

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Конструкции монолитные бетонные и железобетонные

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ
«ОПУСКНОГО КОЛОДЦА»

Правила, контроль выполнения и требования к результатам
работ

СТО НОСТРОЙ 196

Первая редакция проекта

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-исследовательский и проектный институт учебных, общественных
и жилых зданий»

Общество с ограниченной ответственностью Издательство «БСТ»

Москва 2014

Предисловие

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Общество с ограниченной ответственностью «Институт общественных зданий» (ООО «ИОЗ») |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН
НА УТВЕРЖДЕНИЕ | Комитетом по промышленному строительству Национального объединения строителей |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И
ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения строителей от _____ ,
протокол № _____ |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей

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 Обозначения и сокращения.....	9
5 Общие положения.....	9
6 Подготовительные работы.....	11
7 Организация и технология выполнения работ.....	23
7.1 Техническая готовность работ, предшествующих выполнению работ методом «опускного колодца».....	24
7.2 Применяемое оборудование, инструмент и инвентарь.....	25
7.3 Требования к выполнению работ.....	27
8 Средства механизации для выполнения работ методом «опускного колодца».....	53
9 Особенности возведения строительных конструкций зданий и сооружений методом «опускного колодца» в зимних условиях.....	56
10 Контроль выполнения работ.....	57
10.1 Контроль качества строительно-монтажных работ.....	57
10.2 Оценка соответствия выполненных работ и строительных конструкций проектной документации.....	66
10.3 Оценка соответствия выполненных работ и строительных конструкций требованиям технических регламентов.....	66
11 Требования по безопасности труда.....	68
Приложение А (обязательное) Контролируемые показатели бетонных работ.....	71
Приложение Б (обязательное) Контролируемые показатели и предельные отклонения при устройстве «опускного колодца».....	75
Приложение В (обязательное) Журнал контроля качества глинистого раствора в процессе производства работ.....	77

Приложение Г (обязательное) Показатели качества растворов из глинопорошков марок ПП, ПКГ.....	78
Приложение Д (обязательное) Контроль качества на строительстве мостов..	79
Приложение Ж (обязательное) Протокол испытаний арматуры №	85
Приложение И (обязательное) Основные виды контроля и приемки арматуры и арматурных работ.....	87
Приложение К (обязательное) Требования к производству работ при отрицательных температурах.....	89
Библиография.....	92

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию требований Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002г. № 184 – ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009г. № 384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений», Федерального закона от 01 декабря 2007 № 315 – ФЗ «О саморегулируемых организациях» и иных действующих законодательных и нормативных актов.

Настоящий стандарт следует соблюдать при производстве строительно-монтажных работ и специальных работ и разработке организационно-технологических документов: проекта организации строительства, проектов производства работ, технологических карт, технологических схем и мероприятия по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

Авторский коллектив: *кандидат архитектуры Д.А. Рождественский, к.т.н. Б.В. Жадановский, д.т.н. С.А. Синенко, к.т.н. М.Ф. Кужин, инженер Ю.В. Комаров, Л.А. Пахомова, И.Р. Домрачева, д.т.н. А.М. Гарнец.*

Конструкции монолитные бетонные и железобетонные
Возведение зданий и сооружений методом «опускного колодца»
Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

Erection of buildings and structures using descending draw-wells method.

Rules, control of implementation and requirement to the results of works

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на строительство зданий и сооружений, их конструктивных элементов, возводимых методом «опускного колодца».

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к правилам, контролю и результатам выполнения работ.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на производство работ методом «опускного колодца» в скальных грунтах, районах сейсмичностью 7 баллов и более, а также в районах с вечномерзлыми и структурно неустойчивыми грунтами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические Технические условия

ГОСТ 1405-83 Ломы стальные строительные Технические условия

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

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические Технические условия

ГОСТ 7566-94 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 10181-2000 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10362-76 Рукава напорные с нитяным усилением

ГОСТ 10528-90 Нивелиры Общие технические условия

ГОСТ 10529-96 Теодолиты Общие технические условия

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 10884-94 Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций Технические условия

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

ГОСТ 11401-75 Инструмент кузнечный для ручных и молотовых работ Кувалды кузнечные тупоносые. Конструкция и размеры

ГОСТ 12004-81 Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16983-80 Ключи гаечные комбинированные Конструкции и размеры

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

ГОСТ 21807-76 Бункера (бадьи) переносные вместимостью до 2 м³ для бетонной смеси Общие технические условия

ГОСТ 25573-82 Стропы грузовые канатные для строительства
Технические условия

ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые Технические
условия

ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение
удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 30459-96 Добавки для бетонов

ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от
коррозии

ГОСТ 31937 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга
технического состояния

ГОСТ Р 52018-2003 Бадьи проходческие Технические условия

ГОСТ Р 52086-2003 Опалубка. Термины и определения

ГОСТ Р 52085-2003 Опалубка. Общие технические условия

ГОСТ Р 54257-2010 Надёжность строительных конструкций и оснований
Основные положения и требования»

ГОСТ Р МЭК 60745-2-12-2011 Машины ручные электрические
Безопасность и методы испытаний Часть 2-12 Частные требования к
вибраторам для уплотнения бетона

СП 13-102-2003 Правила безопасности несущих строительных
конструкций зданий и сооружений

СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия)

СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений)

СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты)

СП 28.13330.2012 (СНиП 2.03.11-85 (Защита строительных конструкций
от коррозии

СП 41.13330.2012 (СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные
конструкции гидротехнических сооружений)

СП 43.13330.2012 (СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных
предприятий)

СП 45.13330.2012 СНиП 3.02.01-87 (Земляные сооружения, основания и фундаменты)

СП 46.13330.2012 (СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы)

СП 47.13330.2010 (СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения)

СП 48.13330.2011 (СНиП 12-01-2004 Организация строительства)

СП 49.13330.2010 (СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве
Часть 1. Общие требования)

СНиП 1-2-1998 Строительная терминология

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

СП 63.13330.2012 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 70.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»)

СП 71.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87
Изоляционные и отделочные работы)

СП.82.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП III-10-75
Благоустройство территорий)

СП 126.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84
Геодезические работы в строительстве)

СТО НОСТРОЙ 2.33.6-2011 Организация строительного производства.
Правила подготовки к сдаче-приёмке и вводу в эксплуатацию законченных
строительством жилых зданий

СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011 Организация строительного производства.
Общие положения

СТО НОСТРОЙ 2.7.16-2011 Конструкции сборно-монолитные
железобетонные. Стены и перекрытия с пространственным арматурным

каркасом, Правила выполнения, приёмки и контроля монтажных, арматурных и бетонных работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства.

Подготовка и производство строительных и монтажных работ

СТО НОСТРОЙ 2.29.107-2014 Устройство фундаментов мостов

СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства.

Организация строительной площадки. Новое строительство

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

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом 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 заменён (измен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменён без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с Градостроительным кодексом [1], СП 48.13330, СП 45.13330, ГОСТ Р 52086, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 армоблок: Строительный монолитный железобетонный конструктивный элемент, армированный отдельными стержнями, сетками или каркасами, представляющий собой составную часть сооружения.

3.2 армокаркас: Конструкция, состоящая из соединённых между собой арматурных стержней и сеток, собираемая заранее или непосредственно в опалубке.

3.3 **банкетка ножа:** Нижняя грань ножа колодца.

3.4 **берма:** Уступ, устраиваемый на откосах земляных (каменных) насыпей, плотин, каналов, укрепленных берегов, карьеров и т.п. или между подошвой насыпи (автомобильной или железной дороги) и резервом (водоотводной канавой) для придания устойчивости вышележащей части сооружения и защиты ее от размыва атмосферными водами, а также для улучшения условий эксплуатации сооружения.

[СНиП 1-2-1998, раздел 2]

3.5 **бетонирование:** Распределение, укладка и уплотнение бетонной смеси с созданием необходимых условий её твердения.

3.6 **бетоновод:** Трубопровод, состоящий из труб, замков, клапанов, уплотнителей и других элементов, по которому перекачивается бетонная смесь.

3.7 **водоотлив:** Комплекс мероприятий и устройств, обеспечивающих удаление грунтовых и (или) поверхностных вод из открытых выемок (котлованов), карьеров или подземных вод из штолен, шахт и других горных выработок.

[СНиП 1-2-1998, раздел 2]

3.8 **гидроэлеватор:** Насос струйного типа для подъёма и перемещения по трубопроводу жидкостей и гидросмесей.

3.9 **дисперсный грунт:** Грунт, состоящий из отдельных минеральных частиц (зёрен) разного размера, слабосвязанных друг с другом; образуется в результате выветривания скальных грунтов с последующей транспортировкой продуктов выветривания водным или эоловым путём и их отложения.

3.10 **зимние условия:** Период года с установившейся среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +5С и минимальной суточной температурой ниже 0С, когда необходимо принимать специальные меры по выдерживанию уложенного бетона в конструкциях и сооружениях, бетонируемых на открытом воздухе.

3.11 **зумпф:** Аккумулирующая емкость для сбора воды или гидросмеси.

Примечание – Вместо термина «зумпф» чаще используется термин «прямок».

3.12 монтаж: Сборка, установка в проектное положение и постоянное крепление конструкций (конструктивных элементов) инженерного или технологического оборудования с присоединением к нему средств контроля и автоматики, а также коммуникаций, обеспечивающих подачу сырья, воды, пара, энергии и т.д. и удаление отходов производства.

[СНиП 1-2-1998, раздел 2]

3.13 направляющий колодец: Устройство конструкций основного колодца, служащие для исключения возможности отклонения от вертикали при погружении основного колодца.

3.14 ниша: Углубление, образующееся при сечении наклонно расположенной плоскостью цилиндрической поверхности колодца таким образом, что в нижней части получается уступ шириной 6-7 см.

Примечание – Вместо термина «ниша» иногда используется термин «воздушный карман».

3.15 нож: Заострение в нижней части колодца, усиленное металлом со стальной облицовкой его режущей кромки.

Примечание – Вместо термина «нож» иногда используется термин «консоль».

3.16 обноска: закрепление осей и передача их в котлован и на фундаменты по периметру здания или сооружения для детальной разбивки зданий и сооружений.

Примечания:

Обноска бывает сплошной, скамеечной или створной

1. Сплошная обноска представляет собой ряд вкопанных в землю столбов с шагом 2-3 м с прибитой к ним обрезной доской толщиной 40-50 мм;

2. Скамеечная обноска состоит из двух столбов и доски, расположенных перпендикулярно линии основных осей.

3. Створная (столбчатая) обноска состоит только из отдельных столбов, каждая пара которых закрепляет одну из осей.

3.17 опускной колодец: Пустотелая (полая) конструкция-оболочка, погружаемая в грунт.

3.18 **организационно-технологическое решение:** Средства организационной и вычислительной техники, отвечающие требованиям совместимости устройств ввода-вывода информации.

3.19 **основной колодец:** Колодец, устраиваемый из конструктивных элементов из бетонных, железобетонных, каменных и деревянных материалов.

3.20 **плашкоут:** Грузовое несамоходное судно с малой осадкой с упрощённым очертанием наружной поверхности судна.

3.21 **работы строительно-монтажные:** Комплекс работ, выполняемых при возведении зданий и сооружений, включающий общестроительные, отделочные, санитарно-технические, специальные, а также монтажные работы.

[СНиП 1-2-1998, раздел 2]

3.22 **стык Передерия:** Объединение стыкуемых железобетонных конструкций моста, выполняемые с помощью петлевых арматурных импульсов, внутри которых бетон объединения работает в условиях всестороннего сжатия.

Примечание - В некоторых случаях для сопряжения панелей используют стык Передерия. В этом случае панели изготавливают с дугообразными выпусками горизонтальной арматуры, которые при монтаже заводят друг за друга, а в плоскости стыка дополнительно устанавливают вертикальную арматуру на всю высоту панелей и бетонируют стык (предложен акад. Г. П. Передерием в 30-х годах).

3.23 **тиксотропная рубашка:** Слой раствора из бентонитовых глин для уменьшения трения между грунтом и перемещаемым или погружаемым сооружением.

3.24 **форшахта:** Вспомогательная направляющая конструкция, специально возводимая на строительной площадке, предназначенная для обеспечения проектного расположения «опускного колодца», защиты бортов колодца от обрушения.

Примечание – Форшахта имеет второе название – воротник.

3.25 **электроосмос:** Движение жидкости через капилляры или пористые диафрагмы при наложении внешнего электрического поля.

3.26. **элемент конструкции:** Составная часть сборной или монолитной конструкции, например балка, колонна, связи между колоннами, стержни решетчатой конструкции и т.п.

[СНиП 1-2-1998, раздел 2]

3.27 **эмульсия:** Дисперсия микроскопических частиц одной жидкости в другой.

4. Обозначения и сокращения

НБ - напорное бетонирование.

НБВ - напорный бетоновод.

ВПТ - метод бетонирования вертикально перемещаемой трубой .

ПК - пионерный котлован

ПФЗ - противофильтрационная завеса.

ЖБК - бетонные и железобетонные конструкции.

ППР - проект производства работ.

ОТР- организационно-технологическое решение.

ТК - технологическая карта выполнения работ.

ПОС - проект организации строительства.

$A_{эфф}$ - удельная эффективная активность естественных радионуклидов

5. Общие положения

5.1 При устройстве «опускного колодца, используемого в качестве несущей конструкции надземной части, необходимо учитывать технологические особенности и последовательность выполнения строительных работ.

5.2 Внутри «опускного колодца» по мере его опускания производится выемка грунта экскаваторами, грейферами, гидроэлеваторами и др., согласно требованиям проекта организации строительства (ПОС). По достижении проектной отметки внутренняя полость «опускного колодца» заполняется бетоном полностью (при устройстве опор) или частично (образуя днище, опирающееся на грунт и изолирующее устраиваемое внутри «опускного колодца» подземное сооружение от проникновения воды). Наиболее целесообразно погружение «опускного колодца» до глубины от 20 до 25 м (особенно в водонасыщенных грунтах).

5.3 Для обеспечения жёсткости в «опускных колодцах» со значительными геометрическими размерами (глубиной погружения от 30,0 до 40,0 м и при диаметре более 20,0 м) следует предусматривать перегородки, разделяющие их внутреннюю полость на отсеки.

5.4 Для опускания «опускного колодца» в малосвязных грунтах и песках нужно применять виброустановки; в глинистых грунтах используются тиксотропные рубашки, устраиваемые между окружающим грунтом и стенкой «опускного колодца» - при этом нагнетается глинистый раствор, служащий при погружении смазкой и приобретающий впоследствии прочность, особенно при добавлении в него цемента, глины.

5.5 При отклонении сооружения от вертикальной оси при погружении следует применять: односторонний подмыв грунта снизу; дополнительную пригрузку сверху; принудительное регулирование опускания при помощи системы домкратов, располагаемых по его периметру.

5.6 При возведении сооружений способом «опускного колодца» в грунтах с особыми свойствами (просадочных, насыпных, пучинистых и др.), а также под особо ответственные сооружения, в период строительства организовываются наблюдения за перемещениями фундаментов и деформациями сооружений в соответствии с рекомендациями [2] (раздел 6), технологической картой [11] (раздел 8).

5.7 Целесообразность применения «опускных колодцев» определяется конкретными условиями строительной площадки на основании результатов технико-экономического сравнения возможных вариантов проектных решений.

6. Подготовительные работы

6.1 Подготовительные работы следует выполнять по СП 45.13330, СП 48.13330, СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011, СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 (пункты 4.7-4.11), СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 (пункты 4.5-4.11 и разделы 5-7).

6.2 Подготовка должна включать:

- подготовительные работы к бетонированию (см. 7.3.3.1);
- подготовку к строительству площадки по СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011;
- подготовку строительно-монтажных работ по СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011;

- устройство дорог и проездов, площадок для складирования материалов и размещения оборудования, строительство административно бытового комплекса по СП.82.13330.2011, СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011.

- входной контроль проектной документации и строительных материалов в соответствии с Пособием [3], Рекомендациями [6], по ГОСТ 24297-87.

- разработку ППР в соответствии с [2 (раздел 4), [9], [19] ,

6.3 Работы по устройству «опускных колодцев» следует выполнять по соответствующей проектной документации, а также организации строительства и производства работ соблюдением действующих правил и техники безопасности.

6.4 Исходными материалами для разработки ППР по СП 48.13330.2011 являются:

- задание на разработку ППР с обоснованием необходимости разработки его на здание (сооружение) в целом, его часть или вид работ и с указанием сроков разработки;

- проект организации строительства (ПОС);

- рабочая документация;

- условия поставки конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования, использования строительных машин и транспортных средств, обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, применения бригадного подряда на выполнение работ, производственно-технологической комплектации и перевозки строительных грузов, а в необходимых случаях также условия организации строительства и выполнения работ вахтовым методом;

- материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

6.5 В состав ППР по возведению и опусканию «опускного колодца» следует включать следующие основные документы:

- чертежи строительных площадок, искусственных островков или подмостей с размещением оборудования и механизмов, необходимых для возведения и опускания колодцев;

- описание технологии возведения и опускания в грунт колодцев с необходимыми рабочими чертежами временного основания под нож;

- вспомогательных конструкций, оборудования, водопонижения и временных сооружений;

- мероприятия (с чертежами необходимых устройств) по обеспечению техники безопасности работ.

6.6 Для составления ППР заказчик должен представить:

- топографический план площадки в горизонталях через 1-0,5 ч с указанием планировочных отметок и привязочных данных. На плане должны

быть нанесены подъездные пути, инженерные коммуникации, сети и точки подключения к ним;

- геологическое строение площадки на глубину не менее 5 м ниже проектной отметки банкетки ножа. Геологическое строение площадки выдается в виде геологических колонок и разрезов, причем в описании грунтов должна быть дана оценка наличия в них крупных включений, валунов и т.п. с их качественной характеристикой (размеры, прочность и др.). Число геологических скважин должно быть не менее трех на колодезь $D > 15$ м. Просадочные грунты охарактеризовываются на всю толщу.

