НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Основания и фундаменты

УСТРОЙСТВО «СТЕНЫ В ГРУНТЕ»

Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.5.74-2012

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2014

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Основания и фундаменты

УСТРОЙСТВО «СТЕНЫ В ГРУНТЕ»

Правила, контроль выполнения и требования
к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.5.74-2012

Издание официальное

Московский государственный строительный университет
Институт строительства и архитектуры

Общество с ограниченной ответственностью Издательство «БСТ»

Москва 2014

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»
2 ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по промышленному строительству Национального объединения строителей, протокол от 09 июня 2012 г. № 18
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 22 июня 2012 г. № 30
4 ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2012

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 2
3 Термины и определения 6
4 Обозначения и сокращения 8
5 Основные требования к устройству «стены в грунте» 9
6 Основные требования к материалам и изделиям, применяемым при устройстве «стены в грунте» 17
6.1 Материалы и изделия, применяемые при устройстве «стены в грунте» 17
6.2 Суспензии из бентонитовых или местных глин 18
6.3 Арматурная сталь, стальные профили, пространственные каркасы 21
6.4 Бетонные смеси 23
6.5 Вертикально перемещаемые трубы 24
6.6 Обсадные трубы 25
6.7 Опалубка 26
7 Подготовительные работы 26
8 Устройство монолитной траншейной «стены в грунте» 30
8.1 Работы по устройству монолитной траншейной «стены в грунте» 30
8.2 Устройство форшахты 30
8.3 Разработка траншеи 32
8.4 Армирование траншеи 38
8.5 Бетонирование траншеи 40
8.6 Контроль выполнения работ при устройстве монолитной траншейной «стены в грунте» 44
9 Устройство свайной «стены в грунте» 48
9.1 Работы по устройству свайной «стены в грунте» 48
9.2 Бурение скважин 49

9.3 Армирование буровых скважин 53
9.4 Бетонирование буровых скважин.....55
9.5 Контроль выполнения работ при устройстве свайной «стены в грунте».....60
10 Мониторинг площадки строительства при устройстве «стены в грунте» 63
Приложение А (обязательное) Перечень технологических операций, подлежащих обязательному контролю при устройстве «стены в грунте».....65
Приложение Б (рекомендуемое) Форма журнала контроля качества суспензии из бентонитовой/местной глины в процессе производства работ 67
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта освидетельствования разработанной захватки траншеи для производства последующих работ 68
Приложение Г (обязательное) Основные виды контроля и приемки арматуры и арматурных работ.....70
Приложение Д (обязательное) Общая схема контроля качества бетонных работ 71
Библиография 73

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

Настоящий стандарт следует соблюдать:

- при разработке проектов производства работ, технологических карт и технологических схем устройства различных видов подземных конструкций «стена в грунте», с учетом фактических природно-климатических, инженерно-геологических, построечных и экологических условий производства работ;

- в процессе устройства различных видов подземных конструкций «стена в грунте», на площадках строительства, реконструкции и восстановления надежности эксплуатации зданий и сооружений.

В настоящем стандарте использованы положения СТО 36554501-017-2009 «Проектирование и устройство монолитной конструкции, возводимой способом «стена в грунте», разработанного ОАО «НИЦ «Строительство» (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова).

Авторский коллектив: канд. техн. наук, проф. *Б.Ф. Ширшиков*, канд. техн. наук *Б.В. Жадановский*, *О.И. Рубцов*, канд. техн. наук *А.З. Тер-Мартиросян*, канд. техн. наук *Д.Ю.Чунюк*, докт. техн. наук, проф., академик *З.Г. Тер-Мартиросян* (МГСУ), канд. техн. наук *А.Н. Саурин* (ООО «ГеоТехПроект-Строй», г. Липецк), *Ю.В. Комаров* (ГУП МОСОБЛСТРОЙЦНИЛ).

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Основания и фундаменты

УСТРОЙСТВО «СТЕНЫ В ГРУНТЕ»

Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

Bases and foundations

A design of «slurry wall»

Regulations, monitoring of implementation and requirements for the results of works

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на устройство подземных конструкций «стена в грунте» (СГ) в грунтовых массивах естественного (природного) или искусственного сложения при строительстве, реконструкции и восстановлении надежности эксплуатации зданий и сооружений (далее – сооружений).

1.2 Настоящий стандарт устанавливает основные требования к правилам выполнения, контролю выполнения и результатам работ по устройству:

- монолитной траншейной «стены в грунте» (ТСГм);
- свайной «стены в грунте» (ССГ).

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на устройство «стены в грунте» в районах сейсмичностью 7 баллов и более, а также в районах с вечномерзлыми и многолетнемерзлыми грунтами.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 12.0.004–90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.046–85 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 12.4.087–84 Система стандартов безопасности труда. Каски строительные

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 969–91 Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Технические условия

ГОСТ 5264–80* Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5686–2012 Грунты. Методы полевых испытаний сваями

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

ГОСТ 6727–80 Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

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

ГОСТ 7473–2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

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

ГОСТ 7948–80 Отвесы строительные. Технические условия

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

ГОСТ 8478–81 Сетки сварные для железобетонных конструкций. Техниче-

ские условия

ГОСТ 8736–93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10060–2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10178–85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

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

ГОСТ 10181–2000 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10528–90 Нивелиры. Общие технические условия

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 12730.5–84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

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

ГОСТ 17624–2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 18105–2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 20276–2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 21807–76 Бункеры (бадьи) переносные вместимостью до 2 $м^3$ для бетонной смеси. Технические условия.

ГОСТ 22266–94 Цементы сульфатостойкие. Технические условия

ГОСТ 22690–88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22733–2002 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23279–2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия

ГОСТ 23407–78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия

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

ГОСТ 23858–79 Соединения сварные стыковые и тавровые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки

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

ГОСТ 24452–80 Бетоны. Методы определения призменной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона

ГОСТ 25818–91 Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия

ГОСТ 26633–2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27006–86 Бетоны. Правила подбора состава

ГОСТ 28570–90 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций

ГОСТ 30459–2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности

ГОСТ 31108–2003 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31937–2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ Р 52086–2003 Опалубка. Термины и определения

ГОСТ Р 52129–2003 Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия

ГОСТ Р 52544–2006 Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 54257–2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования

СП 21.13330.2012 «СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах»

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 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»

СП 47.13330.2012 «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»

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

СП 104.13330.2011 «СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления»

СП 115.13330.2011 «СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий

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

СП 130.13330.2011 «СНиП 3.09.01-85 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий»

СП 131.13330.2011 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология»

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

СТО НОСТРОЙ 2.5.75-2012 Основания и фундаменты. Устройство фундаментов из несущих набивных свай в раскатанных скважинах. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

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

СТО НОСТРОЙ 2.10.64-2012 Сварочные работы. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства. Под-

готовка и производство строительных и монтажных работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с Градостроительным кодексом РФ [1], Горной энциклопедией [2], ГОСТ Р 52086, СП 24.13330, СП 45.13330, СП 48.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **грунтовая лаборатория**: Специализированная лицензированная лаборатория, предназначенная для исследований лабораторными и полевыми методами физико-механических характеристик грунтов природного или искусственного сложения и проверки их соответствия нормативным и проектным требованиям.

[СТО НОСТРОЙ 2.5.75-2012, статья 3.2]

3.2 **забой**: Нижний горизонт траншеи или буровой скважины, который в процессе разработки грунта перемещается по принятому в проекте направлению выработки.

3.3 **захватка**: Часть монолитной траншейной или свайной «стены в грунте», на которой производятся строительные работы.

3.4 **монолитная траншейная «стена в грунте»**; ТСГм: Разновидность «стены в грунте», сооружаемой в траншее требуемой ширины и глубины способом ар-

мирования и бетонирования под защитой суспензии.

3.5 **ограничитель**: Извлекаемый (инвентарный) или постоянный (оставляемый) технологический элемент монолитной траншейной «стены в грунте», формирующий стык между ее захватками.

3.6 **свайная «стена в грунте»**; ССГ: Общее название «стены в грунте», выполняемой из различных видов свай.

3.7 **свайная «стена в грунте» из буровых касательных свай**; ССГбк: Разновидность свайной «стены в грунте», состоящей из ряда соприкасающихся между собой по длине свай требуемого диаметра и глубины, выполненных в грунте последовательно одна за другой.

3.8 **свайная «стена в грунте» из буросекущихся свай**; ССГбс: Разновидность свайной «стены в грунте», состоящей из ряда взаимно пересекающихся по длине свай требуемого диаметра и глубины, выполненных в грунте последовательно одна за другой или через одну, с последующим устройством свай между ранее выполненными сваями.

