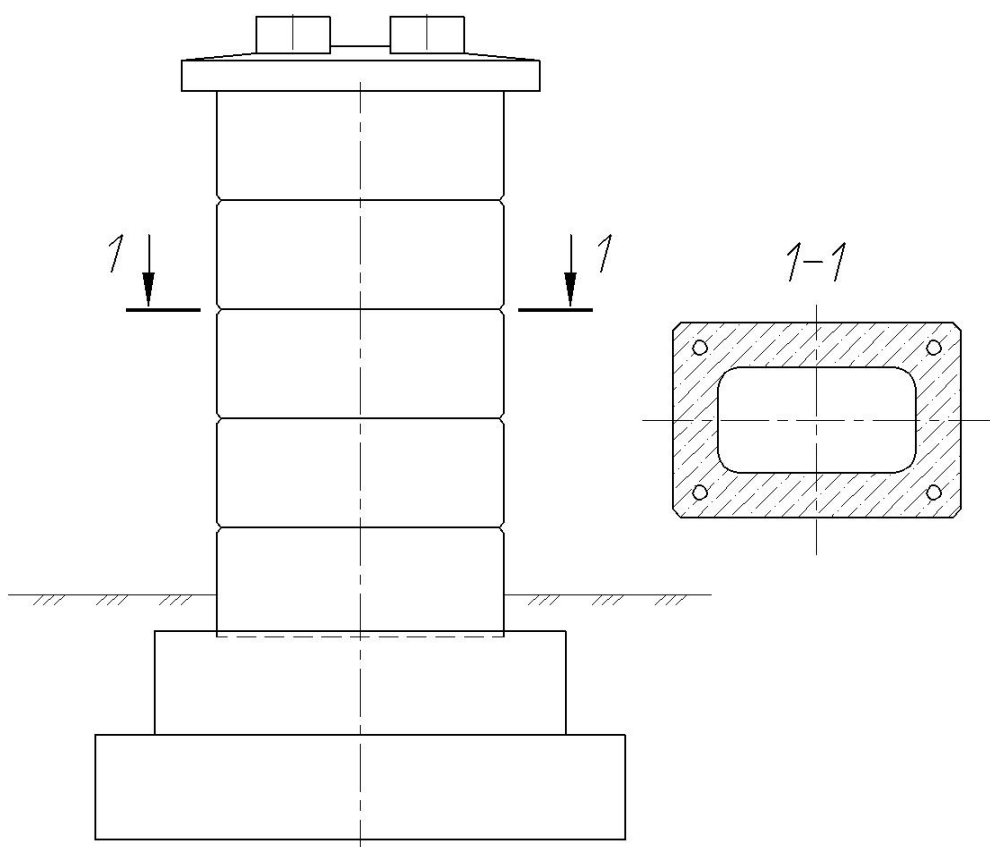


Рисунок 8.3 – Опоры с пустотелыми горизонтально располагаемыми блоками.

8.1.2 Комплекс работ при устройстве сборно-монолитных опор:

- подготовительные работы см. 7.2;
- монтажные работы см. 8.2;
- арматурные работы см. 7.4;
- опалубочные работы см. 7.5;
- бетонные работы и заполнение швов раствором см. 8.3;
- уход за бетоном см. 6.1.6;
- заключительные работы см. 4.7.

8.2 Монтажные работы

8.2.1 Монтажные работы см. 7.3.

8.2.2 Монтаж контурных блоков следует производить порядно. На нижний ряд устанавливается второй и так далее.

Последовательность работ при монтаже контурных блоков должна быть следующей:

- блоки зафиксировать в проектном положении с помощью арматурных стержней, привариваемых к арматурным петлевым выпускам;
- закрыть горизонтальные швы между блоками с наружной стороны опоры виолатермом по ТУ 2244-057-00203387-2002 [3] для исключения вытекания раствора, а вертикальные – деревянными рейками (нащельниками).

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

8.2.4 Перед монтажом вертикальных блоков следует краном установить в центре опоры, изготовленный заранее по проекту производства работ, монтажный металлический кондуктор, обеспечивающий фиксацию в проектном положении блоков.

Вертикальные блоки следует подавать краном поочередно, в соответствии с проектом производства работ.

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

8.2.6 Монтажный металлический кондуктор перед бетонированием опоры необходимо демонтировать.

8.2.7 При монтаже горизонтальных пустотелых блоков необходимо каждый блок устанавливать в проектное положение на деревянные подкладки, с помощью подбора разной толщины которых регулируется их высотное положение.