6.7 Перед началом строительства методом «опускного колодца» необходимо выполнить комплекс работ подготовки к строительству объекта.

6.8 До выполнения работ методом «опускного колодца» следует выполнить следующий перечень мероприятий процессов технической готовности:

- геодезические разбивочные работы;
- разработка и перемещение грунта (включая рыхление);
- устройство водопонижения и водоотлива;
- устройство въездов-выездов из котлована;
- чистовая планировка дна котлована (до проектных отметок) и профилирование откосов;
- операционный контроль за качеством работ (геодезический за профилем сооружения, лабораторный – за физико-механическими характеристиками грунтов основания).

6.9 Технология и комплексная механизация строительных работ по всем процессам должна быть отражена в технологических картах.

Основная графическая информация заключается в технологических схемах разработки котлована и стройгенплане на период возведения подземной части здания. Схемы разрабатываются на каждый этап работ, карту, ярус, очередь.

На схему должны наноситься:

- контур и геометрические размеры котлована;
- отметки механизированной, ручной разработки и добора грунта;
- места спуска рабочих, въезда и выезда машин и механизмов;
- места установки водоотливных насосов, зумпфы, разводка

трубопроводов, обвалования и др.; - рабочие (прямые) и обратные проходки машин и механизмов (экскаваторов, рыхлителей, бульдозеров, катков и др.);

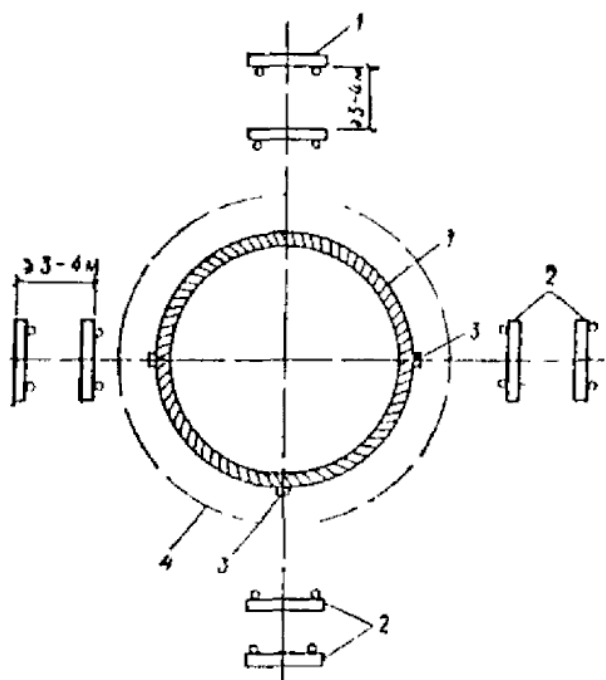
- разбивка на технологические и пространственные параметры, рассматриваемых в схеме строительных работ.

6.10 Работы по устройству «опускных колодцев» следует выполнять по соответствующей проектной документации на сооружения – РД, ПОС и ППР.

6.11 Основные оси «опускных колодцев» должны быть закреплены на местности посредством обносок по СП 126.13330.2012 (раздел 8). Положение каждой основной оси «опускного колодца» следует нанести на четырех обносках - по две обноски с каждой из четырех сторон сооружения, чтобы обеспечить возможность постоянного контроля реек, укрепленных на наружной боковой поверхности сооружения (по его основным осям) по СП 126.13330.2012 (раздел 8).

На рисунке 1 показана схема закрепления основных осей опускного колодца на местности.

Контроль положения каждой рейки следует выполнять визированием по меткам двух обносок. Обноски устанавливаются на площадках, расположенных вне зоны возможных подвижек грунта в вертикальном и горизонтальном направлениях (за пределами призм обрушения), а на акваториях - вне мест приливно-отливных колебаний и волновых воздействий в соответствии с Рекомендациями [13].



1 - колодец или кессон; 2 - обноски; 3 - рейки, закрепленные на колодце; 4 - границы призмы обрушения

Рисунок 1. Схема закрепления основных осей опускного колодца на местности

6.12 До начала устройства «опускного колодца» следует выполнить по СТО НОСТРОЙ 2.33.51.2011, СТО НОСТРОЙ 2.33.52.2011 подготовительные работы: подготовить места опускания (снять растительный слой, устроить пионерный котлован, выполнить углубления или насыпи, подготовить песчано-гравийную подушку и др.); заготовить элементы лесов, опалубки, кружал, креплений, металлической ножевой части

Примечания

1 Необходимость выполнения защитных мероприятий следует определять на этапе подготовки исходных данных для разработки РД, которые формируются по результатам геотехнического анализа возможного влияния технологических процессов на техническое состояние близко расположенных сооружений.

2 До начала работ методом «опускного колодца» на строительной площадке должны быть установлены знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

6.13 Котлован следует устраивать открытым способом.

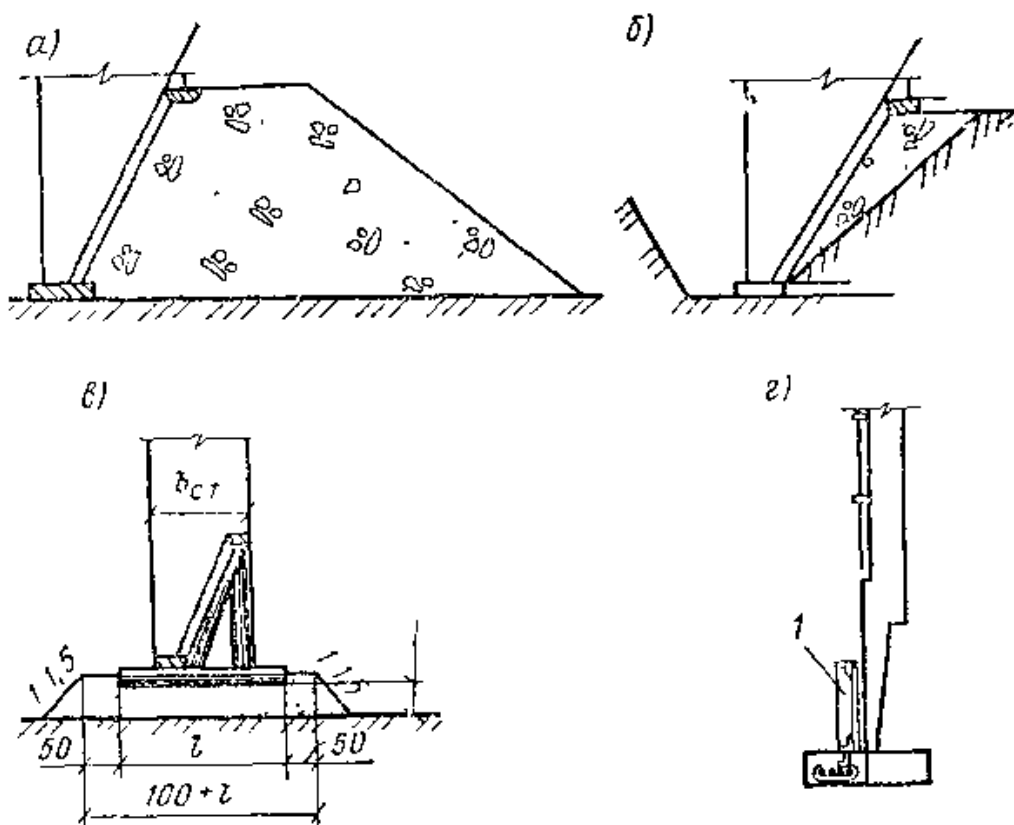
Дно котлована должно быть на 0.5...1 м выше уровня грунтовых вод; его планируют под горизонтальную плоскость и уплотняют. В случае опускания

колодцев на местности, покрытой водой, работы ведутся с искусственных островков или подмостей. Верх островков принимается на 0,5 м выше уровня воды, предполагаемого в период опускания колодца. Островки отсыпают с откосами либо в шпунтовом ограждении.

6.14 Для уменьшения и равномерной передачи на поверхность грунта давления от первого яруса «опускного колодца» до начала работ по бетонированию (монтажу) под ножевую часть следует подготавливать временное основание в виде песчано-щебеночных призм (рисунок 2), деревянных или железобетонных подкладок, бетонных или железобетонных монолитных или сборных колец в соответствии с Пособием [3] (пункт 9.5).

6.15 Поперечные деревянные подкладки укладываются по периметру ножа «опускного колодца» на предварительно выполненную песчаную подушку с заглублением их на 0,5 диаметра подкладки. Диаметр подкладок не менее 22-25 см, длина определяется по расчету от веса «опускного колодца» и грунта основания. Песчаные подушки следует делать втопленными в естественный грунт основания и насыпными. Высота подушки 50-70 см, ширина определяется длиной деревянных подкладок плюс 100 см (по 50 см с каждой стороны).

6.16 Для исключения перекоса «опускного колодца» под ножи следует устраивать подкладки (количество определяется ППР) размерами 2...3,5 м, которые раскладываются по периметру стен по тщательно выровненной песчаной, песчано-гравийной или щебеночной подготовке с зазором 0,15...0,2 м, втапливанием на 1/2 высоты и подбивкой песка.

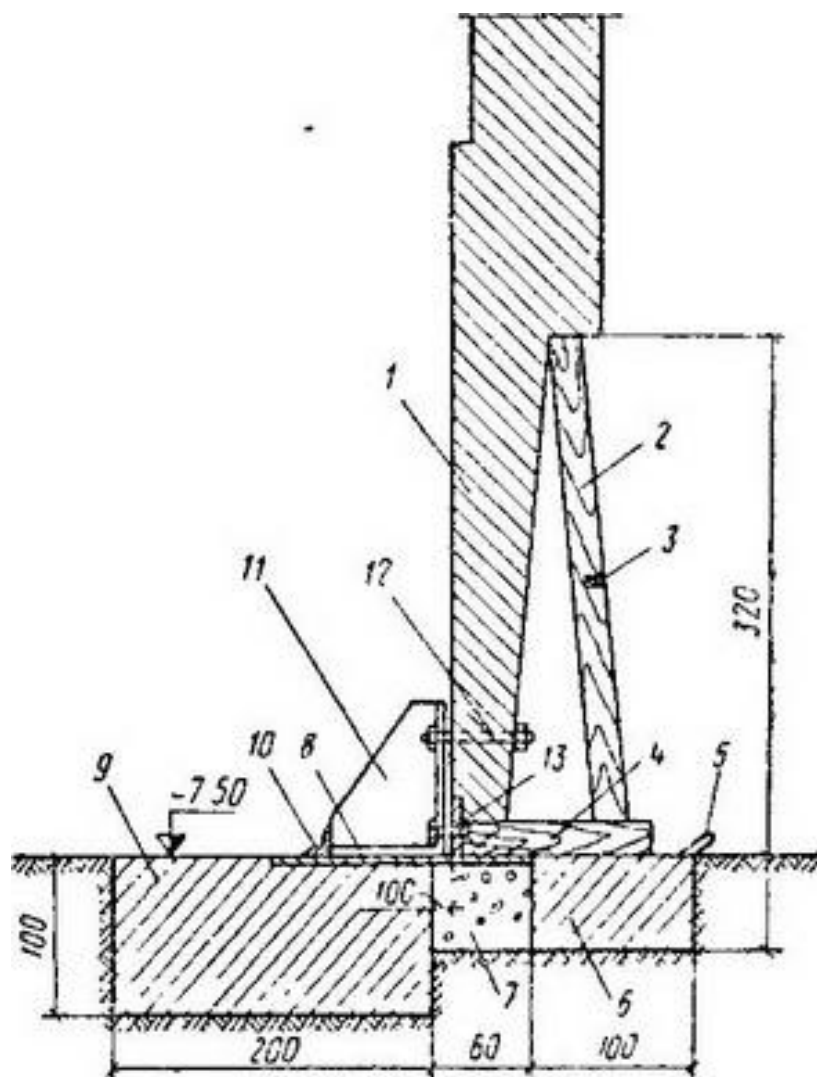


a - грунтовая или щебеночная призма; *б* - в траншее; *в* - на деревянных подкладках; *г* - опорное кольцо, *1* - форшахта; *l* - длина подкладки; *b_{ст}* - толщина стены колодца

Рисунок 2. Конструкции временного основания под нож колодца

6.17 При монолитном ноже «опускного колодца», т. е. когда нож армируется и бетонируется непосредственно на месте погружения «опускного колодца», подготовку основания под нож нужно производить так же, как и при монолитных «опускных колодцах». В этом случае в грунте основания, делается пионерный котлован, одна сторона которого планируется строго по уклону наклонной ножевой части «опускного колодца», а с другой стороны котлована оставляется проход примерно 1 м шириной для установки вертикальных щитов опалубки ножа.

6.18 На рис. 3 приведена схема опирания ножа круглого «опускного колодца» диаметром 60 м и высотой 20,5 м, стены которого выполнены из плоских сборных железобетонных панелей.



1 — нож; 2 — деревянные опорные стойки; 3 — шнур для Взрывчатого вещества; 4 — деревянные брусья (шпалы); 5 — рым; 6 — внутреннее опорное кольцо; 7 — уплотненный щебень; 8 — металлическая пластинка; 9 — опорное бетонное кольцо форшахты; 10 — фиксирующий металлический уголок; 11 — металлические упоры; 12 — металлические крепежные болты; 13 — металлический резец

Рисунок 3. Схема подготовки оснований под нож «опускного колодца» из сборных железобетонных панелей.

6.19 Первоначально по наружному контуру стены «опускного колодца» целесообразно забетонировать опорное кольцо форшахты, затем внутреннее опорное кольцо, которое размещается с внутренней стороны «опускного колодца», в 60 см от опорного кольца форшахты. Внутреннее опорное кольцо следует бетонировать отдельными блоками. Между блоками устанавливаются

деревянные щиты, для облегчения, в дальнейшем, удаления блоков внутреннего опорного кольца.

6.20 Каждый блок должен иметь строповочные петли.

Под каждую панель следует устанавливать одну-две деревянные стойки, воспринимающие вертикальную нагрузку от веса стены «опускного колодца». С наружной стороны ножа панели нужно расположить на опорном кольце форшахты специальные металлические упоры - по одному-два упора на каждое кольцо. Каждый упор должен крепиться к панели болтами. С наружной стороны упоры следует ограничивать фиксирующим металлическим уголком, который приваривают к металлической пластине (закладной части) форшахты. Расчетная нагрузка на каждый упор полностью воспринимается болтами, рассчитанными на срез.

Примечание - Таким образом, общий вес «опускного колодца» передается через опорные стойки, шпалы и упоры на два опорных бетонных кольца, благодаря чему нагрузка равномерно распределяется на всю площадь опоры.

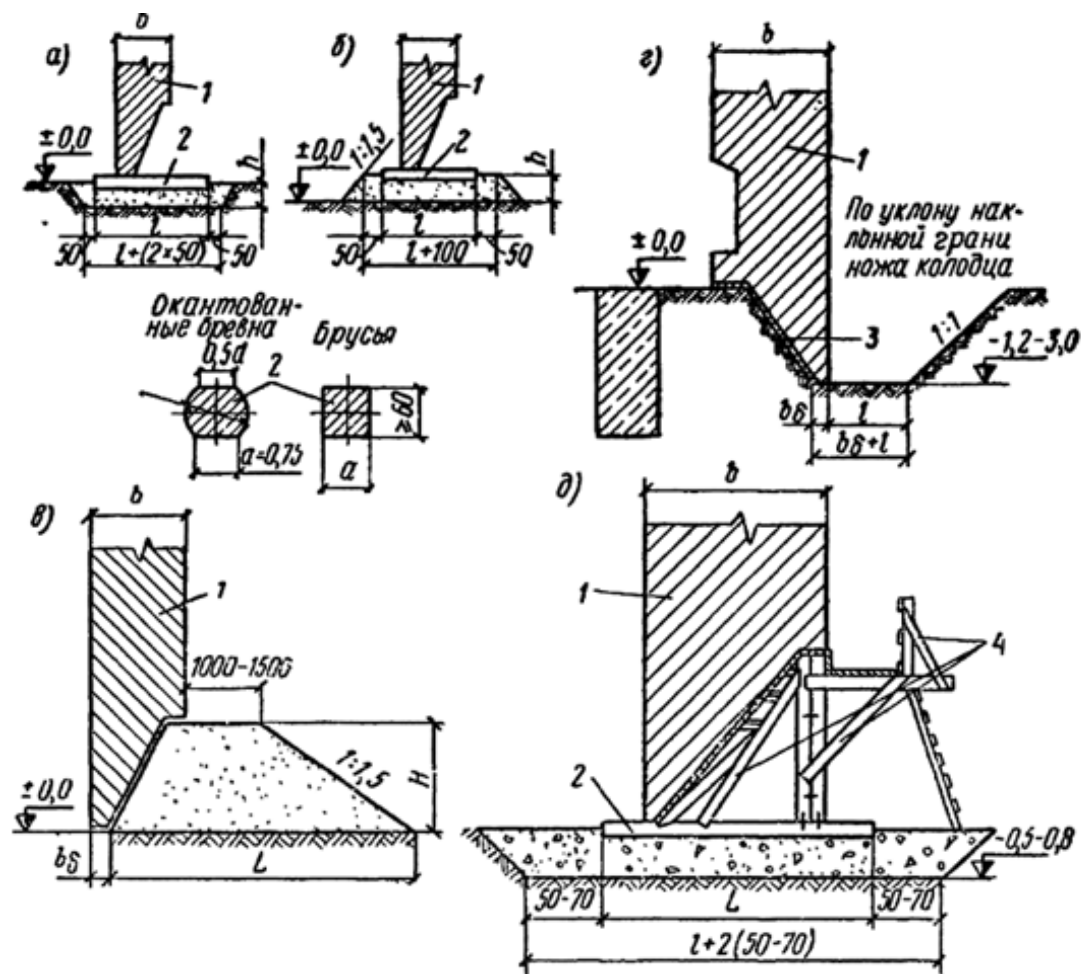
6.21 На следующем этапе работ следует уложить металлический нож и установить опалубку первого (ножевого) яруса «опускного колодца». Целесообразно использовать щитовую разборно-переставную опалубку или опалубку из отдельных досок и брусьев. «Опускные колодцы» высотой до 10 м следует бетонировать в один ярус. Стены «опускных колодцев» большей высоты должны опалубливаться и бетонироваться ярусами высотой до 6...8 м. При этом целесообразно применять щитовую деревометаллическую опалубку, так и несъёмную опалубку, оставляемую в конструкции стен в качестве гидроизоляции.