3.9 **«стена в грунте»**; СГ: Общее название подземных конструкций (монолитных, сборных, сборно-монолитных или свайных), предназначенных для защиты стен (откосов) котлованов глубокого заложения от обрушения в процессе их разработки, создания противофильтрационных завес и, в случае совмещения функции фундамента, восприятия нагрузок от сооружения.

3.10 **строительная лаборатория**: Специализированная лицензированная лаборатория, предназначенная для исследований, испытаний и контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций (по СТО НОСТРОЙ 2.5.75-2012, статья 3.28).

3.11 **суспензия**: Приготовленный из бентонитовых или местных глин специальный раствор, предназначенный для обеспечения устойчивости стенок траншеи на требуемое время, необходимое для устройства монолитной траншейной «стены в грунте».

3.12 **устройство «стены в грунте»**: Выполнение в грунтовом массиве комп-

лекса строительных технологических операций для возведения «стены в грунте».

3.13 **форшахта**: Специально возводимая на строительной площадке вспомогательная направляющая конструкция для последующего устройства монолитной траншейной «стены в грунте», предназначенная для обеспечения: заданного направления разработки грунта в траншее, защиты бортов траншеи от обрушения, проектного расположения арматурных каркасов в траншее и качественного бетонирования траншеи.

Примечание – Применяемая при устройстве монолитной траншейной «стены в грунте» форшахта имеет второе название – воротник.

3.14 **шлам**: Образующийся в процессе разработки заполненной суспензией траншеи водный раствор, состоящий из продуктов разрушения грунтового массива и суспензии.

3.15 **ярус**: Слой разрабатываемого в котловане грунта, огражденного «стеной в грунте».

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

ВПТ – вертикально перемещаемая труба;

ГМ – геотехнический мониторинг;

ППР – проект производства работ;

РД – рабочая документация;

СГ – общее название подземных конструкций «стена в грунте»;

ССГ – общее название свайной «стены в грунте»;

ССГбк – свайная «стена в грунте» из буровасательных свай;

ССГбс – свайная «стена в грунте» из буросекущихся свай;

ТСГм – монолитная траншейная «стена в грунте».

5 Основные требования к устройству «стены в грунте»

5.1 Устройство «стены в грунте» (СГ) наиболее рационально осуществлять при разработке котлованов глубиной более 5 м на территориях:

- со слабыми грунтами естественного (природного) или искусственного сложения;

- с высоким уровнем расположения грунтовых вод, подверженных большому притоку воды в котлован и подтоплению ливневыми, талыми или техногенными водами;

- в условиях плотной городской застройки, при расположении котлована вблизи существующих зданий, сооружений, подземных коммуникаций, транспортных магистралей (автомобильных, железнодорожных).

Примечания

1 При устройстве СГ на территориях со слабыми грунтами следует применять специальные технологические мероприятия по предварительному (до устройства СГ) укреплению (закреплению) грунтов.

2 В особых инженерно-геологических и гидрогеологических условиях допускается выполнять СГ при глубине разработки котлована менее 5 м.

5.2 СГ может быть использована в качестве несущей стены подземной части сооружения или ненесущей ограждающей конструкции котлована.

Ограждающие СГ, как правило, нецелесообразно устраивать для котлованов глубиной менее 5 м.

Примечание – При устройстве СГ, используемой в качестве несущей конструкции надземной части сооружения, следует учитывать технологические особенности и последовательность выполнения строительных работ надземной части.

5.3 СГ подразделяют по виду, назначению, области применения, конструкции, форме конфигурации в плане, периоду эксплуатации, противофильтрационным свойствам и способу крепления (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Вид СГ	- траншейная (ТСГ); - свайная (ССГ)
Назначение СГ	- несущая; - ограждающая; - отсечная или противофильтрационная; - комбинированная
Область применения СГ	- строительство, реконструкция и обеспечение надежности сооружений в сложных инженерно-геологических и гидрогеологические условиях; - защита котлованов от подтопления и защита заглубленных помещений при их эксплуатации; - обеспечение устойчивости стенок котлованов; - снижение влияния нового строительства сооружений на близко расположенные здания и подземные коммуникации; - восприятие нагрузок и воздействий, передаваемых от грунтовых массивов, от строящихся и близко расположенных сооружений
Конструкция СГ: - траншейная	 - монолитная (ТСГм); - сборная (ТСГс); - сборно-монолитная (ТСГсм)
- свайная	- буросекущиеся сваи (ССГбс); - бурокасательные сваи (ССГбк); - свайный ряд с заделкой междусвайного пространства
- свайная, прерывистая (без заделки междусвайного пространства)	- буронабивные сваи (ССГпб); - несущие набивные сваи в раскатанных скважинах (ССГпн); - забивные сваи (ССГпз); - вдавливаемые сваи (ССГпв)
Конфигурация в плане	- протяженная (линейная); - ломаная (криволинейная); - замкнутая (квадратная, прямоугольная, круглая, овальная, несимметричная)
Противофильтрационные свойства СГ	- совершенного типа; - несовершенного типа

Окончание таблицы 5.1

Способ крепления СГ	- консольный; - распорный; - удерживающий; - подпорный; - анкерный; - комбинированный
Период эксплуатации СГ	- постоянный; - временный

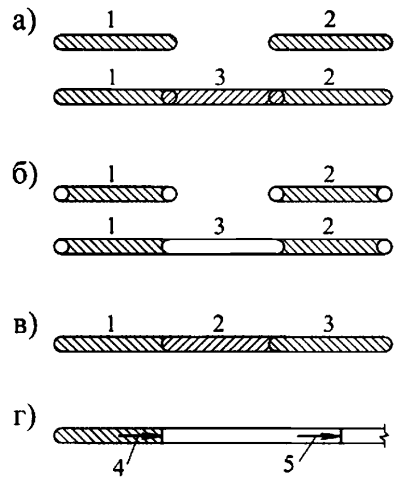
5.4 Траншеи для устройства монолитной траншейной «стены в грунте» (ТСГм) согласно справочнику [3] подразделяют (рисунок 1) на:

- траншеи с пересекающимися секциями (захватками);

- соединяющиеся траншеи с образованием шва между захватками с помощью разделительных труб;

- траншеи с последовательным заполнением захваток бетонной смесью;

- траншеи с непрерывным заполнением захваток бетонной смесью.

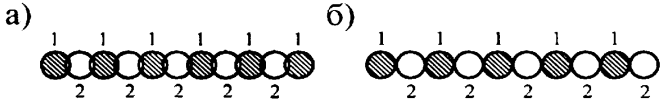


а) траншеи с пересекающимися секциями (захватками); б) соединяющиеся траншеи с образованием шва между захватками с помощью разделительных труб; в) траншеи с последовательным заполнением захваток бетонной смесью; г) траншеи с непрерывным заполнением захваток бетонной смесью

1, 2, 3 – последовательность заполнения траншеи бетонной смесью; 4 – направление бетонирования траншеи; 5 – направление разработки траншеи

Рисунок 1 – Типовые схемы устройства ТСГм

5.5 В зависимости от конструкции ССГ следует применять буросекущиеся (ССГбс) или бурокасательные (ССГбк) сваи (рисунок 2).

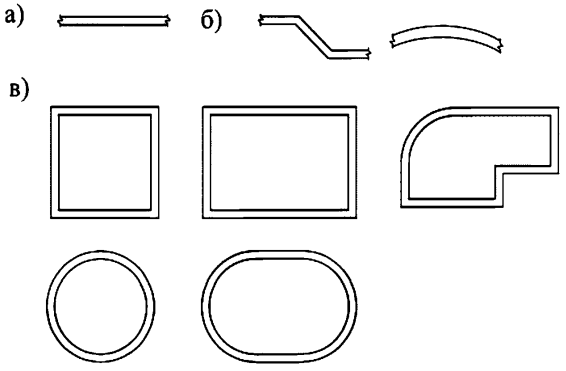


а) ССГбс; б) ССГбк

1, 2 – последовательность устройства свай

Рисунок 2 – Типовые схемы устройства ССГ

5.6 Конфигурация СГ в плане сооружения (рисунок 3) зависит от назначения, области применения, нагрузок и воздействий, и должна быть разработана в РД.



а) линейная; б) криволинейная; в) замкнутая

Рисунок 3 – Типовые схемы конфигурации СГ в плане

5.7 Для обеспечения устойчивости СГ при разработке котлована на проектную глубину должны применяться основные способы крепления (рисунок 4) следующих типов:

- консольный;
- распорный;
- удерживающий;
- подпорный;
- анкерный;
- комбинированный.