8.3 Бетонные работы и заполнение швов раствором

8.3.1 В опоре с контурными блоками заполнение горизонтальных швов раствором требуется производить изнутри до бетонирования ядра опоры. Для этого по всей длине горизонтального шва устанавливается снаружи и закрепляется вилатерм по ТУ 2244-057-00203387-2002 [3]. Заполнение горизонтальных швов раствором производится через специальный желоб, длиной примерно от 50 до 100 см изготовленный из жести, по которому раствор заливается в свободное пространство шва при передвижении желоба вдоль шва.

8.3.2 В горизонтальные швы опор с контурными и горизонтальными пустотелыми блоками раствор должен заливаться изнутри опоры непрерывно, без вибрирования, в жидкой консистенции, в одном направлении по периметру опоры для предотвращения появления воздушных полостей. Заливка раствора с двух противоположных сторон не допускается из-за возможности оставления пустоты при стыковке.

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

Примечание - В качестве специальных мер могут быть: укладка в швы влажного поролона, устройство козырьков, прикрытие тентами.

8.3.4 Приготовление и заливку раствора для заполнения швов следует осуществлять по технологическому регламенту в соответствии с инструкцией, прилагаемой к каждой партии сухой смеси.

8.3.5 Работы по бетонированию ядра опоры допускается производить только после набора прочности раствором в швах не менее требуемой в ППР (минимум через 1 сутки) по результатам испытания контрольных кубиков по ГОСТ 10181 и ГОСТ 5802.

8.3.6 Требования к бетону опор для внутреннего ядра должны соответствовать по условиям доставки и процессам бетонирования, технологическому регламенту.

8.3.7 Вилатерм ТУ 2244-057-00203387-2002 [3] снимать не ранее чем через 24 часа после окончания заливки швов.

8.4 Заключительные работы

8.4.1 Заключительные работы см. 4.7.

8.4.2 После набора раствором прочности в швах опор из горизонтальных блоков следует произвести их расшивку с наружной стороны в соответствии с требованиями технологического регламента.

8.4.3 После снятия вилатерма и нащельников в опорах с контурными блоками специальной расшивки швов не требуется, а производится доводка поверхности шва с помощью угловой шлифовальной машинки, в местах, где есть неровности.

9 Контроль выполненных работ

Производство работ по устройству опор мостов должно производиться при организации и выполнении входного, операционного контролей и оценки соответствия выполненных работ, в соответствии с требованиями проекта, СП 46.13330, СТО НОСТРОЙ 2.6.54.

9.1 Входной контроль

9.1.1 При входном контроле должны быть проверены:

- наличие, комплектность и соответствие требованиям к проектной документации;
- наличие сопроводительного документа поставщика (сертификата, декларации, свидетельства и т.п.) об их качестве (соответствии требованиям нормативных документов на их изготовление);
- наличие сопроводительных документов поставщика изделий, материалов, оборудования и механизмов, и пригодность их к применению проверяется выполнением документарной проверки, а отсутствие повреждений упаковок и самих изделий, материалов, оборудования и механизмов – визуальным осмотром.

9.1.2 Поступающие на объект арматурная сталь и закладные элементы следует подвергнуть входному контролю, который заключается во внешнем осмотре и замерах, проверке наличия бирок, сопоставления результатов внешнего осмотра и замеров с данными, приведенными в сертификатах и проектной документации.

При приемке контрольные испытания арматурной стали должны производиться в следующих случаях:

- при поступлении стали без сертификатов;
- при сомнении в правильности данных сертификатов;
- по требованию заказчика.

9.1.3 Поступающая арматурная сталь должна быть зарегистрирована в «Журнале регистрации поступления арматурной стали» согласно пособию [1].

9.1.4 Стержни, имеющие профиль отличный от требуемого ГОСТ 5781 без согласования с проектной организацией, к применению не допускаются.

9.1.5 Поступающие на строительство электроды должны иметь сертификаты.

9.1.6 Приемку опалубки, поступающей на объект строительства следует осуществлять, соблюдая требования пособия [1] (таблица 14).

9.1.7 Приемка бетонной смеси с завода-поставщика осуществляется по паспорту на бетонную смесь установленной формы согласно пособию [1].

В паспорте должны быть указаны:

- проектные показатели бетонной смеси;
- номер подбора состава бетона;
- водоцементное отношение;
- добавки, используемые в составе бетонной смеси;
- осадка конуса при отгрузке;
- время отгрузки.

В процессе транспортировки допускается изменение подвижности бетонной смеси до 10 %.

9.1.8 При приемке бетонной смеси на объекте требуется:

- проверять документы о качестве на партию бетонной смеси см.