6.22 Целесообразен следующий порядок установки опалубки:

- устанавливается опалубка внутренней поверхности стены и арматура на всю высоту яруса;
- устанавливается опалубка с наружной стороны стены высотой на один блок (высоты щитов - 1,2...2 м);
- бетонруется блок;

- наращивается наружная опалубка и бетонируется следующий по высоте блок в соответствии с Технологическими картами [4] (карта № 2), Технологическая карта [11] (пункты 2.1-2.9), по СП 71.13330.2011[10] (пункт 4.2.2)].

Технологически целесообразно применять пять типов оснований под нож «опускного колодца» (рисунок 4).



а - на втопленной песчаной подушке и деревянных подкладках; б - на насыпной песчаной подушке и деревянных подкладках; в — на насыпной песчаной призме; г - в специально подготовленной траншее (котловане); д - на песчано-гравийной (щебеночной) призме и деревянных опорных подмостях; 1 — нож колодца; 2 - деревянные подкладки; 3 - деревянная опалубка или железобетонные плиты-оболочки; 4 - деревянные подмости
 Рисунок 4. Схема подготовки оснований под нож и установка ножа «опускного колодца».

6.23 Илистые грунты или торф следует удалять и заменять песчаными грунтами. Песчаные и песчано-гравийные призмы для удержания опалубки отсыпают по контуру стен «опускного колодца». Наружный откос призмы

следует выравнивать вручную с уклоном, соответствующим углу наклонной грани ножа «опускного колодца». На наружный откос призмы и под банкетку ножа следует уложить сборные железобетонные плиты-оболочки, которые затем крепят к армокаркасам ножа в соответствии с Пособием [3].

Примечание - В дальнейшем они служат опалубкой. Используются инвентарные и деревянные щиты опалубки.

В тех случаях, когда призмы не могут удержать откос с заложением, равным уклону грани скошенной части консоли ножа колодца, технологию изготовления ножа следует изменить. Вначале монтируют армокаркас ножа, затем на него навешивают и на нем закрепляют опалубку (деревянную или из железобетонных плит-оболочек), производят отсыпку песчаной призмы и тщательное уплотнение грунта с подбивкой его под наклонную грань ножа «опускного колодца».

6.24 Рабочая документация к производству работ должна допускаться техническим заказчиком, подписью ответственного лица и простановкой штампа (печати) организации заказчика с подписью одного из руководителей организации.

6.25 При входном контроле проектной документации в соответствии с Рекомендациями [6] следует проверять:

- комплектность проектной документации;
- соответствие проектной документации нормативным требованиям к проектной и рабочей документации;
- соответствие проектной документации индивидуальным требованиям заказчика к технологическому уровню и качеству архитектурной выразительности;
- наличие ссылок на материалы и изделия и соответствие последних современному техническому уровню;
- наличие перечня работ и конструкций, показатели качества которых подлежат оценке соответствия в процессе строительства;

- наличие предельных значений контролируемых параметров, допускаемых уровней несоответствия по каждому из них;

- наличие указаний в методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок, на соответствующие нормативные документы.

6.26 При входном контроле строительных материалов проверяется:

- соответствие характеристик материалов паспортным данным;

- наличие и содержание документов о качестве, этикеток и других сопроводительных документов;

- наличие сертификатов соответствия системы ГОСТ Р;

- соответствие основных показателей материалов требованиям нормативно-технической документации.

Документ о качестве должен содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак или только его товарный знак;

- наименование, марку и цвет материала, сорт;

- массу нетто;

- номер партии;

- дату изготовления;

- результаты проведенных испытаний или подтверждение о соответствии материалов требованиям нормативно-технической документации;

- вид тары и количество единиц упаковки в партии;

- обозначение нормативно-технического документа.

6.27 Выполнение и оформление входного контроля строительных материалов следует проводить по ГОСТ 24297-87.

6.28 Не сертифицированные материалы подлежат проверке по всем остальным показателям, указанным в соответствующих стандартах или технических условиях на материалы.

6.29 При сооружении сборно-монолитных опускных колодцев из пустотных блоков ножевую часть следует выполнять монолитной. Перед началом монтажа пустотных блоков горизонтальную поверхность ножевой

части и паз в ней следует тщательно очистить от строительного мусора, грязи, масляных пятен и промыть напорной струей воды. На горизонтальной поверхности следует произвести разбивку расположения сборных блоков с нанесением рисок масляной краской.

7. Организация и технология выполнения работ

При строительстве методом «опускного колодца» в соответствии с Рекомендациями [2] (раздел 5), Пособием [10] (п 9.9-9.33), Технологической картой [11] (раздел 4), по СП 45.13330.2012 (раздел 3), СП 71.13330.2011 (раздел 5) должны выполняться следующие работы:

- срезка растительного слоя;
- отрывка ПК экскаватором;
- разработка грунта грейфером при опускании «опускного колодца»;
- разработка грунта второй категории вручную;
- обратная засыпка пионерного котлована;
- установка внутренней и наружной опалубок;
- установка инвентарных лесов;
- установка армоблоков;
- разборка лесов;
- сварка стыков армоблоков;
- установка воронок для подачи бетона;
- снятие воронок;
- подача бетонной смеси к месту укладки;
- очистка бетоноводов нагнетанием воды;
- укладка бетонной смеси в конструкцию
- гидроизоляция наружной поверхности колодца слоем торкретбетона;
- устройство щебеночной подготовки;
- гидроизоляция внутренней поверхности;

- гидроизоляция днища оклеечная;
- бетонирование подушки методом ВПТ.

7.1 Техническая готовность работ, предшествующих выполнению работ методом «опускного колодца»

7.1.1 Мероприятия подготовительного этапа.

По требованию СП 48.13330.2011 (СНиП 12-01-2004) "строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства и проектах производства работ".

7.1.2 Исполнитель до начала СМР обязан:

- изучить проектно-сметную документацию и детально ознакомиться с условиями производства работ;
- разработать проект производства работ или получить его от заказчика, если он разработан другой проектной организацией. Если работы по монтажу производятся при новом строительстве объекта, то у генерального подрядчика должен быть проект организации строительства, обязательный для исполнителя работ по монтажу;
- сформировать комплексные или специализированные бригады, обеспечить работников необходимыми средствами индивидуальной защиты и инструментом;
- завести на объекте журнал учета выполненных работ. Если работы выполняются на условиях подряда генерального подрядчика, то на объекте генеральным подрядчиком заводятся: общий журнал работ; журнал авторского надзора проектных организаций; журнал технического надзора; а у субподрядчиков- специальные журналы по отдельным видам работ;
- провести входной контроль оборудования и материалов, предназначенных для монтажа на объекте в соответствии с требованиями ГОСТ 24297-87 "Входной контроль продукции. Основные положения".

7.1.3 Заказчик до начала СМР обязан:

- подготовить и передать исполнителю письменное разрешение на выполнение СМР, обеспечить строительную и технологическую готовность объекта (акт готовности к производству монтажных работ);
- передать в монтаж по акту оборудование, изделия и материалы, если они предоставляются заказчиком;
- предоставить охраняемое помещение для складирования оборудования, инструмента и других материальных ценностей исполнителя, а также санитарно-бытовое помещение для работников исполнителя, соответствующее действующим санитарно-гигиеническим нормам (оговаривается в договоре подряда);
- передать установленным порядком исполнителю необходимую проектную и рабочую документацию;
- провести с работниками заказчика инструктажи по мерам безопасности и пожарной безопасности, действующими на объекте;
- совместно с исполнителем оформить акт-допуск и наряды-допуска на работы, определенные в СП 49.13330.2010 (СНиП 12-03-2001);
- предоставить материально-технические ресурсы (электроэнергия, вода и прочее), если это не оговорено другими условиями.

7.2 Применяемое оборудование, инструмент и инвентарь

7.2.1 При устройстве монолитных «опускных колодцев» в качестве опалубки целесообразно применять:

- крупнощитовую и мелкощитовую модульную инвентарную опалубку;
- стационарную опалубку из ж/б плит оболочек (не съёмная);
- объемно-переставную опалубку;
- скользящую опалубку;
- переставную металлическую опалубку;
- стационарную деревянную опалубку.

7.2.2 При приемке материалов и инвентаря на объекте проверяют их размеры, предельные отклонения положения элементов опалубки, арматурных изделий относительно разбивочных осей или ориентирных рисок.

Отклонения не должны превышать величин, указанных в ГОСТ 52085-2003 (пункты 5.1-5.4).

7.2.3 Применяемое оборудование, инвентарь и технологическая оснастка приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование	Основные показатели
Кран на пневмоколесном ходу типа	Грузоподъёмность 25т
Насосы типа	С-374 1ЭЦВ-6-10-50
Бадьи емкостью 0,75 м ³	ГОСТ Р 52018-2003
Наборы инструментов для плотников	-
Лопаты	ГОСТ 19596-87
Вибраторы	ГОСТ 60745-2-12-2011
Ключи гаечные разные	ГОСТ 16983-80
Стропы инвентарные	ГОСТ 25573-82
Ломы	ГОСТ 1405-83
Кувалды	ГОСТ 11401-75
Линейка металлическая	ГОСТ 427-75
Рулетка длиной 20 м	ГОСТ 7502-98
Уровень	ГОСТ 9416-83
Нивелир	ГОСТ 10528-90
Теодолит	ГОСТ 10529-96

7.3 Требования к выполнению работ

7.3.1 Особенности производства строительного-монтажных работ при возведении зданий и сооружений методом «опускного колодца»

7.3.1.1 Строительно-монтажные работы при погружении «опускных колодцев» следует производить со спланированной площадки, дна

отрываемого пионерного котлована или искусственного островка, отсыпаемого в водоеме по требованиям СП 45.13330.2012 (раздел 3).

7.3.1.2 При работе в водоемах погружение «опускных колодцев» следует выполнять с понтонов или плашкоутов. В этом случае дно водоема в месте их установки следует предварительно спланировать в соответствии с Рекомендациями [2].

7.3.1.3 При строительстве «опускных колодцев» из сборных элементов применяются тонкостенные панели и пустотелые блоки.

7.3.1.4 Монтаж стен опускного колодца из пустотных блоков следует производить гусеничными или башенными кранами соответствующей грузоподъемности. После окончания монтажа второго ряда блоков их пустоты следует заполнить бетоном марки М200 на высоту 400-500мм.

Дальнейший монтаж блоков целесообразно производить на цементно-песчаном растворе марки 100. После окончания монтажа блоков яруса производится монтаж арматуры стыков и горизонтальных монолитных поясов, а также их бетонирование.

7.3.1.5 Способ уменьшения сил трения при опускании колодцев должен быть установлен в ППР. При этом учитываются гидрогеологические условия площадки строительства, размещение постоянных сооружений и коммуникаций у колодца, наличие механизмов у строительной организации, особенности конструкции колодца и т.д.

7.3.1.6 Опускание колодца следует производить только после достижения бетоном стыков и монолитных поясов проектной прочности.

Монтаж целесообразно вести кранами на заранее выполненном временном бетонном основании, имеющим монтажную разметку.

При глубине опускания на 20-25 м наиболее целесообразно использовать плоские тонкостенные железобетонные панели длиной до 12 м, шириной 1,4-2 м и толщиной 0,4-0,8 м. Монтаж сборных «опускных колодцев» из железобетонных панелей должен производиться с применением кондукторов подвижного, стационарного или консольно-поворотного типа.

Применяемый подвижной кондуктор состоит из трех основных элементов: подвижной трубчатой распорки с подвижной тележкой, неподвижной и подвижной трубчатых распорок.

7.3.1.7 Подвижную распорку следует устанавливать в положение для монтажа первой панели с креплением к ней. Затем на определенной высоте от земли устанавливают и жестко закрепляют на первой панели неподвижную распорку. Подвижную распорку освобождают от первой панели и устанавливают в положение для монтажа второй панели. Все панели стен «опускного колодца» следует приваривать друг к другу соединительными планками и (при необходимости) устанавливают арматуру стыков. Затем нужно наварить внутренние накладные и произвести бетонирование стыков и нагнетание в них раствора. При бетонировании стыков (например при возведении мостов) блок поддерживается краном, монтирующим пролетное строение. Бетонную смесь подают на блок, установленный на проезжей части пневмоколесным или гусеничным краном. Для заполнения нижних и вертикальных стыков бетонную смесь подают внутрь блока по желобам. Вертикальные стыки на высоту свыше 1,2 м заполняют с переносных подмостей внутри блока.

7.3.1.8 С наружной стороны «опускного колодца» вертикальные стыки закрепляют отдельными металлическими пластинами с шагом 200 мм, а с внутренней стороны приваривают сплошную металлическую пластину на всю высоту панели. Пластины приваривают к закладным частям панелей. Между пластинами с наружной стороны прихватывают сваркой металлическую сетку с малыми ячейками. Для сопряжения панелей используют стык Передерия. В этом случае панели изготавливают с дугообразными выпусками горизонтальной арматуры, которые при монтаже заводят друг за друга, а в плоскости стыка дополнительно устанавливают вертикальную арматуру на всю высоту панелей и бетонировать стык по требованиям СТО НОСТРОЙ 2.7.16, СТО НОСТРОЙ 2.6.54.

7.3.1.9 В узле стыка Передерия при соединении панелей перекрытия в скобообразные выпуски арматуры пропускается и замоноличивается продольная арматура А-II (А300) диаметром 12 мм по ГОСТ 5781-82. Для эффективной передачи вертикальной нагрузки в панелях должны быть предусмотрены продольные треугольные пазы, образующие с бетоном замоноличивания шва (шириной 200 мм) своего рода шпонку, хорошо работающую на срез.

7.3.1.10 При строительстве мостовых сооружений методом «опускного колодца» для обоснованного выбора в конкретных местных условиях и принятия лучшего решения следует обследовать техническую возможность и экономическую целесообразность осуществления (имеющимися средствами) разных способов изготовления колодцев: на месте сооружения фундаментов (на предварительно подготовленной площадке, на поверхности отсыпанного островка, на стационарных подмостях) и в стороне от места возведения фундаментов (на специальном полигоне, на плавучих или стационарных подмостях), а также способы погружения «опускных колодцев»:

- под действием собственного веса;
- с дополнительной пригрузкой;
- с помощью балласта, домкратов и без них в соответствии с Рекомендациями [2].;
- с применением подмыва в соответствии с Пособием [3];
- с использованием тиксотропной рубашки в соответствии с Рекомендациями [13];

7.3.1.11 После выполнения бетонирования 1-го яруса «опускного колодца» в производстве работ следует предусмотреть технологический перерыв, связанный с необходимостью твердения бетона до 100% проектной прочности к моменту погружения, но опалубку наружной стороны стены «опускного колодца» допускается демонтировать значительно раньше, примерно по истечении 4-5 суток от окончания бетонирования по требованиям СП 70.13330.2011 (пункт 5.4).

Во время основного технологического перерыва производится демонтаж опалубки, устраивается гидроизоляция наружной и внутренней поверхности «опускного колодца» в соответствии с рекомендациями Пособия [10]. Непосредственно перед погружением удаляются временные опоры под ножом «опускного колодца», удерживающие сооружение от самопроизвольного погружения.

7.3.1.12 В «опускных колодцах» круглой формы разработка грунта грейфером ведётся способом круговых или радиальных траншей с постепенным перемещением от центра «опускного колодца» к его стене в соответствии с Пособием [3].

7.3.1.13 При монолитном варианте бетонирование стен следует вести по ярусам. Высота яруса определяется из условий допустимого удельного давления на грунт под ножевой частью. Колодцы высотой до 8 м бетонируют в один ярус, при высоте более 8 м – ярусами высотой 6-8 м.

Укладку бетона очередного яруса производят после набора бетоном предыдущего яруса прочности 1,2...1,5 МПа.

7.3.1.14 При строительстве насосных станций, отстойников и других подземных инженерных сооружений, особенно в обводненных грунтах, возведение «опускного колодца» включает в себя следующие технологические этапы:

- устройство рабочей площадки и временных опор в соответствии с Пособием [5];
- поярусное или полное изготовление стакана в соответствии с Рекомендациями [9];
- гидроизоляция стен по СП 71.13339.2011;
- опускание колодца в соответствии с ТК [4];
- устройство днища и перекрытий в соответствии с Рекомендациями [21];
- установка оборудования по технической документации его изготовителя;

- устройство покрытия и кровли в соответствии с Технологической картой [11], по СП 71.13330.2011.

С целью уменьшения сил трения колодцев по наружной поверхности стен следует, как правило, применять способ их опускания в тиксотропной рубашке из глинистого раствора. Применение для этой же цели полимерных покрытий и обмазок допускается при условии обеспечения мероприятий против всплытия после устройства днища и технико-экономическом обосновании, а гидравлического и гидропневматического подмыва грунта - при отсутствии в пределах призмы обрушения постоянных сооружений, их фундаментов и инженерных коммуникаций.