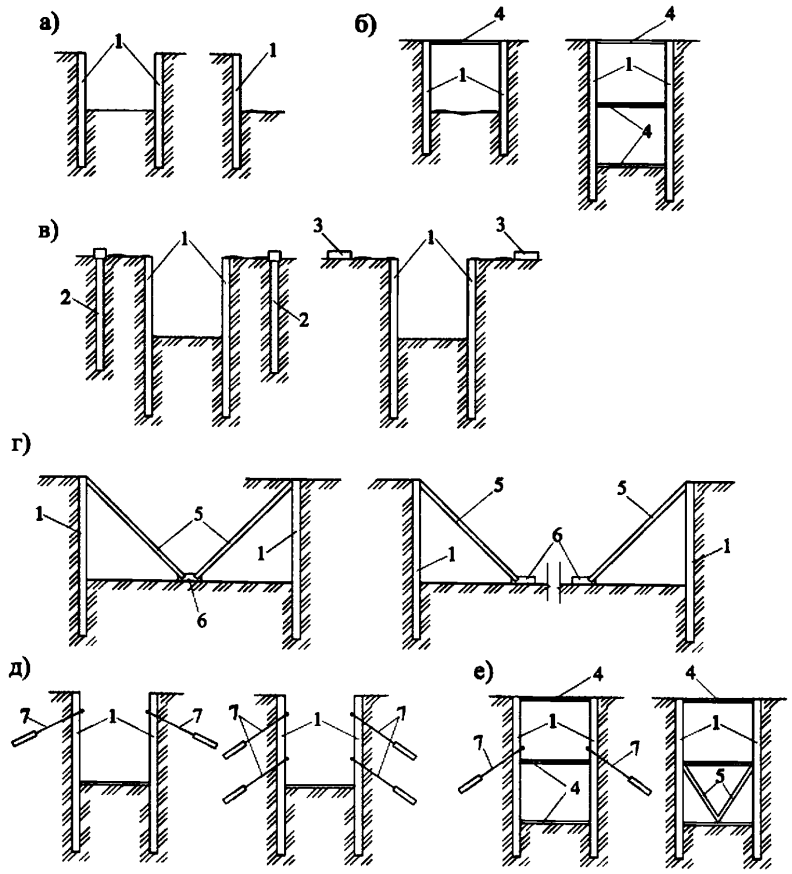
5.7.1 При консольном способе крепления (см. изображение а), рисунок 4)

устойчивость СГ при разработке котлована должна обеспечиваться за счет защемления СГ в грунт ниже отметки дна котлована на заданную в РД глубину.

Примечание – В случае если консольный способ крепления не обеспечивает устойчивость СГ, следует применять распорный, удерживающий, подпорный, анкерный и комбинированный способы крепления (см. изображения б), в), г), д), е), рисунок 4).

5.7.2 При распорном способе крепления (см. изображение б), рисунок 4) применяют распорные конструкции (расстрелы), под защитой которых в направлении сверху вниз осуществляют поярусную разработку котлована на заданную в РД глубину.

Распорные конструкции должны применяться, как правило, при расстоянии между стенами не более 20 м, расположенных относительно друг друга параллельно.



а) консольный; б) распорный; в) удерживающий; г) подпорный; д) анкерный; е) комбинированный

1 – СГ; 2 – удерживающая свая; 3 – удерживающая плита;

4 – распорная конструкция; 5 – подкос; 6 – упор подкоса; 7 – анкер

Рисунок 4 – Типовые схемы крепления СГ

5.7.3 При удерживающем способе крепления разработку котлована на заданную в РД глубину осуществляют с применением удерживающих свай или плит, соединяемых тягами с верхней частью СГ (см. изображение в), рисунок 4).

5.7.4 При подпорном способе крепления (см. изображение г), рисунок 4) применяют временные прижимные грунтовые призмы (бермы) с последующей передачей давления грунта (после экскавации призм) с помощью подкосов на выполненную часть фундаментной плиты или с помощью распорок на возведенную подземную часть сооружения.

5.7.5 При анкерном способе крепления (см. изображение д), рисунок 4) применяют грунтовые анкеры (пассивные и активные) в процессе поярусной разработки котлована на заданную в РД глубину.

Примечание – Поярусная разработка котлована должна выполняться после крепления одним из приведенных на рисунке 4 способов на предыдущем ярусе.

5.8 Для обеспечения надежности крепления СГ при разработке котлованов следует применять (в дополнение к основным) вспомогательные способы. Вспомогательные способы крепления СГ предусматривают:

а) предварительное компенсационное глубинное уплотнение грунтов (по СП 45.13330.2012 (пункт 16.2)) с помощью грунтовых свай, виброуплотнения, вертикальных дрен пригруженной поверхности территории и др.;

б) устройство противодеформационных барьеров;

в) защиту территории строительства от подтопления ливневыми, талыми и техногенными водами (по СП 104.13330) с помощью отводных канав, понизительных скважин и др.;

г) усиление (укрепление), в случае необходимости, систем «основание-фундамент» и несущих конструкция близко расположенных объектов (по СП 115.13330) с помощью:

1) шпунтовых разделительных стенок;

2) армирования (микросваями, шпальным распределителем и др.);

3) закрепления (цементацией, полимеризацией и др.).

5.9 Допустимые отклонения СГ не должны превышать величин, приведенных в таблице 5.2 (в соответствии с СП 45.13330.2012 (пункт 14.1.29, таблица 14.4)).

Таблица 5.2

Показатели отклонений	Величина отклонения	Контроль (метод и объем)
Для ограждающих и несущих СГ:		Измерительный, не реже чем через 10 м по длине
- отклонение (смещение) осей в плане	± 1 см	
- отклонение от вертикали	0,2 %	
- отклонение толщины	+ 10 см	
- отклонение глубины	+ 20 см	
Для противофильтрационных завес:		
- отклонение (смещение) осей в плане	± 5 см	
- отклонение от вертикали	0,5 %	
- отклонение толщины	+ 20 см	
- отклонение глубины	+ 20 см	

5.10 Работы по устройству СГ должны выполняться в соответствии с РД и ППР, согласно требованиям СП 49.13330, ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.046, ГОСТ 12.4.087, ГОСТ 23407, СНиП 12-04-2002, с учетом положений СП 12-136-2002 [4], СанПиН 2.2.3.1384-03 [5].

5.11 До начала производства работ по устройству СГ на строительной площадке должен быть организован:

- постоянный мониторинг технического состояния сооружений и коммуникаций, расположенных в зоне влияния строительства (ГОСТ 31937, СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011, СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 и раздел 10 настоящего стандарта);

- контроль состояния и поведения грунтового массива прилегающей к строительной площадке территории, в том числе осадка дневной поверхности, образование и развитие на поверхности трещин (по СП 21.13330);

- контроль возможного влияния на производство работ внешних природно-климатических и техногенных факторов (по СП 131.13330).

5.12 При производстве работ по устройству СГ должен осуществляться контроль качества применяемых материалов и изделий, а также контроль выполнения предусмотренных ППР технологических операций (по 8.6 и 9.5 настоящего стандарта).

Примечание – Перечень основных технологических операций, подлежащих обязательному контролю, приведен в приложении А.

5.13 Оценка соответствия (сдача-приемка) выполненных работ по устройству СГ осуществляется на основании подготовленной исполнительной документации.

Примечание – Исполнительная документация – предоставляемый техническому заказчику комплект документов, подтверждающих фактическое выполнение работ при устройстве СГ и их соответствие требованиям РД и ППР, с приложением внесенных изменений и дополнений в процессе выполнения технологических операций, а также заключений, подтверждающих качество выполнения работ, примененных материалов и изделий.

5.13.1 При оценке соответствия (сдаче-приемке) ТСГм комплект исполнительной документации должен включать:

а) схему геодезической разбивки ТСГм относительно осей сооружения с указанием фактического отклонения ТСГм от проектного расположения;

б) сертификаты на примененные при устройстве ТСГм материалы и изделия;

в) акты освидетельствования скрытых работ, оформленные в соответствии с требованиями руководящего документа РД 11-02-2006 [6], которые должны отражать соответствие выполненных работ требованиям ППР и разрешать производство последующих работ;

г) журнал устройства ТСГм;

д) заключение, составленное строительной лабораторией, о соответствии выполненной ТСГм требованиям РД с приложением результатов контроля качества:

1) примененной при разработке траншеи суспензии из бентонитовых или местных глин;

2) армирования траншеи;

3) примененной бетонной смеси и набора прочности бетоном в теле ТСГм во времени;

е) заключение грунтовой лаборатории о соответствии грунтов стенок и дна траншеи грунтам, принятым в РД.