9.1.9,

- определять осадку конуса по ГОСТ 10181. Измерение осадки конуса следует осуществлять при помощи стандартного конуса. При этом, измерение производить линейкой по ГОСТ 427 с точностью до 0,5 см, измеряя расстояние между верхом формы-конуса и верхом осевшего конуса.

- произвести определение воздухововлечения по ГОСТ 10181;
- определить удельный вес бетонной смеси по ГОСТ 10181;
- осуществить отбор образцов от каждой партии бетона по

ГОСТ 10181.

Отбор образцов необходимо осуществлять в процессе бетонирования конструкции при выгрузке бетонной смеси из автобетоносмесителя из средней части доставленной смеси.

9.1.9 При приемке бетонной смеси необходимо по сопроводительным документам проверять соответствие нормативным требованиям ГОСТ 26633, ГОСТ 7473, ГОСТ 8269.0, ГОСТ 8735 и СТО НОСТРОЙ 2.6.54 примененные вяжущие, крупный и мелкий заполнители, воду и используемые химические добавки.

9.1.10 При несоответствии показателей бетонной смеси содержанию паспорта или нормативным требованиям решение об использовании принимает сотрудник строительной лаборатории или инженер по качеству подрядчика.

9.1.11 Каждая партия сборных бетонных и железобетонных блоков по ГОСТ 13015 должна сопровождаться паспортом.

В паспорте должны быть указаны:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер и дата выдачи документа;
- наименование и марки изделий;
- номер партии или изделия (при поштучной поставке);
- число изделий каждой марки;
- дата изготовления изделий;
- класс или марка бетона по прочности;
- отпускная прочность бетона (фактическая);
- обозначение стандарта или рабочей документации на изделие.

Примечание - В паспорте допускается дополнительная информация, предусмотренная в проекте.

9.1.12 При приемке сборных бетонных и железобетонных блоков следует руководствоваться допусками таблицы 9.1.

Таблица 9.1 – Нормативные требования по допускам на блоки и облицовочные камни и их монтаж (пособие [1])

Технические требования	Контроль	Способ контроля
Допускаемые отклонения размеров лицевой поверхности, облицовочных камней и блоков от проектных размеров 5 мм	Выборочный	Измерительный (измерение стальной рулеткой)
Допускаемые неровности на лицевой поверхности облицовочных железобетонных и бетонных изделий не более 5 мм	То же	Измерительный (измерение линейкой и проверка по шаблону)
Допускаемая величина выступов грубоотколотой части над поверхностью ленты или кромки изделий (при облицовке изделиями с фактурой лицевой поверхности типа «скала» (шуба)) не более 50 мм	Сплошной	Измерительный (измерение линейкой)
Допускаемые отклонения от поверхности в пределах боковых граней плоскости и постели изделий не более 2 мм	То же	То же
Допускаемые отклонения каждого ряда установленной облицовки от проектного положения на лицевой поверхности опоры (относительно оси опоры) ± 10 мм	«	«
Допускаемое относительное смещение кромок смежных блоков (камней) не более 2 мм	«	«
Допускаемая толщина швов облицовки из блоков (камней) правильной формы и плит 10 ± 5 мм	«	«

9.1.13 На каждом блоке, поставляемом потребителю, в месте, установленном стандартом или техническими условиями на эти изделия, должны быть нанесены основные и информационные надписи, монтажные

знаки в соответствии с ГОСТ 13015 (раздел 7) и пособием [1] (пункты 6.3 - 6.4).

9.1.14 При приемке сборных бетонных и железобетонных блоков следует руководствоваться требованиями ГОСТ 13015 (пункты 5.2.2.1 и 5.2.3.2) и пособия [1] (пункты 6.5-6.10).

9.1.15 Допускаемые отклонения размеров изготовленных камней по лицевой поверхности не должны превышать при чистой тёске 2 мм, при получистой тёске 5 мм в обе стороны.

При тёске в грубый прикол лицевая поверхность камня относительно плоскости ленты не должна иметь выступы более 5 см и впадины более 5 мм.

9.1.16 Результаты приемки камней следует отражать в журнале работ согласно пособию [1] (приложение 3).

9.2 Операционный контроль

9.2.1 При операционном контроле следует проверять наличие следующей исполнительной документации:

- комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных работ этим чертежам или о внесенных в них по согласованию с проектировщиком изменениях, сделанных лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ;
- геодезические исполнительные схемы, выполненные в соответствии с требованиями действующей нормативной документации;
- общий журнал работ;
- акты и журналы согласно пособию [1].