7.3.1.15 Для создания полости между грунтом и наружной поверхностью опускного сооружения стены его в ножевой части должны быть с наружной стороны на 10-15 см шире вышерасположенной части стен.

Строительной организации, осуществляющей погружение опускного сооружения в тиксотропной рубашке, следует иметь на строительной площадке полевую переносную лабораторию (типа ЛГР 3 или других типов) для контроля показателей качества глинистого раствора в процессе погружения.

Применение тиксотропной рубашки обуславливается созданием вокруг колодца свободной полости, в которую подается тиксотропный раствор (смесь бентонитовой глины с водой и реагентами). На наружной поверхности стены колодца устраивают уступ шириной 150—200 мм, который обычно размещают выше банкетки ножа на 3—4 м (и более). На наружном уступе стены колодца делается специальный замок, предназначенный для удержания тиксотропной суспензии и предохранения от вытекания ее внутрь забоя. В зимний период с низкими температурами (ниже -5°C) следует прогревать тиксотропную рубашку в районе форшахты, а также утеплять глинорастворный узел и трубопроводы, подводящие воду и глинистую суспензию.

7.3.1.16 Конструкция ограждения форшахты разрабатывается в ППР, и, как правило, выполняется металлической или деревянной. Для обеспечения своевременной подачи глинистой суспензии в полость между грунтовой стенкой и опускным колодцем на стройплощадке следует иметь резервные емкости с готовой глинистой суспензией. Объем резервных емкостей определяется ППР.

7.3.1.17 При опускании колодцев в тиксотропных рубашках в зимнее время года глинорастворный узел должен быть утеплен. Склады глины и резервная емкость устраиваются только в утепленном помещении. Для предупреждения замерзания глинистого раствора в полости колодца в форшахте их необходимо утеплить, подавая пар в примыкающий к колодцу короб. В ряде случаев целесообразно применять электропрогрев глинистого раствора в форшахте в соответствии с ТСН [16], ТТК [26].

7.3.1.18 Не рекомендуется использовать метод «опускного колодца» в скальных и полускальных грунтах, а также в грунтах с валунными включениями.

7.3.1.19 Для уменьшения сил трения стен «опускного колодца» о грунт на внешней поверхности «опускного колодца» следует предусмотреть один или несколько уступов. При погружении «опускных колодцев» диаметром более 20 м этого недостаточно, поэтому используют технологические приёмы:

- подмыв грунта в соответствии с Рекомендациями [15];
- погружение «опускных колодцев» в тиксотропных рубашках в соответствии с Рекомендациями [21];
- использование электроосмоса в соответствии с Рекомендациями [8].

7.3.1.20 При погружении «опускных колодцев» в тиксотропных рубашках полость, возникающую под наружным выступом ножа, заполняют глинистым раствором с тиксотропными свойствами. Погружение «опускных колодцев» в тиксотропной рубашке позволяет уменьшить толщину стен «опускных колодцев» и исключает зависание «опускных колодцев» в грунте. Глинистый раствор (тиксотропная рубашка) предотвращает обрушение грунта.

Для предотвращения прорыва глинистого раствора в полость «опускного колодца» следует применять уплотнитель из листовой резины толщиной 10-15 мм и шириной 40-50 см по ГОСТ 7338-90 (таблица 4). Уплотнитель закрепляется по периметру уступа «опускного колодца». Для предотвращения обрушения грунта в верхней части прорези по периметру «опускного колодца» закрепляют на бетонном основании форшахту высотой 1 -1,5 м из листовой стали или дерева в соответствии с Рекомендациями [10], Технологической картой [10].

7.3.1.21 В глинистых грунтах с коэффициентом фильтрации менее 0,05 м/сут для снижения трения может применяться в соответствии с Пособием [10] электроосмос – периодическое привлечение к наружной поверхности «опускного колодца» воды, которая содержится в грунтовом массиве в свободном или связанном состоянии. Эта вода перемещается от анода к катоду при наложении на массив постоянного электрического поля. Для этого погружаемый «опускной колодец» оборудуется системой электродов: в виде металлических поясов (катоде), которые крепятся на наружной поверхности «опускного колодца»; в виде металлических труб, которые забиваются на определенном расстоянии вокруг опускаемого «опускного колодца».

7.3.1.22 При погружении колодцев диаметром более 20 м целесообразно совместное использование электроосмоса и тиксотропной рубашки.

7.3.1.23 В соответствии с Рекомендациями [13] «опускные колодцы» погружают задавливанием. Способ погружения «опускных колодцев» задавливанием применяется как при наращивании стен сборными элементами, так и монолитным железобетоном при глубине более 20 м.

Для снижения сил трения по наружной поверхности иногда выполняют антифрикционные покрытия.

7.3.1.24 По мере погружения колодца в грунт бетонируются верхние ярусы «опускного колодца». Скорость погружения в этом случае должна увязываться со скоростью наращивания «опускного колодца» и достижением бетоном требуемой прочности.

7.3.1.25 В процессе опускания «опускного колодца» ведётся постоянное геодезическое наблюдение за его вертикальностью и скоростью погружения по СП 47.13330.2012.

7.3.1.26 При зависании «опускного колодца» в верхней части колодца выбирается грунт у ножа отстающей стороны или размывается водой под давлением, подаваемой по трубам, установленным с внешней стороны стены. Для увеличения массы «опускного колодца» зависшую его сторону утяжеляют пригрузами из железобетонных блоков.

7.3.1.27 Опущенные до проектной отметки «опускные колодцы», в зависимости от назначения, полностью или частично заполняют бетоном.

7.3.1.28 При незначительном притоке подземных вод «опускной колодец» следует бетонировать в осушенном колодце. До начала работ по устройству днища «опускного колодца» зачищается и планируется ложе под него в соответствии с требованиями СР СНСР сборник 1 [15], удаляются илистые и пылеватые фракции, укладывается щебеночная подготовка и обеспечивается полный водоотлив из дренирующего слоя. При толщине днища более 1,5 м применяют двухъярусную систему бетонирования. Каждый ярус бетонирования в плане разбивают на несколько блоков. При разбивке на блоки выполняется перевязка швов бетонирования блоков в плане и по высоте по СП 45.13330.2012 (раздел 3). Начинать бетонирование следует с блоков, примыкающих к внутреннему периметру ножевой части «опускного колодца».

7.3.1.29 Если опускание проводится без водоотлива, то днище следует бетонировать под водой методом ВПТ или восходящего раствора по СП 70.13330.2012 (пункты 5.13.1-5.13.4). После набора бетоном днища проектной прочности воду откачивают и в осушенном «опускном колодце» бетонируют обычным способом внутренние конструкции.

7.3.1.30 При опускании ниже уровня подземных вод необходимо обеспечивать его устойчивость против всплытия, которое может произойти после устройства днища. Проверку «опускного колодца» на всплытие производят по СП 43.13330.2012 с учетом наиболее высокого уровня

подземных вод, когда «опускной колодец» погружен на проектную отметку и забетонировано днище.

7.3.1.31 Для использования подземной части «опускных колодцев» в хозяйственных целях стены и днище колодца гидроизолируют. Основными типами гидроизоляции являются: торкрет, металлическая, битумная, оклеечная и литая асфальтовая по СП 45.13330.2012, СП 28.13330.2012, СП 71.13330.2011.

7.3.1.32 При понижении уровня грунтовых вод на глубину 10...15 м целесообразно использовать двух-, трехъярусные легкие иглофильтровые установки. При работе установок ЛИУ-2 и ЛИУ-3 вода и воздух отбираются вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию. В состав установок типа ЛИУ входят: иглофильтры, соединительный рукав, всасывающий коллектор, гибкий рукав, насосный агрегат, напорный трубопровод, сбросной трубопровод «в соответствии с Рекомендациями [13].

7.3.1.33 Водоотлив выполняется двумя способами - поверхностным (открытый) и глубинным (водопонижение).

При поверхностном (открытом) водоотливе вода откачивается центробежными самовсасывающими насосами из зумпфов (приямков), заглубленных на 1-3 м ниже уровня разработки грунта в колодце. При открытом водоотливе вода стекает в колодец из-под ножа и собирается в приямке, который систематически заглубляется по мере разработки грунта в колодце.

Открытый водоотлив применяется преимущественно при незначительном притоке воды в грунтах с небольшим коэффициентом фильтрации (глинистых и суглинистых), а также при скальных и полускальных грунтах, когда можно не опасаться выплыва грунта из-под ножа колодца.

Устройство днищ опускных колодцев, погружаемых с открытым водоотливом, следует производить с откачкой фильтрационных вод во время

бетонирования днища, так как бетон должен быть уложен на осушенное основание.

В песчаных мелкозернистых грунтах открытый водоотлив применять не рекомендуется, так как песчаные грунты легко разжижаются и плывут.

7.3.1.34 При грунтовом водоотливе вода должна откачиваться из трубчатых колодцев (скважин), заглубленных ниже проектной отметки опускания колодца и расположенным вокруг него. В результате откачки воды уровень грунтовых вод снижается, благодаря чему опускание колодца и устройство его днища производятся «насухо» и предупреждается возможность выплыва грунта из-под ножа, что значительно облегчает условия работы в колодце. Понижение уровня грунтовых вод для опускания колодца на большую глубину и большом притоке грунтовых вод скважины следует выполнять артезианскими насосами. При небольшом притоке грунтовых вод (коэффициент фильтрации 2-3 м/сут) и глубине понижения уровня воды до 10-12 м, а также при необходимости понижения уровня грунтовых вод до самого водоупора, целесообразно применять эжекторные иглофильтры.

7.3.1.35 Слабые, просадочные и пр. грунты следует усилить. Глубинное уплотнение следует выполнять по СП 68.13330 грунтовыми сваями, виброуплотнением, предварительным замачиванием и замачиванием с глубинными взрывами.

7.3.2 Технология и особенности производства работ при выемке грунта внутри «опускного колодца»

7.3.2.1 Разработка грунта внутри «опускного колодца» производится равномерно по всей его площади с оставлением расчетных зон опирания. Первоначально разрабатывают грунт в средней части «опускного колодца» на глубину 1,5-2 м. Со стороны ножа оставляют берму шириной 1-3 м, которую разрабатывают в последнюю очередь. Берму разрабатывают слоями толщиной не более 10-15 см и шириной по 20-30 см равномерно по всему периметру «опускного колодца». Разработку грунта под ножом «опускного колодца» ведут одновременно между всеми фиксированными зонами или одновременно

на двух диаметрально противоположных участках, начиная от середины участка по направлению к фиксированным зонам. Если после полной разработки берм между фиксированными зонами до уровня банкетки ножа «опускной колодец» не опускается, приступают к разработке фиксированных зон, которые разрабатывают одновременно от краев к середине. По мере погружения «опускного колодца» размеры фиксированных зон уменьшаются, и на последних метрах опускания они исключаются полностью. Грунт под ножевой частью «опускного колодца» разрабатывают (как правило) вручную. Разработка грунта бермы и осадка «опускного колодца» выполняется постепенным размывом грунта гидромониторами по СП 45.13330, в соответствии с СРСНСП Сборник 1 [15] (раздел 8).

7.3.2.2 Без водоотлива «опускные колодцы» погружаются в соседстве с любыми сооружениями. Плотные грунты в этих условиях разрабатывают грейферами, а слабые - гидроэлеваторами с дополнительным подмывом или эрлифтами. При погружении «опускного колодца» без водоотлива следует поддерживать отметку воды в колодце на уровне подземных вод в соответствии с Рекомендациями [2], что предотвращает наплыв грунта из-под ножа в «опускной колодец» и исключает осадку соседних сооружений.

7.3.2.3 Разработка грунта грейферами.

Грейферы целесообразно применять для разработки и извлечения из колодца песчаных грунтов, супесей, мягких глин, суглинков и реже для песчано-гравелистых грунтов.

7.3.2.4 В «опускных колодцах» круглой формы целесообразно вести разработку грунта грейфером способом круговых или радиальных траншей по СП 45.13330.2012 (раздел 5) с постепенным перемещением от центра «опускного колодца» к его стене.

7.3.2.5 Разработка плотных и скальных грунтов следует выполнять в соответствии с Рекомендациями [13].

7.3.2.6 Песчаные, супесчаные, песчано-гравелистые грунты по ГОСТ 25100 с небольшим содержанием гравия следует размывать действием струи

воды, создаваемой насосом высокого давления производительностью до 400 литров в минуту давлением до 1200 бар рабочей температуры среды от -40 до 105°С. Размытый грунт вместе с водой (пульпа) по трубам транспортируется в отвал в соответствии с Рекомендациями [13].

7.3.2.7 Для предотвращения образования трещин в стенах колодцев категорически запрещается:

- разгружать вынутый из колодца грунт в зоне призмы обрушения грунта вокруг «опускного колодца», так как это создает дополнительные неравномерные нагрузки;

- разрабатывать грунт более чем на 50-70см ниже банкетки ножа, так как в случае быстрого опускания колодца возникают большие динамические нагрузки в стенах колодца;

- допускать неравномерное обжатие стен колодца грунта.

7.3.3 Технология и особенности производства бетонных работ при возведении зданий и сооружений методом «опускного колодца»

7.3.3.1 Перед началом бетонирования конструкции выполняют комплекс работ по подготовке опалубки, арматуры, поверхностей ранее уложенного бетона и основания.

Опалубку и поддерживающие леса тщательно осматривают, проверяют надежность установки стоек и лесов и клиньев под ними, креплений, отсутствие щелей в опалубке, наличие закладных частей и пробок, предусмотренных проектом. Проверка и осмотр необходимы с целью предупреждения деформирования опалубки из-за просадки или вспучивания основания (при оттаивании грунта) или из-за усушки и коробления досок. Отклонения от проектных размеров не должны превышать допускаемых.

Геометрические размеры проверяют стальным метром, или рулеткой, правильность положения вертикальных плоскостей — рамочным отвесом, горизонтальность плоскостей — уровнем или геодезическими инструментами.

7.3.3.2 Щели шириной более 3 мм и отверстия в деревянной опалубке заделывают.

Щели от 3 до 10 мм проконопачивают скрученной в жгут паклей, а более 10 мм — заделывают деревянными рейками. В опалубке балок и невысоких колонн щели до 10 мм промазываются глиняным тестом. Конопатят щели до промывки опалубки, а промазывают глиной после промывки. Щели шириной до 3 мм затягиваются от разбухания досок при промывке опалубки перед укладкой бетонной смеси.

В металлической опалубке щели и отверстия промазываются глиняным тестом или раствором строительного гипса.

7.3.3.3 Перед укладкой бетонной смеси опалубку очищают от мусора и грязи.

Работы постановки и закреплению опалубки и поддерживающих ее конструкций оформляются записью в журнале работ.

Перед бетонированием проверяются местоположение, диаметр и число арматурных стержней, а также расстояния между ними, наличие перевязок и сварных прихваток в местах пересечений стержней. Расстояния между стержнями и допускаемые отклонения должны соответствовать проектным.

7.3.3.4 Проектное расположение арматурных стержней и сеток должно обеспечиваться путем правильной установки поддерживающих устройств: шаблонов, фиксаторов, подставок, прокладок и подкладок.

Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры и деревянных брусков, щебня.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, осматривают снаружи. Испытывают несколько образцов арматуры, вырезанных из конструкции, испытывают по ГОСТ 12004-81. Места вырезки и число образцов устанавливают по согласованию с приемщиком работ.

Расстояние от арматуры до ближайшей поверхности опалубки проверяют по толщине защитного слоя бетона, указываемой в чертежах бетонизируемой конструкции.

Толщину защитного слоя бетона для элементов конструкций, работающих в условиях агрессивной среды, принимают в соответствии с

указаниями проекта сооружения. Отклонения от проектной толщины бетонного защитного слоя не должны превышать: 3 мм при толщине защитного слоя 15 мм и менее и 5 мм при толщине защитного слоя более 15 мм. Требуемую толщину такого слоя создают, укладывая под арматуру прокладки.

Примечание - Назначение защитного слоя сводится к предохранению арматуры от коррозии.

Для обеспечения надежного сцепления свежееуложенной бетонной смеси с арматурой последнюю очищают от грязи, отслаивающейся ржавчины и налипших кусков раствора с помощью пескоструйного аппарата или проволочными щетками.

Для прочного соединения ранее уложенного затвердевшего бетона монолитных конструкций и сборных элементов сборно-монолитных конструкций с новым горизонтальные поверхности затвердевшего монолитного бетона и сборных элементов перед укладкой бетонной смеси очищают от мусора, грязи и цементной пленки. Вертикальные поверхности от цементной пленки очищают в том случае, если это требуется проектом.

7.3.3.5 Цементную пленку удаляют водяной или воздушной струей под давлением 0,3—0,5 МПа сразу после окончания схватывания цемента: в жаркое время через 6—8 ч после окончания укладки; в прохладную погоду — через 12—24 ч. Воду из шланга направляют на бетон под углом 40—50°, при этом наконечник шланга должен находиться на расстоянии 40—60 см от поверхности бетона. Струя воды снимает тонкий слой бетона (1—2 см) и обнажает отдельные зерна крупного заполнителя. Если под действием струи снимается слой большей толщины или получают отдельные выбоины, обработку на 2—4 ч прекращают. Очищать водой поверхности ограждающих конструкций из легкого бетона не разрешается.

Примечание - К моменту обработки водой бетон обладает весьма малой прочностью (около 0,3 МПа), поэтому следует принимать меры предосторожности, чтобы не повредить его.

На обрабатываемую поверхность укладывают специальные трапы (доски), по которым рабочий должен передвигаться.