5.13.2 При оценке соответствия (сдаче-приемке) ССГ комплект исполнительной документации должен включать:

а) схему геодезической разбивки ССГ относительно осей сооружения с указанием фактического отклонения свай от проектного расположения;

б) сертификаты на примененные при устройстве ССГ материалы и изделия;

в) акты освидетельствования скрытых работ, отражающие:

1) параметры буровых скважин;

2) армирование буровых скважин;

3) бетонирование буровых скважин;

4) технологическую последовательность устройства ССГ и соответствие технологической последовательности требованиям ППР;

г) результаты контроля качества примененных бетонных смесей и набора прочности бетоном в теле свай ССГ во времени;

д) журнал выполнения работ по устройству ССГ;

е) заключение, составленное строительной лабораторией, о соответствии выполненной ССГ требованиям РД;

ж) заключение, составленное грунтовой лабораторией, о соответствии грунтов околоскважинного пространства и в забое буровых скважин принятым в РД, а также о качестве зачистки и уплотнения грунтов в забое буровых скважин.

6 Основные требования к материалам и изделиям, применяемым при устройстве «стены в грунте»

6.1 Материалы и изделия, применяемые при устройстве «стены в грунте»

6.1.1 Материалы и изделия, применяемые при устройстве СГ, должны назначаться в ППР в зависимости от ее вида, конструкции (см. таблица 5.1) и технологических особенностей производства работ.

6.1.2 В ППР должны быть предусмотрены основные материалы и изделия, приведенные в 6.2 – 6.7 и таблице 6.1.

Таблица 6.1

Вид материала или изделия	Вид «стены в грунте»	
	ТСГм	ССГ
Суспензии из бентонитовых или местных глин*	+	-
Арматурная сталь, стальные профили, пространственные каркасы	+	+
Бетонные смеси	+	+
Вертикально-перемещаемые трубы (ВПТ)**	+	+
Обсадные трубы	-	+
Инвентарная опалубка	+	+

* В случае устройства ССГ в слабых грунтах (не сохраняющих устойчивость ствола буровых скважин от обрушения или оплывания) без применения обсадных труб, для обеспечения устойчивости ствола следует применять суспензию из бентонитовых или местных глин.

** Другое название вертикально-перемещаемой трубы (ВПТ) – бетонолитная труба.

6.2 Суспензии из бентонитовых или местных глин

6.2.1 Суспензия из бентонитовых или местных глин должна применяться при устройстве ТСГм для обеспечения проектных параметров траншеи (ширины, глубины и конфигурации в плане) и сохранения устойчивости стенок траншеи от обрушения или оплывания в процессе ее разработки, армирования и бетонирования.

Примечание – Необходимость применения суспензии из бентонитовой глины должна назначаться в ППР в зависимости от вида и технологических особенностей устройства ТСГм, инженерно-геологических, гидрогеологических и построечных условий.

6.2.2 Для приготовления суспензии должны применяться бентонитовые глины в виде порошка по СП 45.13330 и вода по ГОСТ 23732.

Приготовленная суспензия из бентонитового порошка должна иметь следующие основные свойства (по СП 45.13330.2012 (таблица 14.2)):

- плотность – от 1,03 до 1,10 г/см^3;
- вязкость по СПВ-5 – от 18 до 30 с;
- водоотделение – не более 4 %;
- стабильность – не более 0,02 г/см^3;
- содержание песка – не более 4 %;

- водоотдача – не более 30 см^3 за 30 мин.

Примечание – Каждая партия бентонитового порошка должна иметь сертификат предприятия-изготовителя, подтверждающий качество.

6.2.3 Основные свойства суспензии из бентонитовой глины должны быть определены до начала разработки траншеи лабораторными исследованиями проб поставляемого на строительную площадку бентонитового порошка.

Примечания

1 Подбор состава и исследования свойств полученной суспензии из бентонитовой глины выполняются грунтовой лабораторией, результаты исследований оформляются в виде заключения и доводятся до сведения лица, осуществляющего подготовку проектной документации (далее – проектировщика).

2 При несоответствии свойств суспензии из бентонитовой глины принятым в ППР, на первых участках ТСГм выполняются (по заданию проектировщика) опытные работы, результаты которых являются основанием для внесения изменений в технологию приготовления суспензии.

6.2.4 Для приготовления суспензий допускается применять местные глины, имеющие по лабораторным исследованиям следующие характеристики:

- плотность частиц ρ_s = 2,71 – 2,75 г/см^3;

- число пластичности I_p, д.е., не менее 0,2;

- влажность на границе раскатывания w_p, д.е., не менее 0,25;

- набухание не менее 15 %;

- содержание глинистых частиц, размером до 0,001 мм не менее 10 %, до 0,005 мм не менее 40 %.

6.2.5 Местные глины, применяемые для приготовления суспензий, должны иметь свойства, отвечающие требованиям СП 45.13330.2012 (пункт 14.1.8, таблица 14.1), подтвержденные методами и объемами контроля по СП 45.13330.2012 (пункт 14.1.9, таблица 14.2) и приведенные в таблице 6.2 и таблице 6.3.

6.2.6 Для улучшения технологических свойств суспензий из местных глин рекомендуется применять различные химические реагенты, которые должны отвечать требованиям СП 45.13330.2012 (пункт 14.1.10, таблица 14.3) и приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.2

Свойства суспензии из местных глин	Величина допуска	Метод и объем контроля
Плотность раствора	1,10 – 1,30 г/см^3	Лабораторный, 3 пробы, отобранные из разных мест, на каждые 500 м^3 грунта
Содержание песка	Не более 4%	
Вязкость по СПВ-5	18 – 30 с	
Стабильность	Не менее 0,02 г/см^3	
Суточный отстой воды	Не более 4 %	
Водоотдача за 30 мин	Не более 30 см^3	
Толщина глинистой корки	Не более 4 мм	
Статическое напряжение сдвига (СНС)	0,1 – 0,5 Па	

Таблица 6.3

Свойства местного глинистого грунта	Величина допуска	Метод и объем контроля
Число пластичности I_p, д.е.	Не менее 0,2	Лабораторный, 3 пробы, отобранные из разных мест, на каждые 500 м^3 грунта
Содержание частиц, размером: - крупнее 0,050 мм - менее 0,005 мм - менее 0,001 мм	 Не более 10 % Не менее 30 % Не менее 10 %	

Таблица 6.4

Наименование реагента	Количество, % от массы глины	Достигаемый результат
Кальцинированная сода (Na_2CO_3)	0,25 – 2,00	Увеличение дисперсии, вязкости и СНС глинистых частиц, уменьшение водоотдачи
Каустическая сода (NaOH)	0,050 – 0,015	Снижение вязкости
Силикат натрия или жидкое стекло ($Na_2O_nSiO_2$)	0,2 – 2,0	Увеличение вязкости, СНС
Хлористый натрий (NaCl)	1,0 – 3,0	Увеличение структурной прочности
Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	1,0 – 2,0	Снижение водоотдачи, увеличение вязкости
Углещелочной реагент (УЩР)	1,0 – 2,0	Снижение водоотдачи, увеличение вязкости
Торфощелочной реагент (ТЩР)	1,0 – 2,0	Снижение водоотдачи, увеличение вязкости

6.2.7 При разработке ППР массу местной глины m, т, требуемую для приготовления 1 м^3 суспензии, необходимо определять по формуле

$$m = \rho_g (\rho_r - \rho_w) / (\rho_g - \rho_w)(1 - W), \quad (1)$$

где ρ_g – плотность глины в естественном залегании, т/м^3;

ρ_r – требуемая плотность суспензии, т/м^3;

ρ_w – плотность воды, т/м^3;

W – естественная весовая влажность глины, д.е.

6.3 Арматурная сталь, стальные профили, пространственные каркасы

6.3.1 При устройстве СГ армирование должно выполняться в соответствии с РД и ППР арматурными каркасами, с учетом требований СП 70.13330.

Примечание – Технические требования к свариваемому арматурному прокату периодического профиля классов А400С, А500С и А600С, предназначенному для армирования обычных железобетонных конструкций и ненапрягаемой арматуры предварительно напряженных железобетонных конструкций, приведены в СТО АСЧМ 7-93 [7].

6.3.2 Арматурные каркасы, применяемые при устройстве СГ, должны изготавливаться из стержневой и проволочной арматуры (далее – арматура) по ГОСТ 380, ГОСТ 5781, ГОСТ 6727, ГОСТ 7348, ГОСТ 10884, ГОСТ 10922, а также из стальных профилей по ГОСТ 380, ГОСТ Р 52544.