9.2.2 В процессе устройства опор операционному контролю подлежат следующие работы:

- арматурные, см. 9.2.3;
- опалубочные, см. 9.2.4;
- монтажные, см. 9.2.5;
- бетонные, см. 9.2.6;

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

- уход за бетоном, см. 9.2.7.

Общая схема операционного контроля приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 - Общая схема операционного контроля устройства опор

Операция	Состав контроля (что контроли- ровать)	Вид контроля, средства контроля	Время и объем контроля	Кто контро- лирует	Привлекаемые службы	Где регистри- руются резуль- таты контроля
Приемка места устройства опоры	Наличие акта приемки рост- верка, соответ- ствие акту, наличие закреп- ленных осей и разметочных ри- сок осей на по- верхности бето- на.	Визуальный	До начала устройства каждой опоры.	Прораб	Геодезическая служба	Общий журнал работ – эта опе- рация и после- дующая
Приемка блоков	Наличие паспор- тов, комплект- ность, марки- ровка. Состояние, ка- чество поверх- ностей (лицевых и опорных), наличие сколов трещин. Нанесение визи- рок на осевые блоки.	Визуальный То же Измерительный – рулетка стальная	До начала мон- тажа на каждой опоре. Все блоки.	Мастер	-	Акт приемки блоков

Продолжение таблицы 9.2

Операция	Состав контроля (что контроли- ровать)	Вид контроля, средства контроля	Время и объем контроля	Кто контро- лирует	Привлекаемые службы	Где регистри- руются резуль- таты контроля
Установка бло- ков	Положение бло- ков в соответ- ствии с монтаж- ной схемой. Осевые и габаритные размеры по наружному контуру опоры, отметка верха блоков, вертикальность лицевых граней, ширина швов.	Визуальный Измерительный, теодолит, нивелир, отвес, рулетка стальная, линейка стальная (метр)	По ходу работ каждый укрупненный блок каждый блок	Мастер	Геодезическая служба	Журнал монтажных работ
Приемка опалубки	Осевые и габаритные размеры, отметка верха, вертикальность боковых поверхностей, герметичность стыков щитов	Измерительный, теодолит, нивелир, уровень, отвес, рулетка, линейка стальная (метр)	Перед бетонированием	Мастер	Геодезическая служба	Журнал производства работ

Операция	Состав контроля (что контроли- ровать)	Вид контроля, средства контроля	Время и объем контроля	Кто контро- лирует	Привлекаемые службы	Где регистри- руются резуль- таты контроля
Бетонирование опор и стыков между блоками	Параметры бе- тонной смеси (подвижность, температура, ха- рактеристики прочности). Температура воздуха. Режим укладки и твердения бе- тона.	По сопроводи- тельным докумен- там. Лабораторный - отбор и испытание образцов. Измерительный – термометр. Визуальный.	Не менее 2-х раз в смену ле- том и 4-х раз зимой (темпе- ратура) В объеме каж- дого ряда бло- ков	Мастер	Строительная лаборатория	Журнал бетон- ных работ, жур- нал ухода за бе- тоном, акт об изготовлении контрольных образцов, жур- нал испытания контрольных образцов
Приемка опоры	Соответствие проекту испол- ненных разме- ров и прочност- ных характери- стик конструк- ций опоры.	Приемочный, ви- зуальный. Изме- рительный - тео- долит, нивелир, рулетка стальная.	По окончании работ, каждая опора.	Прораб	Геодезическая служба	Акт промежу- точной приемки ответственной конструкции

9.2.3 Арматурные работы

9.2.3.1 Контроль качества сварных стыков ненапрягаемой арматуры следует выполнять в зависимости от их категории, указываемой в проекте конструкции и согласно требованиям СП 35.13330. При этом методы, объемы контроля и допуски на дефекты в сварных швах следует принимать в соответствии с требованиями ГОСТ 10922, ГОСТ 5264 и СП 46.13330, а также с учетом указаний проекта, в том числе по использованию разрушающего или неразрушающего методов контроля. Контролю подлежит проверка на соответствие проекту расположение стыков в арматурном каркасе.

9.2.3.2 Контроль правильности установки арматуры заключается в проверке марок сталей, количества, диаметров и периодического профиля стержней и размеров в арматурном каркасе на соответствие проектным. Допускаемые отклонения приведены в таблице 9.3.