В затвердевшем бетоне (при прочности 1,5 МПа) цементную пленку счищают металлическими щетками или (при прочности 5 МПа) с помощью гидropескоструйных аппаратов или механических фрез и промывают струей воды. Оставшуюся на поверхности монолитного бетона и сборных элементов воду удаляют.

Перед укладкой бетонной смеси на грунт с него следует удалить все глинистые, растительные, торфянистые и прочие грунты органического происхождения, сухой несвязный грунт слегка увлажняют поливкой. Переборы ниже проектной отметки заполняют песком и тщательно уплотняют. Переборы ниже проектных отметок выправляют бетоном низких марок.

О готовности основания под укладку бетона составляют акт.

Перед укладкой бетонной смеси двусторонним актом оформляют работы по сооружению конструктивных элементов, закрываемых последующим производством работ (гидроизоляция, армирование, установка закланных деталей и т. д.).

7.3.3.6 Бетонные смеси заданного состава приготавливают по технологическому регламенту, разработанному и утвержденному производителем в соответствии с требованиями договора на поставку.

7.3.3.7 Бетонные смеси приготавливают с использованием цемента, заполнителей, добавок и воды, требования к которым приведены в ГОСТ 26633-2012, ГОСТ 31384-2008, в стандартах на материалы конкретных видов и должны соответствовать требованиям проектной документации:

а) Для стен и днища «опускного колодца» в соответствии с [19] применяется бетон класса В10—В15 с водоцементным отношением 0,4—0,45, водопроницаемостью $W = 4$ и $W = 6$ и морозостойкостью $F = 150$. Для приготовления бетона используют портландцементы, шлакопортландцементы и пуццолановые цементы марки не ниже М300. Бетонировать колодцы

рекомендуется малоподвижными бетонными смесями с осадкой конуса 40—60 мм с применением пластифицирующих добавок. Подбор состава бетонной смеси и испытание образцов производятся лабораторией. При сооружении колодцев в агрессивных средах используют специальные сульфатостойкие или другие цементы, противодействующие агрессивной среде;

б) Для подводного бетонирования по методу ВПТ применяют по СП 70.13330.2012 литой бетон класса В15—В20 с осадкой конуса 14—15 см, приготовленный на гравии или мелком щебне с пластифицирующими добавками. Для приготовления подводного бетона используют цемент марки не ниже 400. Пластифицирующие добавки позволяют получать литые смеси с водоцементным отношением 0,55-0,65, объемной массой 2,35-2,45 т/м³ и прочностью 20-30 МПа.

в) Для торкретирования следует применять в соответствии с Техническими условиями [14] портландцемент, водонепроницаемый расширяющийся цемент (ВРЦ), высокомарочные пуццолановые цементы марок не ниже 400 и водонепроницаемый безусадочный цемент (ВБЦ).

г) Секция сборно-монолитного колодца высотой 6 м (например, типовой проект инв. № 845/2 Гипротрансмоста) собирается после опускания монолитной секции.

Размер сборной секции колодца в плане 12×4×6,8 м, высота 3,5 м.

Внутренние стенки сборной части колодца омоноличиваются бетоном класса В15 (М200) с установкой арматурных сеток. Толщина слоя бетона омоноличивания 40 см, объем бетона омоноличивания 51,5 м³;

д) При сооружении опускного сборно-монолитного колодца (например, высотой 6 м, размерами в плане 7,0×12,6 м) и погружение его на пойменной части моста в грунт под действием собственного веса применяется бетонная смесь марки классов В15 (М200), В12,5 (М150).

7.3.3.8 Для приготовления бетонной смеси следует применять материалы с учетом их экологической безопасности. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ материалов, применяемых для

приготовления бетонных смесей, не должна превышать предельных значений по ГОСТ 30108 -2003.

7.3.3.9 Бетонная смесь на объект доставляется транспортными средствами по графику завоза.

Предельная продолжительность транспортирования устанавливается строительной лабораторией в зависимости от наружной температуры воздуха, вида применяемого цемента, вида транспортного средства, но не более одного часа.

7.3.3.10 При бетонировании крупных блоков (например днища) бетонную смесь к месту укладки (определяется технологической картой) целесообразно подавать краном в бункерах-бадьях ёмкостью до 2 м³ по ГОСТ 21807-76.

Подвижность бетонной смеси в момент укладки должна быть в пределах 20-40 мм по конусу.

7.3.3.11 Подача бетонной смеси в соответствии с Инструкцией [22] выполняется стационарными или/и автобетононасосами.

Подачу бетонной смеси стационарным бетононасосом следует выполнять с соблюдением следующих условий:

- перед началом работ бетононасос и весь комплект бетоновода должны быть испытаны гидравлическим давлением, величина которого указана в паспорте установки в соответствии с Инструкцией [22];

- назначенный состав и подвижность бетонной смеси должны быть проверены и уточнены на основании пробных перекачек смеси в соответствии с Инструкцией [22];

- внутренняя поверхность бетоновода должна быть непосредственно перед бетонированием увлажнена и смазана известковым или цементным раствором;

- при перерывах (20-60 мин) в перекачке смеси необходимо каждые 10 минут прокачивать бетонную смесь по системе в течение 10-15 секунд на малых режимах работы бетононасоса. При перерывах, превышающих указанное время, бетоновод должен быть опорожнён и очищен или промыт;

- распределение бетонной смеси следует осуществлять с помощью специальных стрел, установленных в зоне бетонирования;

- резиноканевые рукава по ГОСТ 10362-76 «Рукава напорные с нитяным усилением», используемые для распределения бетонной смеси, должны иметь диаметр не более 125 мм.

7.3.3.12 Перед подачей бетонной смеси автобетононасос устанавливается на выносные опоры, проверяется работа его механизмов, в том числе стрелы. Стрела устанавливается в раскрытом положении или подсоединяется к стационарному бетоноводу. Для снижения трения бетонной смеси о стенки бетоновода перед подачей бетонной смеси к месту бетонирования следует нанести на них смазочный слой из цементного раствора состава 1:2 (1 часть - цемент, 2 - песок). Создание толщины слоя от 2 до 5 мм зависит от состава бетонной смеси, диаметра и длины бетоновода, от подвижности бетонной смеси. В среднем на каждый метр бетоновода требуется:

0,006 м³ - для бетоновода диаметром 150 мм;

0,005 м³ - для бетоновода диаметром 125 мм;

0,004 м³ - для бетоновода диаметром 100 мм.

Фактический объем раствора, необходимый для смазки бетоновода, в зависимости от его длины, диаметра и расположения (вертикальное, наклонное, горизонтальное), а также от подвижности бетонной смеси уточняется опытным путем.

7.3.3.13 Устройство стен «опускного колодца» при подаче бетонной смеси по хоботам, располагаемым по периметру колодца и укрепляемым на несущих арматурных каркасах или опалубке.

Хоботы в соответствии с Рекомендациями [23] применяют в сочетании со средствами непрерывного транспорта, при работе с передвижных мостов и эстакад (при доставке бетонной смеси автосамосвалами) и бетонировании густоармированных конструкций большой высоты (при подаче кранами бадей с бетонной смесью к воронке хобота).

Длина звеньев 600—1000 мм, изготавливают их из листовой стали толщиной 1-1,5 мм, соединяют подвесками из арматурной стали и крючками. Верхнее звено хобота устраивают в виде воронки.

Применяют хобот для подачи бетонной смеси с высоты от 2 до 10 м. По мере уменьшения высоты спуска бетонной смеси нижние звенья хобота снимают, чтобы расстояние от устья хобота до места укладки составляло 0,7—1 м, иначе смесь будет расслаиваться.

Для увеличения радиуса действия хобота допускается оттягивать его нижний конец в сторону, но не более чем на 0,25 м на каждый 1 м высоты, оставляя при этом два нижних звена вертикальными.

Виброхоботы составляют из цилиндрических секций 3 диаметром 300—350 мм и длиной от 1 000 до 1 500 мм с раструбным соединением. Их применяют для подачи бетонной смеси с высоты до 80 (виброхобот С-579) и до 40 м (виброхобот Т-165Д).

На загрузочной воронке и на звеньях хобота через 4—8 м установлены вибраторы, которые облегчают прохождение бетонной смеси и предотвращают ее налипание на стенки виброхобота. Емкость загрузочных воронок для различных виброхоботов колеблется от 0,75 до 2 м³.

Расстояние между приемными загрузочными воронками следует назначать с таким расчетом, чтобы не возникало необходимости дополнительной перекидки бетонной смеси при укладке. При небольших объемах работ смесь может подаваться по лоткам.

7.3.3.14 Бетонная смесь укладывается последовательно по всему периметру стены слоями толщиной 0,2...0,5 м, но не больше, чем 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора. Укладка каждого слоя производится до схватывания бетона ранее уложенного слоя.

При перерывах в бетонировании ранее уложенный слой бетона должен набрать прочность не менее 1,5 МПа, затем следует произвести насечку поверхности и очистить ее от мусора сжатым воздухом и струей воды по СП

70.13330.2012 (пункт 5.3.7, таблица 5.2) и очищена проволочными щетками от грязи и образовавшейся на ней цементной пленки.

7.3.3.15 Стены «опускного колодца» при бетонировании разбивают на ярусы, а ярусы - на блоки. Высота яруса назначается по расчетному сопротивлению грунта под ножом, конструкции временного основания и производительности крана. Высоту ярусов следует принимать 6-8 м. Бетонирование каждого последующего яруса допускается только после набора бетоном прочности 1,2-1,5 МПа. Ярусы разбивают на блоки бетонирования в зависимости от принимаемой ППР интенсивности подачи бетонной смеси и конструкций стен «опускного колодца» в соответствии с Пособием [10], по СП 43.13330.2012. При больших размерах «опускных колодцев» (диаметром более 20 м) допускается разрезка стен на блоки с вертикальными швами.

После бетонирования стен первого яруса следует удалять крепления опалубки, срезать скрутки, освободить болты, удалить клинья и т. п. Опалубочные щиты демонтируют с помощью крана в последовательности, обратной порядку их монтажа. Перед погружением на наружные поверхности «опускного колодца» наносят гидроизоляцию, удаляют прокладки.

7.3.3.16 Бетонирование стен «опускных колодцев» выполняется не только отдельными блоками, но и последовательно по всему периметру. В обоих случаях бетонирование следует производить слоями толщиной 30-40 см. Толщину слоев следует выбирать по интенсивности бетонирования и своевременного перекрытия слоев бетонирования в соответствии с Пособием [8].

7.3.3.17 При толщине стен до 0,5 м смесь подается на площадки лесов и затем по лоткам - к месту укладки. В этом случае одна из сторон опалубки наращивается по мере бетонирования. Высота наращивания опалубки не должна превышать 2 м в соответствии с требованиями Пособия [10].

7.3.3.18 При толщине стен более 1,2 м и малой насыщенности конструкций арматурой разгрузку бадьи производится непосредственно у

места укладки. Бетонную смесь уплотняют вибраторами И-21, И-22, И-50, И-116 и др.

7.3.3.19 Распалубку ножа и нижнего яруса «опускного колодца» следует выполнять только после достижения бетоном 100 %-ной проектной прочности. Верхние ярусы «опускного колодца» допускается распалубливать при наборе бетоном 70% проектной прочности.

7.3.3.20 Монолитные ж/б «опускные колодцы» площадью до 250 м² следует бетонировать на временных опорах (деревянных, выполненных из отесанных на два канта бревен, брусьев или шпал), располагаемых под банкеткой ножевой части по периметру сооружения. Они укладываются на песчаную подушку толщиной не менее 40 см.

7.3.3.21 Бетонирование днищ.

В «опускных колодцах» круглой формы при бетонировании днища первый слой бетона толщиной 30-40 см укладывается концентрическими полосами, начиная от ножевой части «опускного колодца», постепенно приближаясь к центру. Последующие слои толщиной 30-40 см укладываются параллельными полосами.

7.3.3.22 В случае притока грунтовых вод основание днища планируется таким образом, чтобы поступающая в «опускной колодец» вода стекала к одному или нескольким приямам.

Для свободного стока воды к приямку по основаниям укладывают фильтрующий (дренажный) слой щебня или гравия необходимой толщины и прокладывают дренажные канавки в соответствии с Пособием [10]. После окончания бетонирования и набора бетоном днища проектной прочности водоотлив прекращается, трубы заделывают бетоном и устанавливают металлическую заглушку. Для получения бетона хорошего качества необходимо создать летом влажную, а зимой теплую и влажную среду твердения по СП 70.13330.2012 (раздел 5).

7.3.3.23 Бетонную смесь после укладки следует защищать в летнее время от высыхания, а в первые часы твердения - и от дождя. Поверхности бетона

после снятия опалубки по СП 70.13330.2012 (раздел 5) следует поливать тёплой водой или укрывать рогожей, плёнкой, брезентом.

7.3.3.24 При бетонировании ножа «опускного колодца» в траншее распор одна из сторон траншеи делается с уклоном, соответствующим уклону наклонной грани ножа колодца. На этот откос укладывается опалубка из железобетонных плит-оболочек, затем устанавливается армокаркас ножа, закрепляется опалубка у вертикальной грани ножа с другой стороны и нож бетонируется. В опалубку «опускного колодца» бетонную смесь подают бетононасосами.

7.3.3.25 Проверку показателей результатов бетонных работ следует выполнять с учётом рекомендаций, указанных в приложении А (обязательное).

Согласно требований СП 70.13330.2012 для контроля бетонирования применяются разрушающие (по ГОСТ 10180) и неразрушающие (по ГОСТ 17624, ГОСТ 22690) методы.

Примечания

1 Показателями соответствия бетона требованиям нормативной документации является отсутствие:

- раковин, каверн и трещин;
- не предусмотренных в ППР дополнительных рабочих швов, образующихся в процессе бетонирования.

2 Конструкция и расположение рабочих швов должна быть разработана в ППР, а их расположение и качество устройства следует контролировать в процессе бетонирования.

7.3.3.26 Качество выполненных работ по бетонированию стен «опускных колодцев» определяется проектом. Размеры конструкций от проектных не должны превышать указанных в таблице 2.

Таблица 2

Контролируемые показатели	Допускаемые отклонения
Отклонения в размерах поперечного сечения колодца по длине и ширине в %	0,5 но не более 12 см

по радиусу закругления в %	0,5 но не более 6 см
по разнице диагоналей в %	1,0 длины диагонали
Отклонения в толщине стен опускаемых колодцев в мм	± 10
Тангенс угла отклонения от вертикали не должен превышать	0,01

П р и м е ч а н и я

1 Проверка размеров секций колодцев производится до начала их опускания.

2 Увеличение размеров колодцев в плане по сравнению с размерами колодца на уровне ножа не допускается.

3 В случае возникновения опасности потери устойчивости соседних с колодцем сооружений допускаемые отклонения должны быть указаны в проекте.

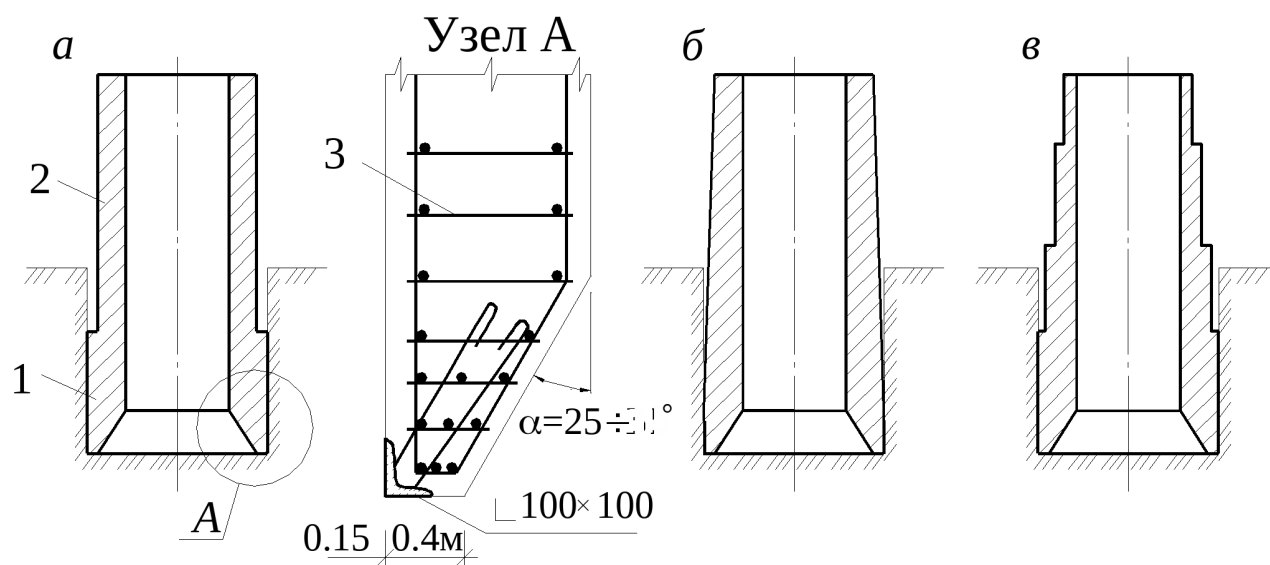
7.3.3.23 В таблице 3 представлены область применения и основные показатели назначения при применении бетонов и бетонных смесей.