Примечания

1 Замена марки арматурной стали, предусмотренной РД, допускается только по согласованию с проектировщиком и после внесения соответствующих изменений и дополнений в рабочие чертежи и ППР.

2 Применение новых сталей и сталей иностранного производства разрешается только при подтверждении их пригодности для применения в строительстве в установленном порядке, согласно Постановлению [8].

6.3.3 Принимаемые для изготовления каркасов арматура и стальные профили должны быть рассортированы по видам и иметь сертификаты качества (сертификаты соответствия поставляемой арматуры требованиям стандартов).

Приемка и хранение арматуры на строительной площадке должны осуществляться согласно ГОСТ 7566.

6.3.4 При сборке арматурных сеток и каркасов должны применяться различ-

ные способы соединения арматуры: электросварка, вязка и их комбинация – электросварка и вязка.

6.3.5 При сварке каркасов должны применяться различные соединения (по СТО НОСТРОЙ 2.10.64-2012):

- арматурных стержней между собой;

- арматуры с листовым прокатом и стальными профилями.

6.3.6 Соединения, применяемые при стыковке между собой арматурных стержней и изготовлении каркасов, должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264, ГОСТ 14098, ГОСТ 23279, ГОСТ 23858, СП 70.13330, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011, с учетом положений РТМ 393-94 [9].

6.3.7 При изготовлении арматурных каркасов способом вязки должны соблюдаться требования СП 70.13330, а величина перехлеста, количество и порядок вязки пересечений элементов конструкции каркасов должны соответствовать требованиям РД и ППР.

Примечания

1 Стыковые соединения арматурных стержней допускается выполнять без сварки с использованием дополнительных соединительных устройств (втулок, навинчивающихся муфт, впрессованных обойм) (по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (рисунок П.6)), которые должны:

- обеспечивать надежность и эксплуатационные свойства стыковых соединений не ниже сварных;

- соответствовать требованиям ГОСТ 14098 и быть не ниже балла «4».

2 Стыковые соединения без сварки следует выполнять по отдельно разрабатываемым рабочим чертежам (КЖ, КМ) и разделам ППР.

3 Для обеспечения требуемой точности сборки стыкуемых арматурных стержней без сварки в ППР должны быть разработаны кондукторы и приспособления.

6.3.8 Подготовка арматурных элементов к стыковке (величина зазоров, отклонения, эксцентриситеты, качество торцевых поверхностей и т.д.) должна выполняться в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011.

6.3.9 Технологический процесс изготовления арматурных каркасов должен сопровождаться контролем (ГОСТ 10922, ГОСТ 23279), который включает:

- проверку соответствия вида и характеристик применяемой стержневой и

проволочной арматуры, а также стальных профилей требованиям РД;

- выборочный контроль качества выполнения стыкуемых узлов по величине допущенных дефектов и соответствия узлов требованиям РД;

- оценку соответствия параметров изготовленных каркасов РД.

6.4 Бетонные смеси

6.4.1 Бетонные смеси, поставляемые на строительную площадку для устройства СГ, должны соответствовать РД, ППР, требованиям ГОСТ 7473, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (приложение К) и иметь следующие характеристики (показатели качества):

- удобоукладываемость не ниже П5;

- подвижность (осадку стандартного конуса) от 22 до 26 см;

- расслаиваемость (водоотделение) – не более 0,4 %;

- температура смеси от +5 °С до +30 °С;

- средняя плотность 2380 ± 20 кг/м^3.

Примечание – Применяемые для устройства СГ бетонные смеси должны обладать: высокой связностью, самоуплотнением, низкой расслаиваемостью и сохранять подвижность не менее 2 ч (по ГОСТ 30459).

6.4.2 Для приготовления бетонных смесей необходимо использовать следующие материалы:

- портландцемент и шлакопортландцемент, соответствующие ГОСТ 10178 и ГОСТ 31108;

- добавки для бетонов, соответствующие ГОСТ 24211, или комплексы на их основе;

- песок, соответствующий ГОСТ 8736;

- щебень, соответствующий ГОСТ 8267;

- вода, соответствующая ГОСТ 23732.

Примечание – Для приготовления бетонных смесей допускается применять сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266, необходимость применения которых должна быть обоснована в РД и заложена в ППР на устройство СГ.

6.4.3 При приготовлении бетонных смесей, отвечающих требованиям

ГОСТ 7473, рекомендуется использовать высокодисперсные минеральные добавки, отвечающие требованиям ГОСТ 24211, в том числе:

- зола-унос по ГОСТ 25818;

- тонкомолотый известняк по ГОСТ Р 52129;

- конденсированный микрокремнезем (например, по ТУ 5743-048-02495332-96 [10]) в сочетании с органическими пластифицирующими добавками (ГОСТ 24211) или органоминеральными поликомпонентными модификаторами, содержащими перечисленные добавки (например, по ТУ 5743-073-46854090-98 [11], ТУ 5743-083-46854090-98 [12], ТУ 5870-176-46854090-2004 [13]).

6.4.4 Каждая партия бетонной смеси должна:

- сопровождаться паспортом (сертификатом) и картой состава смеси, предоставляемой изготовителем смеси;

- обеспечивать заданные в РД технологические характеристики (показатели качества) бетона в конструкции СГ: прочность по ГОСТ 10180, ГОСТ 22690, морозостойкость по ГОСТ 10060, водонепроницаемость по ГОСТ 12730.5 и др.

Примечание – При эксплуатации СГ в условиях высокого стояния уровня грунтовых вод в РД и ППР должна быть предусмотрена бетонная смесь по водонепроницаемости не ниже W8 (по ГОСТ 12730.5).

6.4.5 Контроль технологических характеристик (показателей качества) (см. 6.4.1) применяемых бетонных смесей должен проводиться по ГОСТ 10181, ГОСТ 30459, а также СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 8.3 и приложение К).

6.4.6 Контроль выполнения бетонных работ должен проводиться по ГОСТ 7473, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (подраздел 20.1), а контроль прочности бетона следует проводить по ГОСТ 18105, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (подраздел 20.2).

6.5 Вертикально перемещаемые трубы

6.5.1 Вертикально перемещаемые трубы (ВПТ) применяют при устройстве СГ, с помощью которых автобетононасосом, автобетоносмесителем подают бетонную смесь в траншею или в буровую скважину.

6.5.2 Применяемые для бетонирования буровых скважин ВПТ должны сос-

тоять из отдельных секций с быстроразъемными герметичными стыками.

Примечание – По мере заполнения скважины бетонной смесью секции ВПТ постепенно извлекают на поверхность и поочередно удаляют верхние секции.

6.6 Обсадные трубы

6.6.1 Обсадные трубы должны применяться в технологическом процессе устройства ССГ для:

- сохранения устойчивости ствола буровых скважин;

- защиты ствола буровых скважин от механических повреждений при погружении каркасов и бетонировании;

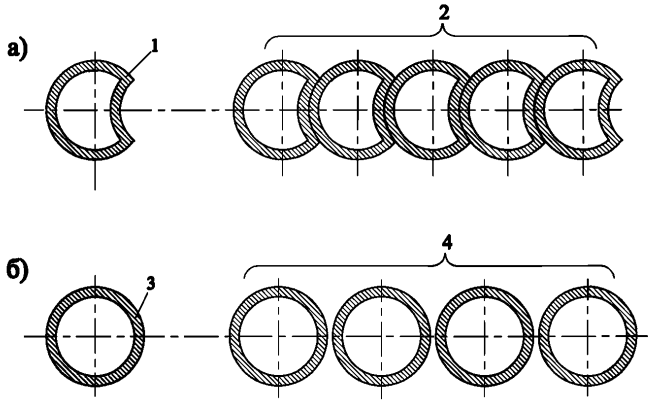
- обеспечения заданной в РД толщины защитного слоя бетона до рабочей арматуры;

- бетонирования буровых скважин.

6.6.2 Форма применяемых при бурении скважин обсадных труб должна назначаться в ППР в зависимости от принятой в РД конструкции ССГ:

- для ССГбс, выполняемой из буросекущихся свай, форма поперечного сечения частично вогнутая (изображение а), рисунок 5);

- для ССГбк, выполняемой из бурокасательных свай, форма поперечного сечения круглая (изображение б), рисунок 5).



а) ССГбс; б) ССГбк

1 – сечение обсадной трубы ССГбс; 2 – захватка из труб ССГбс;

3 – сечение обсадной трубы ССГбк; 4 – захватка из труб ССГбк

Рисунок 5 – Типовая форма поперечного сечения обсадной трубы для устройства ССГ

6.6.3 Номенклатура обсадных труб, применяемых для устройства ССГ, должна назначаться в РД и ППР в зависимости от конструкции ССГ, инженерно-геологических условий и технологических особенностей ее устройства.