Таблица 9.3 - Допускаемые отклонения при установке арматуры (пособие [1])

Технические требования	Значение, мм	Контроль	Способ Контроля
Отклонения между рабочим стержнями арматуры	± 10	Расстояние между стержнями	Измерительный
Отклонения в расстояниях между рядами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте	± 5	Расстояния между рядами арматуры	Измерительный
Отклонения в отдельных местах в толщине защитного слоя	± 5	Плотности прилегания опалубки к фиксатору	Измерительный
Отклонения в расположении		Каждого сты-	Измеритель-

Окончание таблицы 9.3

Технические требования	Значение, мм	Контроль	Способ Контроля
стыков стержней по длине элементов	± 25	ка	ный
Отклонение между хомутами	± 10	В каждом кар- касе	Измеритель- ный
Отклонение в положении распределительных стержней	± 25	В каждом кар- касе	Измеритель- ный

9.2.3.3 Результаты контроля арматурных работ должны быть занесены в Акт освидетельствования скрытых работ согласно пособию [1] (приложение 12).

9.2.4 Опалубочные работы

9.2.4.1 Допускаемые отклонения при установке опалубки должны соответствовать таблице 9.4.

9.2.4.2 При монтаже опалубки зазоры и уступы между смежными листами опалубки следует измерить линейкой по ГОСТ 427. Зазоры и уступы должны быть не более 1,5 мм.

Допуски при устройстве переставной и скользящей опалубки приведены в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Допуски при устройстве опалубки (СП 46.13330)

Технические требования	Контроль	Способ контроля
Допускаемые отклонения положения и размеров установленной опалубки по СП 70.13330 ГОСТ 25347 и ГОСТ 25346	Промежуточный по мере монтажа и всей опалубки	Измерительный (теодолитная и нивелирная съемки и измерение рулеткой)
Допускаемые отклонения положения и	Промежуточ-	Измерительный (тео-

Продолжение таблицы 9.4

Технические требования	Контроль	Способ контроля
размеров установленной опалубки по СП 70.13330 ГОСТ 25347 и ГОСТ 25346	ный по мере монтажа и всей опалубки	долитная и нивелирная съемки и измерение рулеткой)
Допускаемые отклонения расстояния: между опорами изгибаемых элементов опалубки и между связями вертикальных поддерживающих конструкций от проектных размеров, мм: 25 — на 1 м длины не более 75 — на весь пролет от вертикали или проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечений, мм: 5 — на 1 м высоты на всю высоту: 10 — » тела опор и колонн высотой до 5 м	Каждого расстояния Каждой плоскости »	Измерительный (измерение рулеткой) Измерительный (измерение отвесом) »
Допускаемое смещение осей опалубки от проектного положения, 8 мм:	Каждой оси	Измерительный (измерение рулеткой)
Допускаемая наибольшая разность в отметках ригелей 10 мм	Отметки каждого ригеля	Измерительный (нивелирование)
Допускаемая «конусность» скользящей опалубки на одну сторону на 1 м высоты + 4; - 2	Каждой опалубки	Измерительный (измерение отвесом)

Окончание таблицы 9.4

Технические требования	Контроль	Способ контроля
Обратная «конусность» не допускается	То же	То же
Допускаемое смещение осей: домкратов от оси конструкции 2 мм перемещаемой или переставляемой опалубки относительно осей сооруже- ния 10 мм	Каждой оси То же	То же «
Допускаемое отклонение расстояния между внутренними поверхностями опалубки от проектных размеров - 5 мм	Каждой опа- лубки	Измерительный (из- мерение опалубки или первого изделия)
Допускаемые местные неровности опалубки - 3 мм	То же	Измерительный (внешний осмотр и проверка двухметро- вой рейкой)

9.2.5 Монтажные работы

9.2.5.1 Допуски при монтаже сборных блоков приведены в таблице 9.1.

9.2.5.2 Отклонение облицовки от проектного положения не должно превышать для облицовки из камней в грубый прикол, получистой и чистой тёски – 10 мм, относительное смещение кромок смежных камней – 2 мм. При этом измерение производится линейкой по ГОСТ 427.

9.2.6 Бетонные работы

9.2.6.1 В процессе укладки бетонной смеси необходимо следить за состоянием, опалубки и поддерживающих подмостей. При обнаружении деформаций или смещения отдельных элементов опалубки, подмостей или креплений следует прекратить работы на этом участке до устранения нарушения.

Примечание – В зависимости от ситуаций решение может принимать мастер или прораб.

Технические требования, которые следует выполнять при производстве бетонных работ и проверять при операционном контроле, а также объем, и методы контроля приведены в таблице 9.5.