Т а б л и ц а 3

Вид бетона	Нормативный документ	Основные показатели назначения
Бетоны тяжелые и мелкозернистые	ГОСТ 26633	Класс по прочности на сжатие В 3,5-В 80; марки по прочности на сжатие М50-М1000; марки бетона по морозостойкости F 50-F 1000; марки бетона по водонепроницаемости W 2-W 20
Бетон силикатный плотный	ГОСТ 2514	Класс по прочности на сжатие В 5-В 60; марки по прочности на сжатие М75-М700; марки бетона по морозостойкости F 35-F 600; марки бетона по водонепроницаемости W 2-W 10; марки по средней плотности Пл1000-Пл2400
Бетоны химически стойкие	ГОСТ 25246	Марки по прочности на сжатие М300 — М1100; марки бетона по морозостойкости F 300-F 1000; марки бетона по водонепроницаемости W 2-W 20; марки по средней плотности Пл1500-Пл 2200 и более;

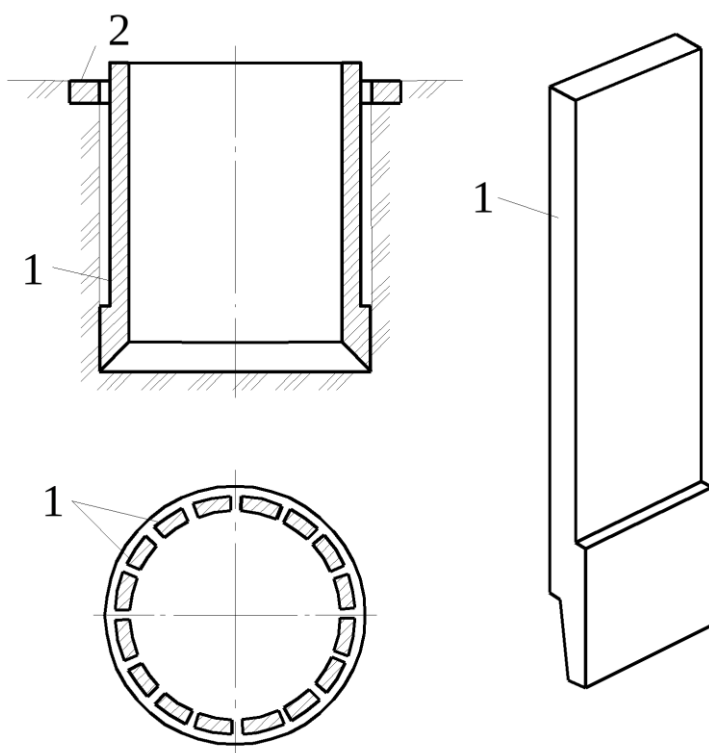
7.3.4 Особенности организации и технологии строительномонтажных работ при возведении «опускного колодца» из сборных конструкций

7.3.4.1 Сборные «опускные колодцы» следует выполнять из панелей заводского изготовления длиной 12,0 м, шириной 1,4-2,0 м и толщиной стенки 0,4-0,8 м (рисунки 5 и 6). Между собой панели соединяются петлевыми стыками Передерия и накладками на сварке. Сборку производят на месте одновременно с ножевой частью и армируют дополнительно вертикальной и горизонтальной арматурой с наружной и внутренней сторон. Как и в монолитных железобетонных колодцах, наружную ножевую часть делают шире на 150 мм для образования полости вокруг колодца при его опускании, в которую заливают суспензию из глинистого раствора для уменьшения сил трения по наружной стенке колодца. Учитывая указанные требования «опускные колодцы» изготавливают диаметром 8,0-24,0 и глубиной 25,0 м и более.



a – цилиндрическая; *б* – коническая; *в* – цилиндрическая ступенчатая; 1 – ножевая часть опускного колодца; 2 – оболочка опускного колодца; 3 – арматура ножа колодца

Рисунок 5. - Формы вертикальных сечений опускных колодцев



1 – панели; 2 – форшахта

Рис.6. - Сборный опускной колодец из вертикальных панелей

7.3.4.2 При сборно-монолитном варианте «опускного колодца» нижнюю режущую часть выполняют из монолитного железобетона, на который по мере погружения колодца наращивают сборные двухпустотные блоки на растворе. Блоки крепят между собой в местах вертикальных швов, после чего их заполняют бетоном. Такую конструкцию используют при строительстве крупных опускных колодцев с глубиной погружения 30,0-40,0 м и при диаметре более 20,0 м.

7.3.4.3 При использовании пустотелых криволинейных блоков укладку следует выполнять с перевязкой швов соединением петлевыми стыками Передерия.

8 Средства механизации для выполнения работ методом «опускного колодца»

8.1 Средства механизации и варианты комплектов технологического оборудования для выполнения работ методом «опускного колодца» приведены в таблицах 4, 5.

Т а б л и ц а 4

Наименование работ	Используемые механизмы
2	3
Срезка растительного слоя	Бульдозер Тягловый класс – 3 Эксплуатационная мощность, кВт (л. с.) – 69(94)
Отрывка пионерного котлована экскаватором	Экскаватор Макс. объем ковша – 0,65 м ³ Продолжительность цикла – 16 с
Установка армоблоков	Гусеничный кран в башенно-стреловом исполнении Решетчатая стрела / Решетчатая Телескопическая стрела стрела Грузоподъемность максимальная (кг) 50000
Сварка стыков армоблоков	Сварочный аппарат типа ТС-500
Устройство инвентарных лесов	Леса ЛСПХ
Установка внутренней и наружной опалубок	Гусеничный кран в башенно-стреловом исполнении Решетчатая стрела / Решетчатая Телескопическая стрела стрела Грузоподъемность максимальная (кг) 50000
Установка воронок для подачи бетона	Гусеничный кран в башенно-стреловом исполнении Решетчатая стрела / Решетчатая Телескопическая стрела стрела Грузоподъемность максимальная (кг) 50000
Подача бетона к месту укладки	Автобетононасос Производительность (максимальная техническая на выходе из бетонораспределителя), куб.м/час – 140 Максимальная высота подачи бетонной смеси от уровня земли, м - 42
Очистка бетоноводов нагнетанием воды	
Укладка бетонной смеси в конструкцию	Вибратор

	ИВ-102
Снятие воронок	Гусеничный кран в башенно-стреловом исполнении Решетчатая стрела / Телескопическая стрела Решетчатая стрела Грузоподъемность максимальная (кг) 50000
Гидроизоляция наружной поверхности торкретным бетоном	Цемент-пушка СБ-117
Разборка лесов	
Разработка грунта грейфером при опускании колодца	
Разработка грунта второй категории вручную	
Обратная засыпка пионерного котлована	Бульдозер Тяговый класс – 3 Эксплуатационная мощность, кВт (л. с.) – 69(94)
Устройство щебеночной подготовки	
Бетонирование подушки методом ВПТ: установка бентолитной трубы с приемным бункером	Гусеничный кран в башенно-стреловом исполнении Решетчатая стрела / Телескопическая стрела Решетчатая стрела Грузоподъемность максимальная (кг) 50000
Подача бетонной смеси в тело сваи	Автобетононасос Производительность (максимальная техническая на выходе из бетонораспределителя), куб.м/час – 140 Максимальная высота подачи бетонной смеси от уровня земли, м - 42
Снятие бетонолитной трубы	Гусеничный кран в башенно-стреловом исполнении Решетчатая стрела / Телескопическая стрела Решетчатая стрела Грузоподъемность максимальная (кг) 50000
Гидроизоляция внутренней поверхности	Согласно типу гидроизоляции заложенному в проекте

Т а б л и ц а 5

Наименование работ	Тип используемых механизмов	
	Вариант 1	Вариант 2
Срезка растительного грунта	Бульдозер Тягловый класс – 3 Эксплуатационная мощность, кВт (л. с.) – 69(94)	Бульдозер CATERPILLAR, CAT C4.4 ACERT
Отрывка пионерного котлована экскаватором	Экскаватор Макс. объем ковша – 0,65 м ³ Продолжительность цикла – 16 с	Экскаватор CATERPILLAR, M318D
Установка армоблоков	Гусеничный кран в башенно-стреловом исполнении Решетчатая стрела / Телескопическая стрела Решетчатая стрела Грузоподъемность максимальная (кг) 50000	Гусеничный кран Liebherr LR1100
Сварка стыков армоблоков	Сварочный аппарат типа ТС-500	
Устройство инвентарных лесов	Леса ЛСПХ	Леса рамные UNI-70 PLETTAC SL
Установка внутренней и наружной опалубок	Гусеничный кран СКГ-505 в башенно-стреловом исполнении	Гусеничный кран Liebherr LR1100
Установка воронок для подачи бетона	Гусеничный кран СКГ-505 в башенно-стреловом исполнении	Гусеничный кран Liebherr LR1100
Подача бетона к месту укладки	Автобетононасос АБН-42 (58154А)	Putzmeister M42-5 (BSF 42-5.14H)
Снятие воронок	Гусеничный кран СКГ-505 в башенно-стреловом исполнении	Гусеничный кран Liebherr LR1100
Примечание - Варианты комплектов технологического оборудования отечественного (вариант 1) и зарубежного производства (вариант 2).		

9 Особенности возведения строительных конструкций зданий и сооружений методом «опускного колодца» в зимних условиях

9.1 Замораживание бетона в раннем возрасте отрицательно влияет на его свойства при последующем твердении после оттаивания вследствие необратимого разрушающего воздействия мороза на структуру бетона. В соответствии с требованиями СП 45.13330.2012 не допускается замораживание бетона в конструкциях до достижения им критической прочности, которая должна составлять от проектной:

а) для бетонных и железобетонных конструкций с ненапрягаемой арматурой:

- для бетонов классов: В15 (М200) и ниже - 50 %
- В22,5 - В25 (М300 - М350) - 40 %;
- В30 (М400) и выше - 30 %;

б) для конструкций с предварительно напрягаемой арматурой - 80 %.

Примечание – Критической называется прочность бетона в % от проектного класса (марки) бетона, после достижения которой бетон может быть заморожен без снижения прочности и других показателей в процессе последующего твердения после оттаивания.

9.2 По СП 70.13330.2012 (раздел 5), с учетом ТСН 12-336-2007 [16], в зимнее время следует создавать искусственную тепловлажную среду для твердения бетона и нарастания прочности.

Примечания

1 При низких температурах, близких к 0°C, схватывание бетонной смеси замедляется, а при отрицательных температурах бетон замораживается и схватывание прекращается.

2 При строительстве «опускных колодцев» применяется способ «термоса» в соответствии с ТР 80-98 [17].

9.3 Бетонную смесь при бетонировании необходимо подавать с температурой не ниже + 10 °С (приложение К).

9.4 Для ускорения твердения бетона используют добавки по ГОСТ 30459-96, снижающие температуру замерзания бетона, а также быстротвердеющие цементы высоких марок (500 и выше).

Примечание – Настоящий стандарт распространяется на добавки на основе неорганических и органических веществ (далее - добавки) для тяжелых и легких бетонов и

устанавливает методы определения эффективности добавок по критериям эффективности в соответствии с ГОСТ 24211.

9.5 Искусственный прогрев и обогрев бетона электрическим током (греющие провода, кабели, греющая опалубка и др.), а также обогрев паром целесообразно применять лишь при бетонировании тонких конструкций.

9.6 Требования к бетонированию монолитных конструкций при отрицательных температурах следует выполнять в соответствии с Типовой Технологической Картой [26].

10. Контроль выполнения работ

10.1 Контроль качества строительно-монтажных работ.

10.1.1 Контроль строительно-монтажных работ (СМР) методом «опускного колодца» следует выполнять с применением технических средств, обеспечивающих-необходимую достоверность и полноту контроля по ГОСТ 18105-2010, СП 48.133330.2011, СП 70.13330.2012, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011, СТО НОСТРОЙ 2.7.16-2011, СТО НОСТРОЙ 2.10-64-2012.

10.1.2 Виды контроля:

Контроль качества работ по возведению ограждающих конструкций «стена в грунте» осуществляется на нескольких уровнях:

первый уровень - входной контроль;

второй уровень - операционный контроль;

третий уровень - приемочный контроль.

Входной контроль осуществляется производителем работ, включает контроль качества поступающих на строительную площадку материалов (бентонитового порошка, арматуры, бетонной смеси) на основании документов о качестве (сертификатов) и проведения периодических испытаний этих материалов.

Данный вид контроля также включает контроль наличия на площадке в достаточном количестве электроэнергии, воды и строительных материалов, их объема и режима поставки.

Операционный контроль осуществляется производителем работ (лабораторией подрядчика, находящейся на площадке строительства), включает в себя контроль за выполнением рабочих процессов на стройплощадке (разработка грунта траншеи, изготовление и регенерация бентонитового раствора, изготовление и погружение в траншею арматурных каркасов и вспомогательных приспособлений, проведение бетонных работ) на соответствие их требованиям настоящего СТО, ПОС, ППР и технологического регламента.

Приемочный контроль осуществляется авторским надзором и техническим надзором заказчика, включает в себя периодические и приемосдаточные испытания отдельных блоков «стены в грунте» и всей конструкции в целом с учетом входного и операционного контроля на соответствие требованиям проекта и технологического регламента.

10.1.3 В зависимости от объема контроля (охвата контролируемых параметров) применяется вид контроля:

- сплошной контроль, при котором проверяется все количество контролируемой продукции (все стыки, все стены, вся поверхность основания и т.п.).

- выборочный контроль, при котором проверяется какая-то часть количества (выборка) контролируемой продукции. Объем выборки устанавливается строительными нормами и правилами, проектом или другим документом. Если строительные нормы требуют случайного размещения точек контроля, выборка устанавливается по ГОСТ 18321-73 как для продукции, представляемой на контроль способом «россыпь».

10.1.4 Контроль работ по разработке грунта котлована колодца (см. пп. 7.3.2) осуществляется службой линейного контроля производителя работ. Результаты контроля предъявляются службам авторского надзора проектной организации и технического контроля Заказчика.

10.1.5 В процессе выполнения работ по разработке грунта производитель обязан вести журнал изготовления котлована, в котором отражаются все аспекты ведения этих работ, а записи контролируются авторским надзором и техническим контролем Заказчика. При разработке котлована авторским надзором производится освидетельствование грунтов. При необходимости авторским надзором осуществляется корректировка проектных параметров по инженерно-геологическим условиям, полученным в процессе разработки грунта.

10.1.6 После окончания разработки контролируются наклон и глубина котлована в соответствии с требованиями по СП 48.133330.2011 (раздел 7), СП 126.13330.2012. Этот контроль производится в присутствии авторского надзора и технического контроля Заказчика и оформляется актом.

10.1.7 Контроль качества бентонитового раствора

10.1.7.1 При производстве работ следует контролировать качество бентонитового порошка и бентонитового раствора согласно ТУ 39-0147001-105 и СП 45.13330.2012(табл. 14.2).

10.1.7.2 Качество бентонитового раствора оценивается его соответствием проектным параметрам (приложение Г).

10.1.7.3 Контроль качества бентонитового раствора как при изготовлении, так и при его регенерации в траншее должен осуществляться производителем работ в лаборатории на строительной площадке периодически, не реже одного раза в смену, путем отбора и испытания проб раствора согласно СП 45.13330.2012 (табл. 14.2) и п. 7.13 «Пособия по производству работ при устройстве оснований и фундаментов» (к СНиП 3.02.01-83).

10.1.7.4 Параметры бентонитового раствора записываются в специальный журнал (приложение В).

10.1.8 Контроль арматуры

10.1.8.1 Арматурную сталь принимают партиями, состоящими из профилей одного диаметра, одного класса, одной плавки и оформленными сертификатом (см. пп. 6.25,6.26).

10.1.8.2 При отсутствии на металл сертификатов, бирок проводят выборочные испытания образцов на растяжение и изгиб согласно ГОСТ 5781 (п.п. 1.5 и 1.6).

10.1.8.3 Применение поставленной на объект арматуры в конструкции допускается после получения положительных результатов контрольных испытаний, включая соответствие механических свойств данным сертификата и требованиям ГОСТ 5781 для горячекатаной стали класса А400 (А-III) и СТО АСЧМ 7 для горячекатаной и термомеханически упрочненной арматуры класса А500С.

10.1.8.4 Заключение о результатах испытаний арматуры прилагается к актам освидетельствования скрытых работ.

10.1.8.5 Результаты испытаний арматуры при входном контроле и их сравнение с приведенными в сертификатах качества данными о механических свойствах, а также разрешение на применение арматуры для сборки каркаса заносятся в специальный журнал входного контроля арматуры (приложение Ж).

10.1.9 Контроль арматурных работ

10.1.9.1 Арматурные работы контролируются на месте изготовления арматурных каркасов и состоит в проверке длины перепуска стержней, количества стыкуемых в одном сечении стержней, отклонений в расстояниях между отдельными арматурными стержнями, толщины защитного слоя бетона, наличия нужного количества узлов соединения арматуры и надежности фиксации арматуры в узлах, наличия специальных приспособлений (кондукторов, фиксаторов, шпилек и т.п.), обеспечивающих проектное положение арматуры и необходимую толщину защитного слоя бетона.

10.1.9.2 Контроль качества сварных соединений арматуры и элементов каркаса осуществляется в соответствии с требованиями СП 70.13330.2011, ГОСТ 10922-2012, ГОСТ 23858-79.

10.1.9.3 Качество изготовления арматурного каркаса должно соответствовать проекту и ГОСТ 14098-91.

10.1.9.4 Результаты контроля с указанием отклонений в положении арматуры, ненадлежащего исполнения соединений, отсутствия специальных приспособлений, обеспечивающих проектное положение арматуры в каркасе и необходимую толщину защитного слоя бетона, заносятся в журнал, который прикладывается к акту на скрытые работы.

10.1.9.5 Приемка арматурного каркаса, подготовленного к бетонированию, оформляется актом, в котором указываются номера рабочих чертежей, отступления от проекта, даются оценка качества арматурных работ и заключение о возможности монтажа каркаса.

10.1.9.6 К акту приемки арматурных каркасов должны быть приложены заводские сертификаты для основных элементов металла или заменяющие их анализы лаборатории, заключения о результатах испытаний арматуры при выборочном контроле, копии или перечень документов о разрешении изменений, внесенных в рабочие чертежи. При наличии сварных монтажных соединений арматуры к акту приемки также прикладываются заводские сертификаты сварочных материалов.