Примечание – Для бетонирования ССГ допускается применять бывшие в употреблении обсадные трубы, кроме случаев сохранения обсадной трубы в качестве постоянного элемента конструкции ССГ.

6.7 Опалубка

6.7.1 В качестве торцевой опалубки при устройстве ТСГ должны применяться ограничительные элементы (ограничители), конструкция которых назначается в РД по ГОСТ 52086 в зависимости от:

- вида, назначения и технологических особенностей устройства ТСГм;
- конструкции применяемых для армирования ТСГм арматурных каркасов и форшахты;
- инженерно-геологических, гидрогеологических и построечных условий устройства ТСГм.

6.7.2 В качестве ограничителей могут применяться:

- неизвлекаемые железобетонные призматические сваи, заполненные бетонной смесью железобетонные и стальные трубы;
- извлекаемые после бетонирования траншеи (инвентарные) трубы, стальные профили (прокатные, сварные, гнутые), и др.

7 Подготовительные работы

7.1 Подготовительные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СП 45.13330, СП 48.13330, 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).

7.2 До начала работ по устройству СГ строительная площадка должна быть организована (по СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011, СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011) и, при необходимости, должны быть выполнены мероприятия по защите близко распо-

ложенных сооружений и подземных коммуникаций.

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 устройства СГ на техническое состояние близко расположенных сооружений.

2 Во всех случаях, до начала работ по устройству СГ необходимо убедиться в безопасности производства работ для близко расположенных сооружений. В случае возникновения опасений, окончательное решение о начале работ по устройству СГ принимается по согласованию с проектировщиком.

3 До начала работ по устройству СГ на строительной площадке должны быть установлены знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

7.3 С трассы проектного расположения СГ и рабочей зоны ее устройства должны быть вынесены все подземные и надземные коммуникации.

В случае невозможности выноса коммуникаций работы по устройству СГ допускается выполнять только после отключения коммуникаций, при наличии письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций.

Примечания

1 К разрешению должна быть приложена схема с указанием расположения и глубины заложения коммуникаций, составленная на основании исполнительных чертежей.

2 Производство работ в непосредственной близости от коммуникаций должно выполняться под наблюдением представителей организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций.

7.4 Состав подготовительных работ назначается в ППР, зависит от вида выполняемой конструкции СГ и должен включать:

- обозначение границ строительной площадки и опасных зон временным ограждением в соответствии с требованиями ГОСТ 23407 и вывеской предупредительных знаков;

- вертикальную планировку строительной площадки;

- устройство временных дорог и технологических проездов, укладку, в случае необходимости, железобетонных дорожных плит для проезда автотранспорта, строительных и буровых машин;

- размещение временных административно-бытовых помещений и подсобных помещений для размещения технологического оборудования и оснастки;

- подготовку мест для складирования материалов, конструкций, изделий, инвентаря, а также площадок для стоянки строительных машин и оборудования;

- геодезическую разбивку осей сооружения, закрепление разбивки на местности, с оформлением акта, к которому прилагаются схемы расположения знаков разбивки, данные о привязке к базисной линии и высотной опорной сети;

- подготовку участка для очистки и мойки секций ВПТ и обсадных труб;

- организацию мониторинга за техническим состоянием близко расположенных сооружений, грунтового массива, коммуникаций и технологических трубопроводов, расположенных в зоне влияния устройства СГ.

7.5 До начала производства работ по устройству СГ необходимо:

- проверить соответствие принятых в РД и ППР конструкторских и технологических решений устройства СГ фактическим инженерно-геологическим, гидрогеологическим, построечным и экологическим условиям производства работ;

- оценить возможное влияние технологических процессов устройства СГ на техническое состояние близко расположенных сооружений.

Примечания

1 В случае обнаружения в РД и ППР ошибочных или недостаточных сведений о видах, состоянии и характеристиках слагающих строительную площадку грунтов, а также об их пространственном расположении, необходимо выполнить уточнение инженерно-геологических условий строительной площадки (по СП 47.13330 и СП 11-105-97 [14]).

2 Уточнение инженерно-геологических условий строительной площадки необходимо выполнять с помощью контрольных (уточняющих) скважин, количество и расположение которых в плане площадки назначается проектировщиком.

3 Результаты уточнения инженерно-геологических условий строительной площадки являются основанием для корректировки или внесения изменений в РД и ППР.

7.6 До начала производства работ по устройству СГ необходимо:

- осуществить приемку РД и ППР;

- осуществить приемку строительной площадки.

7.6.1 Приемка РД и ППР осуществляется в соответствии с требованиями СП 48.13330.

При приемке РД необходимо провести технико-экономический анализ:

- принятых конструктивных решений устройства СГ и их соответствия инженерно-геологическим и построечным условиям;

- применяемого для устройства СГ технологического оборудования и оснастки;

- используемых для устройства СГ материалов и изделий.

При приемке ППР следует:

- оценить возможное влияние различных природно-климатических и техногенных факторов на технологический процесс устройства СГ и качество выполняемых работ;

- проверить соответствие принятых для устройства СГ материалов, технологического оборудования и оснастки природно-климатическим, инженерно-геологическим и построечным условиям производства работ.

Примечание – Несоответствия, выявленные при приемке РД и ППР, должны быть согласованы с проектировщиком и техническим заказчиком.

7.6.2 При приемке строительной площадки необходимо:

- уточнить фактическое расположение строящихся и эксплуатируемых сооружений, а также действующих подземных и надземных коммуникаций, способных оказать влияние на технологический процесс устройства СГ;

- проверить возможное наличие в зоне устройства СГ неучтенных в РД подземных коммуникаций и заглубленных сооружений;

- оценить фактическое техническое состояние близко расположенных сооружений и возможное влияние устройства СГ на их осадки и деформации;

- организовать, в случае необходимости, наблюдения за возможными осадками и деформациями близко расположенных сооружений в процессе устройства СГ.

Примечания

1 Фактическое техническое состояние близко расположенных сооружений должно оценивается по результатам их обследования специализированной организацией (ГОСТ 31937, ГОСТ Р 54257, СП 115.13330).

2 Результаты оценки фактического технического состояния близко расположенных сооружений являются основанием для внесения изменений и дополнений в ППР.

Готовность строительной площадки к устройству СГ должна определяться после ее приемки оформлением акта.

8 Устройство монолитной траншейной «стены в грунте»

8.1 Работы по устройству монолитной траншейной «стены в грунте»

8.1.1 Устройство ТСГм выполняют в соответствии с требованиями ППР, после проведения подготовительных работ (см. раздел 7) и геодезических работ.

Геодезические работы должны включать:

- геодезическую разбивку осей ТСГм в плане относительно разбивочных осей сооружения по СП 126.13330, с учетом положений СП 11-104-97 [15];

- геодезическую разбивку осей ТСГм на захватки относительно осей сооружения по СП 126.13330;

- оценку соответствия (сдачу-приемку) геодезической разбивки осей ТСГм или ее захватки.

8.1.2 При устройстве ТСГм должны выполняться следующие основные виды работ:

- устройство форшахты (по 8.2);

- разработка траншеи (по 8.3);

- армирование траншеи (по 8.4);

- бетонирование траншеи (по 8.5).

Примечание – Технология устройства ТСГм приведена в типовой технологической карте ТТК 24004К [16], в рекомендациях МДС 50-1.2007 [17], в стандарте СТП 014-2001 [18].

8.2 Устройство форшахты

8.2.1 Устройство форшахты выполняют по принятой геодезической схеме разбивки осей ТСГм в плане относительно разбивочных осей строящегося сооружения.

Примечание – Форшахты в технологическом процессе устройства ТСГм применяют

для обеспечения:

- устойчивости верхней части траншеи (или ее захватки) от обрушения при ее разработке, армировании и бетонировании;

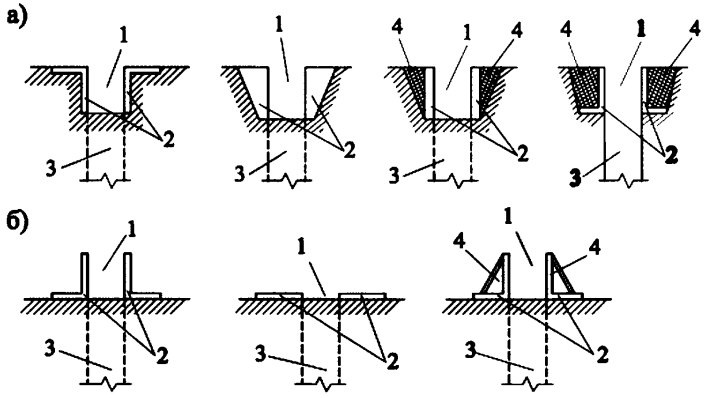
- заданных в РД размеров и конфигурации ТСГм в плане.