Таблица 9.5 – Методы контроля при бетонных работах (СП 46.13330)

Технические требования	Контроль	Метод контроля
На месте приготовления и укладки подвижность смеси не должна отличаться от заданной более чем на $\pm 15\%$, а жесткость более чем на ± 20 с	Не менее чем 2 раза в смену, а при неустойчивой погоде, нестабильной влажности и колебаниях зернового состава заполнителей - через каждые 2 ч	Проверка по ГОСТ 10181 с регистрацией в журнале
Температуры составляющих и бетонной смеси не должны отличаться от расчетной более, чем на $+2^{\circ}\text{C}$ (воды и заполнителей при загрузке в смеситель, бетонной (растворной) смеси - на выходе из смесителя, бетонной (растворной) смеси - на месте укладки)	Через каждые 4 ч в зимнее время, 2 раза в смену - при положительных температурах воздуха только бетонной смеси	Регистрационный, измерительный
Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна превышать: 40 см - при уплотнении на виброплощадках виброподдонами или гибкими вибросистемами	Постоянный в процессе укладки бетона	Измерительный, визуально

Технические требования	Контроль	Метод контроля
25 см - то же, при бетонировании конструкций сложной конфигурации и густоармированных	То же	То же
на 5-10 см длины рабочей части вибратора при уплотнении тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами	«	«
вертикальной проекции длины рабочей части вибратора при уплотнении тяжелыми подвесными вибраторами, располагаемыми под углом до 35 °С к вертикали	«	«
1,25 длины вибронаконечника и 40 см - при уплотнении ручными глубинными вибраторами	«	«
25 см - при уплотнении поверхностными вибраторами или вибробрусками в неармированных конструкциях и с одиночной арматурой	Постоянный в процессе укладки бетона	Измерительный, визуальный
12 см - в конструкциях с двойной арматурой	То же	То же
При разделении на блоки бетонирования следует предусматривать:		
площадь каждого блока - не менее 50 м ²	Каждой конструкции	Измерительный, регистрационный
высоту блока - не менее 2 м	То же	То же

Окончание таблицы 9.5

Технические требования	Контроль	Метод контроля
площадь рабочих швов блоков - в перевязку	«	«
Высоту свободного сбрасывания бетонной смеси следует принимать не более, м:	Постоянный	Измерительный, визуальный
2 - при бетонировании армированных конструкций		
6 - при бетонировании неармированных конструкций, устанавливаемых из условия обеспечения однородности бетона и сохранности опалубки	«	«

9.2.7 Уход за бетоном

9.2.7.1 Температурный режим при твердении бетона следует контролировать в соответствии с указаниями технологического регламента. Контроль качества бетона по прочности по ГОСТ 10180, водонепроницаемости по ГОСТ 12730.5 и морозостойкости по ГОСТ 10060.0 следует осуществлять путем изготовления и испытания контрольных образцов, которые сразу после изготовления устанавливают на поверхность бетона под влагозащитные по ГОСТ 10354, а при отрицательных температурах и под и теплозащитные материалы по ГОСТ Р 53225.

Результаты замеров температур следует заносить в журнал установленной формы по пособию[1].

9.2.7.2 При наборе бетоном прочности следует контролировать хорошо ли защищена от потери влаги открытая поверхность свежееуложенно-

го бетона, а при отрицательных температурах от замерзания бетона в соответствии с требованиями Технологического регламента.

9.2.7.3 Необходимо контролировать чтобы после снятия влагозащитного покрытия с конструкции контрольные образцы хранились до момента испытаний в нормальных условиях (при температуре плюс 18 °С) в соответствии с требованиями ГОСТ 10180.

9.2.8 Результаты приемки опалубочных и бетонных работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации должны быть оформлены актами освидетельствования скрытых работ согласно пособию [1] (приложение 38). Заказчик может потребовать повторного их освидетельствования после устранения выявленных дефектов.

9.2.9 Освидетельствование скрытых работ и промежуточная приемка ответственных конструкций должна осуществляться комиссиями.

9.2.10 Освидетельствование и приемка работ должна производиться по мере их готовности. Мостостроительное подразделение обязано заблаговременно вызывать представителей технического надзора заказчика и проектных организаций.

9.2.11 До приемки скрытых работ запрещается производить последующие работы. Запрещается также производить загрузку строительными и эксплуатационными нагрузками законченные ответственные конструкции мостов и труб до оформления акта приемки этих конструкций.

9.3 Оценка соответствия выполненных работ

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

9.3.2 При оценке соответствия выполненных работ, совместно с заказчиком должно быть проверено:

- соответствие требованиям проектной документации;
- соответствие требованиям технического регламента.