10.1.9.7 Общая схема качества арматуры и арматурных работ приведена в приложении И.

10.1.10 Контроль бетонной смеси

10.1.10.1 Бетонная смесь контролируется по характеристикам:

-подвижность (осадка или расплыв стандартного конуса) по ГОСТ 10181-2000;

-сохраняемость подвижности (стабильность подвижности во времени) по ГОСТ 10181-2000 с учетом п. 8.4.3 ГОСТ 30459-2008;

-связность-нерасслаиваемость (сегрегационная устойчивость), которая определяется по водоотделению, по ГОСТ 10181-2000;

-температура;

-средняя плотность по ГОСТ 10181-2000.

10.1.10.2 Испытаниям подвергается каждая партия смеси заводского или местного изготовления.

10.1.10.3 На стадии подписания договора поставки бетонной смеси следует:

-проверить наличие на заводе-поставщике сертификата соответствия и карты подбора состава бетона с проектными характеристиками, а также системы автоматизированных распечаток о фактическом составе бетона (массе материалов, отдозированных в автобетоносмеситель);

-осуществить выпуск опытной партии бетонной смеси объемом около 6 м³ с доставкой ее на строительную площадку и определением всех показателей качества бетонной смеси в соответствии с пп. 10.1.1.

10.1.10.4 Контроль бетонной смеси осуществляется со следующей периодичностью:

-на пробе смеси определяются характеристики: осадка или расплыв конуса, средняя плотность, оценка расслаиваемости по водоотделению и температуры.

10.1.10.5 В случае несоответствия характеристик бетонной смеси требованиям технологического регламента и ППР смесь не должна приниматься для укладки в конструкцию, она бракуется и отправляется на завод-поставщик. Из партии смеси изготавливаются контрольные образцы для контроля прочности при сжатии, водонепроницаемости, морозостойкости и других характеристик бетона, указанных в проекте.

10.1.10.6 Изготовление контрольных образцов выполняется объектной лабораторией в следующих количествах и периодичностью:

-для определения прочности бетона на сжатие в партиях из партии бетонной смеси изготавливается не менее шести контрольных образцов,

соответствующих ГОСТ 10180-2000 для проведения испытаний в проектном и промежуточном возрасте, которые указываются в проекте;

-для определения марки бетона по водонепроницаемости из партии бетонной смеси изготавливается не менее шести контрольных образцов, соответствующих требованиям ГОСТ 12730.5-84 для проведения испытаний в проектном возрасте, который должен быть указан в проекте;

-для определения марки бетона по морозостойкости из одной партии бетонной смеси, поставляемой каждым заводом-поставщиком в течение 6 мес для устройства «стены в грунте», изготавливается в зависимости от метода испытаний от 6 до 12 контрольных образцов-кубов, соответствующих требованиям ГОСТ 10060.0-95, для проведения испытаний в проектном возрасте, который должен быть указан в проекте;

-для определения других характеристик бетона, указанных в проекте, нормативная документация, на соответствие которой должны быть изготовлены контрольные образцы, а также периодичность их изготовления должны быть указаны в проекте или технологическом регламенте и ППР.

10.1.10.7 При невозможности обеспечить твердение контрольных образцов в условиях твердения бетона в конструкции, контрольные образцы должны выдерживаться в нормальных температурно-влажностных условиях (относительная влажность $95 \pm 5 \%$, температура $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$).

10.1.11 Контроль выполнения бетонных работ

10.1.11.1 Перед началом бетонных работ следует проконтролировать:

наличие оформленных актов освидетельствования скрытых работ по разработке и армированию конструкции;

-герметичность стыков и наличие обратного клапана в бетонолитной трубе - визуально;

-расстояние между забоем и нижним торцом бетонолитной трубы - путем сравнения измерения глубины котлована и длины погружения бетонолитной трубы.

10.1.11.2 При производстве бетонных работ необходимо контролировать:

- непрерывность укладки бетонной смеси в конструкцию, в том числе длительность перерывов, связанных с переустановкой бетонолитной трубы (не более 30 мин), и вынужденных простоев (не более 60 мин);

- заполнение бетонолитной трубы бетонной смесью (должна быть полностью заполнена) - визуально;

- заглубление бетонолитной трубы в ранее уложенную бетонную смесь (не менее 1 м) - путем сравнения измерения глубины до уложенной бетонной смеси и длины используемой на данный момент бетонолитной трубы.

10.1.12 Контроль качества бетона

10.1.12.1 Контроль бетона должен подтверждать то, что по своим показателям бетон в конструкциях соответствует требованиям проекта.

10.1.12.2 Контроль бетона в конструкциях проводится по показателям прочности, водонепроницаемости, морозостойкости и другим характеристикам, указанным в проекте.

10.1.12.3 Методы и периодичность контроля бетона в конструкциях, указанным в проекте, должны быть отражены в технологическом регламенте и ППР.

10.1.13 Контроль прочности бетона

10.1.13.1 Качество бетона по прочности на сжатие оценивается комплексом методов, включающих испытания изготовленных на стройплощадке контрольных образцов бетона (для определения прочности в партиях) и испытания бетона непосредственно в конструкциях («неразрушающие» методы, в том числе радиоизотопные, ультразвуковые, акустические и др., или по образцам-кернам, отобраным из конструкций).

10.1.14 Мониторинг площадки строительства при устройстве «опускного колодца».

10.1.14.1 В процессе производства работ по устройству «опускного колодца», в совокупности с другими строительными работами (выполнение защитных мероприятий, откопка котлована, проходка тоннеля и др.), следует выполнять мониторинг, включающий следующие работы:

- измерение возможных перемещений ограждающей конструкции (при устройстве котлована);

- обследование состояния и измерение перемещений основных несущих конструкций существующих зданий или сооружений;

- наблюдения за состоянием грунтового массива, окружающего площадку строительства;

- мониторинг состояния подземных коммуникаций;

- мониторинг гидрогеологических условий площадки.

10.1.14.2 Работы по мониторингу должны быть начаты до выполнения строительно-монтажных работ (включая работы по устройству защитных мероприятий) и продолжаться в течение, как правило, двух лет после окончания строительства здания (сооружения), имеющего подземную (заглубленную) часть. Для уникальных зданий, имеющих развитую подземную часть, срок проведения мониторинга может быть увеличен.

10.1.14.3 При производстве работ по устройству «опускных колодцев» состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать приложению Б (обязательное).

10.1.14.4 Качество выполнения бетонных работ при отрицательных температурах следует контролировать в соответствии с требованиями, представленными в приложении К (обязательное), по СП 70.13330.2012.

10.2 Оценка соответствия выполненных работ и строительных конструкций проектной документации

Оценку соответствия выполненных строительно-монтажных работ проектной документации и требованиям нормативно-технических актов следует выполнять проведением технического обследования СМР по ГОСТ 31937-2011, СП 13-102-2003 включающее:

- анализ технической и исполнительной документации;
- анализ выполненных на объекте строительно-монтажных работ;
- соответствие объемов и качества выполненных работ исполнительной и проектной документации (приложение Б);
- при необходимости — поверочные расчёты и инструментальный контроль параметров строительных конструкций: геометрические параметры, прочность материалов конструкций, параметры армирования и т.д.

Отклонения в размерах и положении колодцев от проектных не должны превышать величин, приведенных в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Допускаемые отклонения	Метод или способ контроля
Проектных размеров сечений колодцев, % 0,5 по внешнему диаметру, но не более 10 см	измерение линейкой
0,5 по длине и ширине, но не более 12 см	То же
1 по диагонали	То же
0,5 по радиусу закругления, но не более 6 см	То же
Проектной толщины стен колодца, см: 3 бетонного	измерение лентой
1 железобетонного	То же
Проектного положения опущенного колодца: 0,01 глубины погружения при горизонтальном смещении в уровне его верха	измерение нивелиром, теодолитом и линейкой
1 % наклона от вертикали	измерения отвесом и линейкой

30 см по глубине погружения колодца	измерения лентой
-------------------------------------	------------------

10.3 Оценка соответствия выполненных работ и строительных конструкций требованиям технических регламентов

10.3.1 Оценку соответствия выполненных работ и строительных конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями [24].

10.3.2 Проверка вертикальных планировок площадки, отведённой под устройство «опускного колодца», и котлована колодца должно выполняться с учётом требований Технического регламента [27].

10.3.3 Проверка изготовления и опускания «опускных колодцев» должно соответствовать техническим требованиям по СТО НОСТРОЙ 2.7.16-2011, в соответствии с Руководством [22],

10.3.4 Строительно-монтажные организации (субподрядчики) ведут журналы работ в соответствии с Руководством по СП 126.13330.2012 (раздел 8)., которые находятся у ответственных лиц, выполняющих строительно-монтажные работы.

Примечание – Исполнительная документация – предоставляемый заказчику комплект документов, подтверждающих фактическое выполнение работ и соответствие их требованиям РД и ППР, с приложением внесенных изменений и дополнений в процессе технологических операций, а также заключений, подтверждающих качество выполненных работ, применённых материалов и изделий

10.3.5 Опускание «опускных колодцев» вблизи существующих сооружений следует сопровождать инструментальным контролем возможных деформаций этих сооружений. Допустимые величины осадок не должны превышать установленных проектом.

10.3.6 Оценке на соответствие проекту подлежат:

- закрепленные в натуре геодезическими знаками основные оси сооружения по СП 126.13330.2012 (раздел 8);

- искусственные островки и площадки, а также временное основание под нож по СП 22.13330.2011(раздел 12) ;
- бетонные работы по изготовлению «опускных колодцев» в соответствии с Рекомендациями [19];
- готовые колодцы до начала снятия с подкладок и опускания в грунт с составлением акта промежуточной приемки ответственных конструкций;
- основание колодца до начала работ по заполнению его полости с составлением акта;
- заполнение пазух колодца, погруженного в тиксотропной рубашке (тампонаж полости тиксотропной рубашки) в соответствии с Пособием [10], ТСН 12-336-2007[16], Технологической картой [11].

11 Требования по безопасности труда

11.1 Работы по устройству «стены в грунте» должны выполняться при соблюдении требований СП 49.13330.2010 (СНиП 12-03, часть 1) и СНиП 12-04 (часть 2).

11.2 Производство работ в зоне расположения подземных коммуникаций (электрокабелей, трубопроводов и др.) допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. К разрешению должна быть приложена схема с указанием расположения и глубины заложения коммуникаций, составленная на основании исполнительных чертежей.

11.3 До начала работ на поверхности грунта должны быть установлены знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций. Работы в непосредственной близости от коммуникаций должны производиться под наблюдением представителя ведомства, в ведении которого они находятся.

11.4 При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать после закрепления нижнего яруса.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности в ППР.

11.5 Запрещается производить земляные и другие работы при появлении в котлованах и тоннелях вредных газов по СП 49.13330.2010.

11.6 При глубине вертикального ствола до 10м спуск людей в подземную выработку производится в специальном отделении, оборудованном лестницами и лазами со сплошной обшивкой из досок и стальной ленты. Крепления стен вертикального ствола должны производиться над уровнем земли не менее 0,5 м сверху. Для предотвращения возможности падения предметов сверху вниз через каждые 4м устраивают предохранительные настилы.

11.7 Опускание колодцев производят по специально разработанному проекту производства работ, предусматривающему прочность и устойчивость всех вспомогательных устройств, а также меры защиты рабочих, занятых на этих работах.

Опускание колодца производят под непосредственным наблюдением мастера или производителя работ. К стене колодца должны быть прикреплены прочные лестницы, обеспечивающие безопасность движения людей.

11.8 При дополнительном загрузении колодца сверху следует предусматривать меры безопасности для работающих внизу. Разрабатывать грунт более чем на 1 м ниже кромки ножа опускного колодца запрещается.

11.9 Опускание колодца производится по разработанной проектной документации и проекту производства работ, предусматривающему прочность и устойчивость всех вспомогательных устройств, а также меры по защите рабочих, занятых на этих работах

11.10 При разработке подвижных грунтов с водоотливом или при наличии прослойки подобных грунтов выше ножа колодца должны быть предусмотрены меры быстрой эвакуации людей на случай внезапного прорыва грунта и затопления колодца. Если водоотлив непрерывный, то нужно обеспечить аварийный резерв водоотливных средств и дублирующий

источник питания насосов электроэнергией. Интенсивность разработки грунта, а также порядок удаления подкладок из-под ножа колодца должны обеспечить равномерное и симметричное оседание колодца.

11.11 При извлечении грунта из колодца грейферным краном нужно обязательно применять автоматически действующий оттяжной трос, который устраняет вращение грейфера. Применять для этой цели веревочные оттяжки, натягиваемые вручную, запрещается.

11.12 Не допускается пребывание рабочих на дне колодца во время выемки из него грунта грейфером.

При необходимости пребывания в колодце сигнальщика он должен находиться на площадке, устраиваемой за пределами зоны работ грейфера и огражденной перилами. При извлечении грунта из колодцев краном при помощи бадьи для ее движения должны быть предусмотрены специальные клетки или направляющие и установлена световая сигнализация. Для защиты находящихся внизу рабочих от случайного падения сверху кусков породы и других предметов по периметру опускаемого колодца устраивают с внутренней стороны козырек. Обязательно устройство принудительной вентиляции.

11.13 При производстве взрывных работ рабочие должны быть удалены из колодца до опускания в него взрывчатых материалов и зарядки шпуров.

11.14 При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

В зоне электропрогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушенной изоляцией.

Зона электропрогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

11.15 Открытая (не забетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропрогревом, подлежит заземлению (занулению).

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует измерять сопротивление изоляции мегаомметром.

Приложение А

(обязательное)

Контролируемые показатели бетонных работ

Технологический процесс	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность
1	2	3	4
Входной контроль качества бетонной смеси	1.Определение подвижности бетонных смесей	Измерения осадки или расплыва стандартного конуса, см, по ГОСТ 10181-2000	Постоянно из каждого автобетоно – смесителя
	2.Сохраняемость подвижности во времени по ГОСТ 10181-2000, см	Измерение осадки или расплыва стандартного конуса, см, во времени по ГОСТ 10181-2000	В начале поставки бетонной смеси
	3.Раслаиваемость	Визуально	Постоянно из каждого автобетоносмесителя
	4.Определение температуры бетонной смеси	Измерение температуры бетонной смеси термометром	Периодически на каждую партию бетонной смеси
	5.Определение средней плотности бетонной смеси	По ГОСТ 10181-2000	То же
	6.Изготовление контрольных образцов бетона для проведения испытаний на:		

	прочность на сжатие	Не менее шести образцов по ГОСТ 10181-90 от каждого завода - поставщика	
	водонепроницаемость	Не менее шести образцов по ГОСТ 12730.5- 84	Периодически от каждой десятой захватки
	морозостойкость	От 6 до 12 образцов в зависимости от метода испытаний по ГОСТ 10060.0- 95	От одной партии бетонной смеси с каждого завода-поставщика в течение шести месяцев
2.Контроль выполнения бетонных работ	1.Герметичность стыков и наличие обратного клапана в бетонолитной трубе	Визуально	Перед началом работ
	2. Расстояние между забоем траншеи и нижним торцом бетонолитной трубы	Сравнение измерения глубины траншеи и длины погружения бетонолитной трубы (не более 30см)	То же
	3.Непрерывность укладки бетонной смеси в конструкцию	Визуально	Постоянно
	4.Заполнение бетонолитной трубы бетонной смесью	Визуально (полностью заполнена)	Постоянно

	5. Технологические перерывы: при переустановке бетонолитной трубы в бетонировании	Не более 30 мин Не более 60 мин	То же -
	6. Заглубление бетонолитной трубы в ранее уложенную в траншею	Сравнения измерения глубины незабетонированной части траншеи и длины используемой в данный момент бетонолитной трубы	При переустановке бетонолитной трубы
3. Контроль качества бетона	1. Определение прочности бетона на сжатие: в партиях в конструкции	Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 10180-90 Неразрушающими методами контроля по ГОСТ 22690-88 и СТО 36554501-011-2008 По образцам-кернам, отобраным из конструкции по ГОСТ 28570-90 и СТО 36554501-011-2008	От каждой партии бетонной смеси (от каждой захватки) По мере необходимости То же

	<p>2. Определение марки бетона по водонепроницаемости</p>	<p>Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 12730.5-84 В конструкции методом радиометрического контроля по плотности и влажности бетона</p>	<p>От каждой десятой партии бетонной смеси (от каждой десятой захватки) По мере необходимости</p>
	<p>3. Определение марки бетона по морозостойкости</p>	<p>Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 10060.1-95 или ГОСТ 10060.2-95</p>	<p>От одной партии бетонной смеси с каждого завода-поставщика в течение шести месяцев</p>
	<p>4. Другие характеристики</p>	<p>В соответствии с технологическим регламентом и ППР</p>	<p>В соответствии с технологическим регламентом, ТК и ППР</p>

Приложение Б

(обязательное)

Контролируемые показатели и предельные отклонения при устройстве
«опускного колодца»

Выполняемая операция	Предельные отклонения
1. Устройство временных оснований	Монтаж сборных элементов не ранее достижения бетоном опорных плит прочности 70 %
2. Монтаж сборных элементов при монолитной ножевой части	Не ранее достижения прочности бетона, %:
	ножевой части - 70
	горизонтальных колец омоноличивания - 50
3. Снятие колодцев и кессонов с временного основания	Не ранее достижения прочности бетона, %:
	стен - 70
	омоноличивания стыков - 100
4. Опускание колодцев:	
а) величина посадки колодцев за каждый цикл опускания	Не более 0,5 м с условием соблюдения вертикальности и проектного положения в плане
б) минимальная толщина грунтовой пробки в колодцах, опускаемых способом задавливания	В глинистых грунтах - 1 м
	В песках - 1,5 м
	В грунтах с плавунными свойствами - 2 м
в) разница величин задавливания в противоположных точках	Не более 10 мм
5. Опускание колодцев в тиксотропной рубашке:	
а) глины и растворы для тиксотройной рубашки	Должны удовлетворять требованиям табл. 20
б) уровень глинистого раствора относительно верха форшахты	Должен быть не ниже 20 см