8.2.2 Применяемые форшахты могут быть различной конструкции и располагаться ниже отметки строительной площадки (заглубленные) или на отметке строительной площадки (наземные):

- железобетонные (монолитные, сборные, сборно-монолитные);

- металлические.

8.2.3 Состав работ по устройству форшахты следует назначать в зависимости от принятой в РД конструкции и расположения форшахты в устье траншеи (рисунок 6). Основные виды работ по устройству форшахты приведены в таблице 8.1.



а) заглубленная форшахта; б) наземная форшахта

1 – направляющая полость форшахты; 2 – форшахта; 3 – разрабатываемая траншея; 4 – обратная засыпка пазух траншеи

Рисунок 6 – Типовые схемы поперечных сечений форшахты в устье траншеи

8.2.4 Наземные форшахты монолитной, сборной или сборно-монолитной железобетонных конструкций должны применяться, как правило, в глинистых грунтах с показателем текучести $I_l \leq 0{,}4$.

8.2.5 Наземные форшахты следует пригружать специальными грузами для исключения смещения в процессе разработки траншеи.

Примечание – Для пригруза форшахты допускается использовать местный грунт.

Таблица 8.1 – Основные виды работ по устройству форшахты

Наименование работ	Конструкция форшахты			
	заглубленная		наземная	
	монолитная	сборная	монолитная	сборная
Геодезическая разбивка осей форшахты (осей СГ) относительно осей сооружения	+	+	+	+
Разработка лидерной траншеи под устройство форшахты или ее захватку	+	+	-	-
Установка опалубки	+	-	+	-
Установка арматурных каркасов (армирование форшахты или ее захватки)	+	-	+	-
Бетонирование форшахты или ее захватки	+	-	+	-
Монтаж конструкций (форшахты)	-	+	-	+

8.2.6 Извлекаемые (инвентарные) сборные конструкции форшахт должны иметь петли для их подъема и перемещения по направлению устройства ТСГм.

8.2.7 Длина захватки форшахты должна, как правило, превышать длину захватки траншеи не менее чем в два раза.

8.2.8 Расстояние между стенками форшахты должно превышать ширину разрабатываемой траншеи на 10 – 15 см.

8.3 Разработка траншеи

8.3.1 Разработка траншеи должна производиться после набора прочности бетоном в форшахте на одноосное сжатие не менее 15 МПа (150 кгс/см^2).

8.3.2 При разработке траншеи тангенс угла φ, градус, отклонения вертикальной оси траншеи от проектного положения не должен превышать 1/200 на каждом метре по глубине траншеи, а также на всей ее глубине (рисунок 7).

8.3.3 Разработку траншеи рекомендуется осуществлять захватками с помощью землеройного оборудования в предусмотренной ППР последовательности.

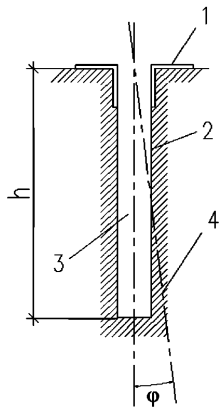
Примечания

1 При разработке траншеи захватками снижается:

- объем выполнения дополнительных работ в случае возникновения аварийной ситуации при разработке траншеи;

- расход суспензии на разработку траншеи и устранение аварийной ситуации.

2 Номера захваток траншеи наносят на бетонную поверхность форшахты несмываемой краской.



1 – форшахта; 2 – стена траншеи; 3 – проектное положение вертикальной оси траншеи; 4 – фактическое положение вертикальной оси траншеи; φ – угол отклонения

Рисунок 7 – Схема определения отклонения вертикальной оси траншеи от проектного положения

8.3.4 Разработка траншеи включает следующие основные технологические операции:

- разработка захватки на проектную глубину с одновременным ее заполнением суспензией (по СП 45.13330);

- зачистка дна захватки (по СП 45.13330);

- устройство ограничителей между захватками.

Примечания

1 Оптимальная длина захватки должна, как правило, быть не более 6 м, а объем захватки, при ширине траншеи от 0,40 до 1,00 м, не должен превышать 60 м^3.

2 Длина и объем захватки должны назначаться в ППР, с учетом технических характеристик технологического оборудования, применяемого для:

- приготовления требуемого при производстве работ объема суспензии, подачи суспензии в захватку и восстановления технологических свойств после применения;

- доставки, укладки и уплотнения бетонной смеси;

- разработки траншеи, монтажа арматурных каркасов и устройства стыков между секциями.

8.3.5 Процесс разработки траншеи должен производиться под защитой суспензии из бентонитовых или местных глин (см. 6.2), с соблюдением требований ППР и правил СП 50-102-2003 [19].

8.3.5.1 Приготовление суспензии из бентонитовых или местных глин следует организовывать непосредственно на строительной площадке, оно должно производиться на технологическом комплексе (рисунок 8).

Примечания

1 Приготавливаемая суспензия должна обеспечивать устойчивость стенок траншеи или ее захватки на требуемое время, необходимое для монтажа арматурных каркасов или их секций, и бетонирования. Технология приготовления суспензии приведена в типовой технологической карте ТТК 24004К [16].

2 Приготовление суспензии из бентонитовых или местных глин включает:

- монтаж и наладку технологического оборудования для приготовления и очистки суспензии;
- осуществление контроля качества суспензии, с оформлением журнала (форма журнала контроля качества суспензии приведена в приложении Б);
- сооружение накопительной емкости для суспензии.

3 Объем накопительной емкости должен превышать технологический расход суспензии не менее чем на 20 %.

8.3.5.2 Суспензия с помощью насоса по трубопроводу должна подаваться в разрабатываемую траншею и откачиваться из траншеи в процессе бетонирования.

8.3.5.3 Уровень суспензии в разрабатываемой траншее необходимо поддерживать на постоянной отметке, которая должна быть выше низа форшахты не менее чем на 0,5 м.

8.3.5.4 В процессе разработки траншеи должна осуществляться постоянная регенерация суспензии, предназначенная для обеспечения ее технологических характеристик (см. 6.2.2 – 6.2.5) и последующего использования.

8.3.5.5 Частичную потерю и увеличение расхода суспензии, которые происходят в процессе разработки траншеи, следует компенсировать постоянным добавлением суспензии в разрабатываемую траншею из емкости для ее хранения (см. рисунок 8).

Примечание – При отключении электроэнергии или других непредвиденных обстоятельствах должна быть обеспечена непрерывная подача суспензии в траншею.

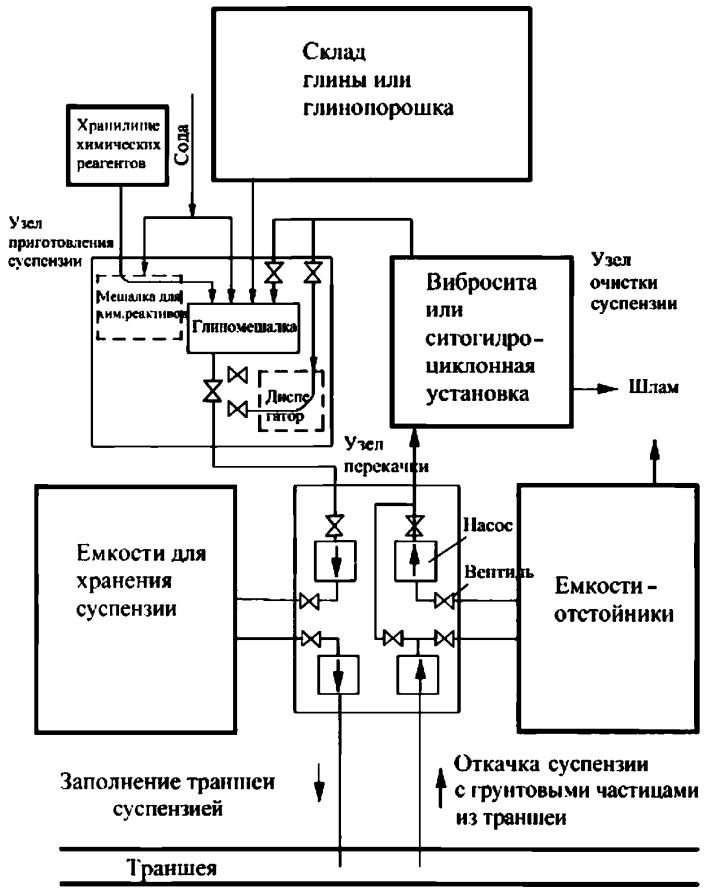


Рисунок 8 – Рекомендуемая схема технологического комплекса для приготовления и очистки суспензии

8.3.5.6 С целью устранения (снижения влияния) аварийного обрушения или оплывания стенок траншеи в процессе ее разработки на растворном узле должен находиться дополнительный (аварийный) объем суспензии, равный объему одной захватки траншеи.