9.3.3 При проверке на соответствие законченной строительством опоры проектной документации, оценивается объем и качество выполненных работ. При этом должно быть проверено наличие следующей документации:

- исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием - изготовителем конструкций, а также монтажной организацией, согласованными с проектными организациями - разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;
- заводские технические паспорта на бетонные и железобетонные конструкции, блоки, облицовочные камни;
- документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты освидетельствования ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журналы работ;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- другие документы, указанные в дополнительных правилах или рабочих чертежах.

При этом контролю подлежат:

- соответствие конструкции опоры проектной документации;
- согласование с проектной организацией отклонений от проекта;
- соответствие применяемых материалов и изделий требованиям проекта;
- соответствие выполненных объемов работ по исполнительной документации требованиям проектной документации;

9.3.4 Оценку соответствия законченной опоры требованиям технических регламентов следует производить при оценке соответствия объекта строительства (моста в целом) проверкой соблюдения обязательных требований документов, включенных в Перечень [5].

9.3.5 Законченные работы по устройству опоры следует оформлять актом освидетельствования ответственных конструкций согласно пособию [1].

9.3.6 Результаты оценки соответствия требованиям проектной документации и соответствия требованиям технического регламента следует оформлять в соответствии с требованиями СП 48.13330.

Приложение А
(справочное)
Перечень оборудования и оснастки

А.1 Перечень оборудования и оснастки должен включать следующие единицы:

- два бетононасоса, в соответствии с проектом производства работ, способных бесперебойно подавать в блок бетонирования бетонную смесь заданной настоящим регламентом подвижности;
- один бетононасос должен быть предусмотрен в резерве;
- кран со стрелой достаточной длины для подачи элементов опалубки, арматуры, а также для подачи бетонной смеси в экстренной ситуации при выходе из строя основного и резервного бетононасосов;
- две бетонораздаточных бадьи для возможной подачи бетонной смеси краном в экстренной ситуации или небольших объёмов смеси;
- комплект ручных вибраторов с гибким валом длиной, достаточной для уплотнения бетонной смеси;
- передвижной компрессор типа НВ-10 или НВ-10э (Р=74 кВт; Q=10м³ в минуту) для очистки от мусора;
- комплект оборудования для освещения места производства работ в тёмное время суток.

Приложение Б
(справочное)
Техника безопасности и охрана труда

Б.1 Работы по устройству опор должны выполняться строго в соответствии с проектом.

Б.2 При выполнении работ по сооружению сборных опор из блоков необходимо принять меры безопасности, предусмотренные требованиями нормативных документов и стандартов:

- СП 49.13330;
- ГОСТ 12.1.003;
- ГОСТ 12.1.004;
- ГОСТ 12.1.005;
- ГОСТ 12.2.003;
- ГОСТ 12.2.007.1;
- ГОСТ 12.2.061;
- ГОСТ 12.3.002;
- ГОСТ 12.3.003;
- ГОСТ 12.3.009;
- ГОСТ 12.3.033;
- ГОСТ 12.4.059.

Б.3 Руководитель работ лично и через подчиненных ему сотрудников осуществляет контроль за точным исполнением правил и инструкций по технике безопасности, а также, в зависимости от обстановки, проводит необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасное производство работ.

Б.4 Руководитель работ лично и сменные мастера перед направлением на данный вид работы должны пройти обучение и сдать экзамены по технике безопасности с учетом местных условий и оборудования, используемого при сооружении опор из сборных блоков.

Б.5 Мастер обязан систематически проводить инструктаж рабочих по технике безопасности (перед каждым новым видом работ или при изменении условий работ) по порядку выполнения и безопасному ведению работ с записью под роспись в «Журнале реги-

страции инструктажа на рабочем месте», а также проверять выполнение требований техники безопасности на объекте.

Б.6 На стройплощадке должно быть достаточное количество правил, инструкций, памяток, предупредительных надписей и плакатов по технике безопасности, вывешенных на видных местах.

Б.7 При организации труда женщин следует соблюдать установленные для них нормы предельно допустимых нагрузок при подъеме и перемещении тяжестей вручную, а именно: до двух раз в час (подъем или перемещение)– до 10 кг, в течении рабочей смены – не более 7 кг (без ограничения количества подъемов и (или) перемещений).

Б.8 Работодатель обязан представлять федеральной инспекции труда и другим уполномоченным в соответствии с законодательством Российской Федерации органам государственного надзора и общественного контроля за соблюдением требований охраны труда запрашиваемую ими документацию, относящуюся к охране труда, обеспечивать беспрепятственный допуск представителей этих органов на производственные территории, в производственные и санитарно-бытовые помещения и на рабочие места.