6. Подача воздуха в кессон:	
а) количество	Должно быть не менее 25 м ³ /ч на каждого работающего
б) воздушное давление при погружении кессона без применения гидромеханизации	Должно быть достаточным, чтобы исключить приток воды из-под ножа, но не более чем на 0,02 МПа (0,2 атм) превышать гидростатическое давление на уровне ножа
7. Размеры опускных колодцев и кессонов:	
а) по поперечному сечению:	
длине и ширине	0,5 %, но не более 12 см
радиусу закругления	0,5 %, но не более 6 см
диагонали	1 %
б) по толщине стен:	± 3 см
бетонных	
железобетонных	± 1 см
в) горизонтальное смещение	0,001 глубины погружения
г) тангенс угла отклонения от вертикали	0,01

Приложение В

(обязательное)

Журнал контроля качества глинистого раствора в процессе производства работ

№ п. п.	Время отбора пробы		Место отбора пробы	Вид работы при отборе пробы	Глубина отбора пробы	Параметры раствора						Примечания
	дата	часы				вязкость, с	водоотделение, %	стабильность, г/см ³	содержание песка, %	водоотдача, см ³ за 30 мин	плотность, г/см ³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Приложение Г
(обязательное)

Показатели качества растворов из глинопорошков марок ПП, ПКГ

Показатели	Нормы для марок							Методы испытаний
	ППГ	ППД	ППН	ППМВ	ППМГ	ПКГД	ПКГН	
Выход глинистого раствора вязкостью 20 МПас, м ³ /т:								По ОСТ 39-203-01-86
не менее	8,0	5,0	-	12,0	8,0	4,0	-	
менее	-	-	5,0	-	-	-	4,0	
Массовая доля влаги %:								По ОСТ 39-203-02-86
от	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	3,0	3,0	
до	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	8,0	8,0	
Тонкость помола: остаток на сите № 02, %, не более	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	По ОСТ 39-205-37-86
Ситовой анализ суспензия: остаток на сите, %:								По ОСТ 39-203-04-86
с сеткой № 05, не более	-	-	-	-	-	0	0	
с сеткой № 0071 не более	-	-	-	-	-	10,0	10,0	
Показатель седиментации, %	0	0	0	0	0	-	-	По ОСТ 39-203-05-86
Содержание MgO, %	-	-	-	2,5	2,5	-	-	По ОСТ 39-203-08-86
Срок сохраняемости, мес., не менее	не ограничен			8,0	8,0	не ограничен		

Приложение Д
(обязательное)

Контроль качества на строительстве мостов

Технические требования	Контроль	Метод или способ контроля
1. Продолжительность хранения высоко-прочной проволочной арматуры, арматурных и стальных канатов в закрытых помещениях или специальных емкостях — не более одного года. Допускается относительная влажность воздуха — не более 65 %.	100 % высокопрочной арматурной стали	Психрометрический
2. Допускаемые отклонения от проекта, мм: габаритных размеров вязаных арматурных каркасов и сеток: для стоек, балок, плит и арок ± 10	Каждого каркаса	Измерительный (измерение рулеткой)
для фундаментов ± 20 расстояния между отдельными стержнями или рядами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте: в конструкциях толщиной более 1 м и фундаментах ± 20	То же	То же
в балках, арках, а также плитах толщиной мм: св. 300 ± 10	То же	То же
от 100 до 300 ± 5	То же	То же
до 100 ± 3	То же	То же
Расстояния между хомутами балок и стоек, а также между	То же	То же

связями арматурных каркасов ± 10		
Расстояния между распределительными стержнями в одном ряду ± 25	То же	То же
Положение хомутов относительно проектной оси (вертикальной, горизонтальной или наклонной) ± 15	Каждого каркаса	Измерительный (измерение рулеткой)
3. Допускаемые отклонения при заготовке, установкой натяжении напрягаемой арматуры от проектных значений:		
взаимное продольное смещение высаженных головок на концах арматурного элемента 0,5 мм на каждые 10 м длины пучка	Каждого арматурного элемента	Измерительные (проверка по шаблону)
прочности анкерных головок высокопрочных проволок на отрыв не ниже гарантированного разрывного усилия по ГОСТ 7348-81*	6 контрольных образцов перез началом работ. Повторные испытания после высадки каждых 10 тысяч головок, в случае замены матриц, пуансонов и ремонта оборудования для высадки головок	
размеров анкерных головок \pm 0,2 мм	То же	Измерительный (измерение штангенциркулем)
4. Отклонения, мм, в контролируемой длине двухпетлевых элементов при натяжении: групповом ± 10	Каждого арматурного элемента	Измерительный (измерение рулеткой при установке в опоры на специальном стенде)
поочередном ± 30	То же	То же

<p>5. Отклонения в расстояниях между канатами, стержнями, другими элементами напрягаемой арматуры, мм</p> <p>при проектном расстоянии в свету</p> <p>до 60 мм ± 5</p>	<p>Каждой конструкции</p>	<p>То же</p>
<p>то же свыше 60 мм ± 10</p>	<p>То же</p>	<p>То же</p>
<p>6. Отклонения от проектного положения внутренних анкеров при натяжении арматурных элементов и канатов на упоры, мм ближайших к торцам балок в сторону торца, 40</p>	<p>Каждого арматурного</p>	<p>Измерительный (измерение</p>
<p>то же, в сторону середины, 60</p>	<p>элемента</p>	<p>рулеткой)</p>
<p>остальных анкеров в любую сторону 200</p>	<p>То же</p>	<p>То же</p>
<p>(при минимальном расстоянии в свету между анкерами 100 мм)</p>	<p>То же</p>	<p>То же</p>
<p>7. Допускаемое отклонение контролируемой длины арматурного элемента (расстояние между внутренними плоскостями стаканов анкеров и анкеров с высаженными головками) + 0,001 длины элементов в пределах + 50; — 40 мм</p>	<p>Каждого элемента</p>	<p>Измерительный (измерение при установке в упоры или на специальном стенде)</p>
<p>8. Перекос опорных (упорных) поверхностей в местах установки домкратов и анкеров не более 1:100</p>	<p>Один раз в месяц при натяжении на упоры и в каждом узле при натяжении на бетон</p>	<p>Измерительный (проверка угольником и щупом по выверенной базе)</p>
<p>9. Точность установки домкратов при групповом натяжении арматуры</p>	<p>Каждой установки домкрата</p>	<p>Измерительный (измерение линейкой)</p>

относительно равнодействующей усилия + 10 мм.		
10. Предварительная обтяжка в течение 30 мин стальных канатов со спиральной или двойной свивкой и закрытых стальных канатов на 10 % выше контролируемого усилия натяжения	Всех канатов	Измерительный (замеры натяжения частотомером или иным динамометрическим прибором)
11. Допускаемые отклонения величины усилий натяжения арматуры диаметрами (от контролируемого усилия), % в отдельных арматурных элементах, канатах, стержнях и проволок при натяжении		
поочередном ± 5	Каждого арматурного элемента	Измерительный (проверка по
групповом ± 10	20 % арматурных элементов в группе	манометру и вытяжке)
суммарное для всех арматурных элементов, канатов, стержней и проволок в одной группе ± 5	Каждой группы	То же
12. Отклонение величин вытяжки от проектной, %: в отдельных арматурных элементах, канатах, стержнях и проволоках ± 15 %	Каждого арматурного элемента	То же
в одной группе арматурных элементов, элементов канатов, стержней и проволок ± 10	Каждой группы	Измерительный (измерение линейкой)
13. Точность измерения упругого удлинения арматуры при ее натяжении, мм:	Каждого арматурного элемента	То же

продольной 1		
поперечной (хомутов) 0,1	То же	Измерительный (измерение инструментом соответствующей точности)
14. Допускаемые суммарные потери усилий натяжения, вызываемые трением в домкратах и анкерных креплениях проволок с высаженными головками и стаканными анкерах 5*	Только при определении контролируемого усилия	То же
при конусных анкерах 10*	То же	Измерительный
		(проверка по
15. Допускаемые сроки нахождения арматурных элементов в каналах до инъецирования без специальной защиты (при среднесуточной относительной влажности воздуха более 75 %, сут. **	Всех арматурных элементов	манометру и вытяжке частотомером или иным динамометрическим прибором)
30 — из параллельных проволок	То же	То же
15 — из канатов	То же	Регистрационный
30 — из стержней (из термически упроченной арматуры классов АтIVК, АтVСК, АтVIК)	То же	(проверка соответствия сроков)
<p>* Величину следует уточнять опытным путем.</p> <p>** Сверх указанного срока необходимо принимать специальные меры по временной защите арматуры от коррозии. Нахождение напрягаемой арматуры в каналах при любом способе временной защиты арматуры от коррозии более 8 месяцев не допускается.</p> <p>Примечания:</p>		

1 Арматурные элементы, канаты и стержни, имеющие отклонения значения усилия натяжения более указанных в таблице величин, должны быть повторно натянуты или заменены.

2 Допускается оставлять в конструкции не более 20 % рабочих напрягаемых арматурных элементов с оборванными или не полностью напряженными проволоками при числе последних не более 5 % общего числа в арматурном элементе.

3 При определении упругого удлинения арматуры за условный нуль принимается усилие предварительного напряжения, соответствующее 20 % контролируемого.

**Приложение И
(обязательное)**

Основные виды контроля и приемки арматуры и арматурных работ

Вид контроля	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация
Приемка арматуры и входной контроль	1. Проверка наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры	Визуальный контроль	Для каждой партии арматуры	Подрядная организация
	2. Визуальный контроль, отбор образцов для выборочных механических испытаний	Визуально-инструментальный контроль	То же	Подрядная и специализированная организации
	3. Выборочные испытания стержневой арматуры согласно ГОСТ 5781-82 и СТО АСЧМ 7-93	Механические испытания на разрывных машинах	»	Специализированная организация
Контроль качества арматурных работ	1. Контроль качества изготовления арматурных каркасов и их соответствия 1, ГОСТ 23858-79, ГОСТ 14098-91, СП 70.13330.2011 и СНиП 3.09.01-85	Визуально-инструментальный контроль	По мере изготовления	Подрядная и проектная организации, служба заказчика, при необходимости специализированная организация
	2. Контроль точности установки стержней и обеспечения требуемой толщины защитного слоя бетона	То же	По мере установки	

Проект СТО НОСТРОЙ 196

Вид контроля	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация
	3. Приемка арматурных работ по захваткам и составление актов на скрытые работы	»	По мере готовности захваток	

Приложение К
(обязательное)

Требования к производству работ при отрицательных температурах

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3
1. Прочность бетона монолитных и сборно-монолитных конструкций к моменту замерзания:		Измерительный, журнал работ
а) для бетона без противоморозных добавок: в конструкциях, эксплуатирующихся внутри здания, фундаментов под оборудование, не подвергающихся динамическим воздействиям, подземных конструкций;	Не менее 5 МПа	
в конструкциях, подвергающихся атмосферным воздействиям в процессе эксплуатации, для класса:	Не менее, % проектной прочности:	
В7,5-В10;	50	
В12,5-В25;	40	
В30 и выше;	30	
в конструкциях, подвергающихся по окончании выдерживания переменному замораживанию и оттаиванию в водонасыщенном состоянии или расположенных в зоне сезонного оттаивания вечномерзлых грунтов при условии введения в бетон воздухововлекающих или газообразующих ПАВ;	70	
в преднапряженных конструкциях;	80	
б) для бетона с противоморозными добавками	К моменту охлаждения бетона до температуры, на которую рассчитано	

Проект СТО НОСТРОЙ 196

	количество добавок, не менее 20% проектной прочности	
2. Загружение конструкций расчетной нагрузкой допускается после достижения бетоном прочности	Не менее 100% проектной	
3. Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или термообработки: при методе термоса;	По расчету, но не ниже 5 °С	Измерительный, в местах, определенных ППР, журнал работ
с противоморозными добавками;	Не менее чем на 5 °С выше температуры замерзания раствора затворения	
при тепловой обработке	Не ниже 0 °С	
4. Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на:		Определяется расчетом, но не выше °С:
портландцементе;		80
шлакопортландцементе		90 Измерительный, по п.3.5.7
5. Скорость подъема температуры при тепловой обработке бетона:		Измерительный, через каждые 2 ч, журнал работ
для конструкций с модулем поверхности:	Не более, °С/ч:	
до 4;	5	
от 5 до 10;	10	
св. 10	15	
для стыков	20	
6. Скорость остывания бетона по окончании тепловой обработки для конструкций с модулем поверхности:		Измерительный, журнал работ

до 4;	По расчету	
от 5 до 10;	Не более 5 °С/ч	
св. 10	Не более 10 °С/ч	
7. Разность температур наружных слоев бетона и воздуха при распалубке с коэффициентом армирования до 1%, до 3% и более 3% должна быть соответственно для конструкций с модулем поверхности:		То же
от 2 до 5	Не более 20, 30, 40 °С	
св. 5	Не более 30, 40, 50 °С	

Б И Б Л И О Г Р А Ф И Я

- | | | |
|-----|--|---|
| [1] | Градостроительный кодекс Российской Федерации | |
| [2] | Рекомендации
НИИОСП, М.,1988 | Рекомендации по устройству
фундаментов способом опускного
колодца |
| [3] | Пособие к СНиП
3.02.01-83, НИИОСП
им. Н. М.
ГЕРСЕВАНОВА,
Часть 2, 1983 | Пособие по производству работ при
устройстве оснований и фундаментов |
| [4] | Технологические
карты ЦНИИ
«Оргтрансстрой»
Минтрансстрой, М.,
1976 | Технологические карты сооружение
фундаментов опор мостов из опускных
колодцев |
| [5] | Пособие по контролю
мостов,
институтом
Гипростроймост,
1994 | Контроль качества на строительстве
мостов. Пособие для инженерно-
технических работников
мостостроительных организаций |
| [6] | Рекомендации
Р 50-601-40-93, М,
1993 | Рекомендации входной контроль.
Основные положения |
| [7] | Методические
рекомендации МДС
12-81.2007, М,
ЦНИИОМТП, 2007 | Методические рекомендации по
разработке и оформлению проекта
организации строительства и проекта
производства работ |

- | | | |
|------|---|--|
| [8] | Технологическая карта ЦНИИОМТП, Госстрой СССР, М,1988 | Технологическая карта на монтаж и демонтаж опалубки стен и перекрытий. |
| [9] | Справочник Архитектура, проектирование и строительство, ООО «Юнит-Оргтехника», 2014 | Технологии возведения земляных и подземных сооружений
Технология устройства опускных колодцев
Наращивание стенок опускных колодцев |
| [10] | Пособие к СНиП 3.02.01-83, НИИОСП им. Н. М. ГЕРСЕВАНОВА, 1984 | Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов |
| [11] | Технологическая карта, ALLBEST.RU Строительство и архитектура, М, 19.09.2010 | Технологическая карта на возведение камеры отключения канализационно-насосной станции методом опускного колодца |
| [12] | Климов, В.И. Марычев, «Строительство опускных колодцев», М, Стройиздат, 1975 | |
| [13] | Рекомендации НИИОСП, Москва-1980 | Рекомендации по строительству опускных сооружений способом задавливания |
| [14] | Технические условия ТУ 5745-001-16216892-06 | Торкрет-бетон |

- [15] СРСНСП Сборник 1
Земляные работы
Раздел 08
Разработка грунта методом гидромеханизации, М, 1995
- [16] ТСН 12-336-2007
Производство бетонных работ при отрицательных температурах среды на территории республики Саха (Якутия)
- [17] ТР 80-98,
НИИМосстрой, М.,
1998
Технические рекомендации по технологии бетонирования безобогревным способом монолитных конструкций с применением термоса и ускоренного термоса
- [18] Руководство,
Санкт- Петербург,
Издательство КН, 1998
Руководство по контролю качества строительно-монтажных работ
- [19] Справочник проектировщика. М., Стройиздат, 1985
Сорочан Е. А. Основания, фундаменты и подземные сооружения.
- [20] Руководство
РД-11-02-2006
Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения
- [21] Смородинов М.И. Справочник по общестроительным работам.
Основания и фундаменты. Глава VII. Опускные сооружения.
Колодцы, кесоны и опускные сооружения в тиксотропных рубашках

- | | | |
|------|---|---|
| [22] | Инструкция 23-02,
ПКТИпромстрой, 2002 | Инструкция по транспортировке и
укладке бетонной смеси в монолитные
конструкции с помощью автобетоно-
смесителей и автобетононасосов |
| [23] | Справочник
Строительные машины
и оборудование | § 115 Виброхоботы и виброжелоба |
| [24] | Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013)
"Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" | |
| [25] | Комплекс
архитектуры,
строительства,
развития и
реконструкции города,
ТР 94.01-99,
Москва, 2000 | Регламент
операционного контроля качества
строительно-монтажных и специальных
работ при возведении зданий и
сооружений |
| [26] | Типовая
Технологическая
Карта, г. Санкт-
Петербург,
ВИТУ, 2005 | Бетонирование монолитных конструкций
при отрицательных температурах |
| [27] | Технический
регламент | Технический регламент операционного
контроля качества вертикальных
планировок |
| [28] | Карты операционного
контроля .
ОАО ПКТИпромстрой,
М., 1999 | Карты операционного контроля качества
основных строительно-монтажных работ |