Б.9 Опасная зона работы оборудования и механизмов должна устанавливаться согласно нормам СНиП 12-03, снабжаться защитными ограждениями и надписями установленного порядка. В процессе выполнения работ следует вести постоянный контроль за исправностью ограждений с записью в соответствующий журнал «Журнал производства работ» согласно пособию [1].

Б.10 Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Находясь на территории строительной площадки, в бытовых помещениях, на участках работ и рабочих местах, работники, а также представители других организаций обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в организации, осуществляемой строительство.

Б.11 До начала выполнения работ все механизмы, оборудование, стропы и инвентарь должны быть освидетельствованы и приняты по акту согласно пособию [1] производителем работ. В процессе производства работ за их состоянием и исправностью следует вести постоянный контроль.

Б.12 Такелажные и грузозахватные приспособления (стропы, траверсы и т.п.) должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.010.

СТО НОСТРОЙ 2.29.110-2013

Б.13 Подключение инструментов и оборудования к источникам питания должно выполняться только аттестованным электриком.

Б.14 Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

Б.15 При размещении крана на производственной территории руководитель работ должен до начала работы определить рабочую зону крана и границу создаваемой им опасной зоны. При этом должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны, а также рабочих зон с рабочего места крановщика.

Б.16 При размещении и эксплуатации крана, а так же транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра, при уклоне местности или просадке грунта.

Б.17 Оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем не допускается.

Б.18 Включение, запуск и работа транспортных средств, машин и других средств механизации должны производиться лицом, за которым они закреплены и имеющим соответствующий документ на право управления этим средством.

Б.19 При эксплуатации крана необходимо предупредить доступ людей в опасную зону работы, граница которой находится на расстоянии не менее 2 м от предельного положения рабочего органа (стрелы).

Б.20 В темное время суток рабочие площадки должны иметь освещение достаточной интенсивности для ведения работ.

Б.21 Во время производства работ все рабочие и ИТР должны быть в защитных касках и спецодежде.

На стройплощадке необходимо иметь аптечку первичной медицинской помощи с перевязочными материалами.

Б.22 Особое внимание должно быть обращено при выполнении работ на воде. Необходимо предусмотреть плавсредства и индивидуальные средства спасения.

Б.23 Ответственность за соблюдением и выполнением Правил техники безопасности работ и требований настоящего раздела возлагается на Главного инженера, а в течение рабочей смены также на прораба/сменного мастера.

Б.24 К работам по сооружению опор допускаются лица, ознакомленные с методами безопасного ведения работ и владеющие знаниями по ликвидации возникших ситуаций, несущих возможную опасность.

Б.25 Блоки и бадьи с бетоном следует стропить по схемам, обеспечивающим безопасность работающих.

Б.26 Конструкция строповки должна исключать возможность самопроизвольного отсоединения стропа в случае опирания груза.

Б.27 Во время перемещения груза краном рабочие, не занятые работой на данной операции, не должны находиться в пределах опасной зоны работы крана.

Б.28 Во время подачи грузов монтажники должны использовать оттяжки.

Б.29 Подход рабочих к монтируемым блокам разрешают после того, как низ блока будет расположен на высоте не более 0.2 м от основания.

Б.30 Монтируемые элементы освобождают от крюка подъемного механизма только после их временного или постоянного закрепления.

Б.31 На рабочем месте монтажников должны быть созданы безопасные условия труда. Если работы ведут одновременно на нескольких ярусах, рабочие места надежно защищают сверху и снизу на случай падения инструментов и материалов (гвозди, болты, гайки и др.).

Б.32 Рабочие, занятые на монтаже на высоте более 1,3 м от уровня земли или сплошных подмостей, должны пользоваться предохранительными поясами.

Библиография

- [1] Пособие для инженерно-технических работников мостостроительных организаций «Контроль качества на строительстве мостов». ОАО «Институт Гипростроймост». М. 2010.
- [2] «Руководство по применению химических добавок в бетоне» (НИИЖБ), М., Стройиздат, 1980.
- [3] ТУ 2244-057-00203387-2002 Жгуты пенополиэтиленовые марки «Изонел», 2002.
- [4] РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грунтоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ, 2007.
- [5] Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 21.06.2010 г. № 1047р.

ОКС 93.040

Виды работ 29 по приказу Минрегиона России от 30 декабря 2009г. № 624.

Ключевые слова: мост, опора, устройство, бетон, железобетон, арматурная сталь, бетонирование, облицовка, блоки, камни, опалубка, миксер, бетононасос, стыки стержней, прочность бетона, монтаж, бетонная смесь, цемент, песок, щебень, вода, тепляк.