8.3.5.7 Необходимость подачи в траншею дополнительного (аварийного) объема суспензии должен определяться по резкому понижению уровня суспензии в траншее.

Примечания

1 В случае если после подачи в траншею дополнительного (аварийного) объема суспензии понижение уровня суспензии продолжается, данную захватку траншеи следует в кратчайшие сроки засыпать песком.

2 Аварийный запас песка, равный двойному объему захватки траншеи, должен постоянно находиться на строительной площадке.

8.3.5.8 Для определения причин аварийного расхода суспензии создается комиссия в составе представителей:

- технического заказчика;

- лица, осуществляющего подготовку проектной документации (проектировщика);

- лица, осуществляющего строительство (производителя работ по устройству ТСГм);

- лица, выполняющего инженерные изыскания;

- грунтовой лаборатории.

По результатам работы комиссии составляется акт, в котором отражаются причины, вызвавшие аварийный расход суспензии, и даются рекомендации по устранению аварийной ситуации.

Примечания

1 В особых случаях к работе комиссии привлекается специализированная организация для проведения обследования аварийного участка строительства ТСГм и составления технического заключения:

- о причинах, вызвавших аварийный расход суспензии;

- о степени влияния выявленных причин на надежность ТСГм и качество выполняемых работ;

- о возможных способах устранения и последующего недопущения аварийных расходов суспензии.

2 Техническое заключение является обязательным приложением к акту работы комиссии.

8.3.6 После завершения разработки траншеи должна производиться зачистка дна траншеи от шлама.

Примечания

1 Зачистка дна траншеи от шлама производится с учетом ГОСТ Р 54257, СП 22.13330, СП 70.13330, с целью обеспечения надежности, несущей способности и противофильтрационной эффективности ТСГм.

2 Для зачистки дна траншеи от шлама должны применяться глубинные насосы, эрлифтовые установки и другое оборудование.

8.3.6.1 Извлеченный шлам должен складироваться в отстойнике (см. рисунок 8) и храниться не менее одного дня, по истечении которого шлам грузится в

автотранспорт и вывозится за пределы строительной площадки.

8.3.6.2 После зачистки дна от шлама необходимо:

- проверить соответствие фактической глубины разработанной траншеи на каждой захватке принятой в РД и ППР глубине с помощью составной измерительной штанги;

- составить акт освидетельствования (сдачи-приемки) каждой разработанной захватки траншеи для производства последующих работ (форма акта приведена в приложении В).

Примечание – Фактическая глубина траншеи не должна отличаться от принятой в РД глубины на величину более ± 100 мм.

8.3.7 В подготовленную для бетонирования захватку траншеи необходимо установить специальные ограничители, выполняющие функцию торцевой опалубки, придающие торцу захватки форму стыка, конструкция которого принята в РД (для сопряжения захваток ТСГм и в качестве направляющих для фиксации арматурных каркасов в проектном положении).

Примечания

1 В зависимости от возможности развития в стыках между захватками растягивающих напряжений принятая в РД конструкция стыка может быть нерабочей и рабочей.

2 В нерабочей конструкции стыка растягивающие напряжения не возникают из-за отсутствия поперечных сил и изгибающих моментов, а в рабочих конструкциях стыков возникают растягивающие напряжения под воздействием поперечных сил и изгибающих моментов.

3 Принятые в РД рабочие конструкции стыков между захватками должны быть равнопрочными с железобетонным телом ТСГм.

8.3.7.1 Верх ограничителей должен надежно закрепляться в верхней части траншеи на конструкции форшахты.

Примечание – Вид, конструкция, технология и контроль качества расположения ограничителей в траншее должны быть разработаны в ППР.

8.3.7.2 Для создания водонепроницаемой ТСГм на ограничителях необходимо устанавливать специальные элементы – гидрошпонки, которые препятствуют поступлению подземных вод через «холодные швы» между захватками траншеи.

Примечание – Вид, конструкция, технология и контроль качества установки гидрошпонок на ограничители должны быть разработаны в ППР.

8.4 Армирование траншеи

8.4.1 Армирование траншеи включает изготовление и монтаж арматурных каркасов в разработанную захватку траншеи, заполненную суспензией.

Армирование траншеи следует выполнять арматурными каркасами, изготавливаемыми непосредственно на строительной площадке или доставляемыми на площадку (по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 10.1)) в виде готовых к применению секций каркасов, изготовленных в заводских условиях.

8.4.2 Арматурные каркасы должны изготавливаться в соответствии с РД и отвечать требованиям ГОСТ 5781, ГОСТ 6727, ГОСТ 7566, ГОСТ 8478, ГОСТ 10922, ГОСТ 23279, ГОСТ Р 52544, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011, СТО НОСТРОЙ 2.10.64-2012.

Примечания

1 Геометрические размеры монтируемого в траншею или ее захватку арматурного каркаса (согласно справочнику [3]) должны быть:

- по длине – меньше глубины траншеи на 0,2 – 0,3 м;
- по ширине – меньше длины захватки на 0,10 – 0,15 м;
- по толщине – меньше ширины траншеи на 0,12 – 0,15 м.

2 Внутри арматурных каркасов должны быть предусмотрены технологические проемы (согласно справочнику [3]) для установки ВПТ.

3 Количество технологических проемов в каркасе следует назначать в ППР:

- при длине захватки до 4 м – должен быть один проем;
- при длине захватки от 4 м до 6 м – должно быть два проема.

4 Для обеспечения принятой в РД толщины защитного слоя бетона с наружной стороны арматурных каркасов должны быть установлены (согласно справочнику [3]) ограничители (направляющие).

8.4.3 Установку арматурных каркасов в траншею следует выполнять в соответствии с требованиями РД, ППР, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 10.2) и с учетом 6.3 настоящего стандарта.

8.4.4 До установки в траншею каждый арматурный каркас должен быть проверен на соответствие требованиям РД, ППР с оформлением акта (основные виды контроля арматуры и арматурных работ приведены в приложении Г).

8.4.5 Арматурный каркас перед установкой в траншею должен быть очищен

от коррозии, налипшего на него грунта, льда, снега и других загрязнений, ухудшающих сцепление бетона с арматурой.

Примечание – До установки арматурного каркаса в траншею необходимо:

- проверить качество зачистки дна траншеи от шлама;

- заменить, в случае необходимости, загрязненную суспензию на свежеприготовленную.

8.4.6 Строповка арматурного каркаса (выполняемая по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 10.2)) должна:

- обеспечивать вертикальное погружение арматурного каркаса в траншею на принятую в РД глубину;

- исключать возможность повреждения арматурным каркасом стенок траншеи.

Примечание – В случае повреждения арматурным каркасом стенок траншеи и их локального обрушения, необходимо:

- извлечь арматурный каркас из траншеи;

- произвести повторную зачистку дна траншеи от шлама;

- заменить загрязненную суспензию на свежеприготовленную.

8.4.7 Для фиксации арматурных каркасов в рабочем положении должны применяться ограничители различной конструкции, в том числе устанавливаемые на конструкцию форшахты.

8.4.8 Продолжительность нахождения арматурного каркаса в заполненной суспензией траншее от момента его погружения до момента начала бетонирования не должна превышать 4 ч.

8.4.9 Для обеспечения качества армирования при устройстве ТСГм и его соответствия требованиям РД на строительной площадке должен проводиться контроль, который осуществляется (по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (приложение С)) на стадиях выполнения:

- подготовки заполненной суспензией траншеи к армированию каркасами;

- монтажа и фиксации арматурных каркасов в траншее;

- оценки соответствия (сдачи-приемки) выполненных арматурных работ.

Контроль отклонений параметров арматурных каркасов и контроль арматурных работ должен проводиться по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункты 10.3, 10.4).

Примечания

1 В случае обнаружения отклонений контролируемых параметров арматурных каркасов от принятых в РД и ППР, к акту должно прилагаться техническое заключение.

2 В техническом заключении необходимо:

- привести обнаруженные отклонения параметров арматурных каркасов от проектных;
- оценить степень влияния отклонений на технологические и конструктивные параметры ТСГм;
- привести рекомендации по устранению выявленных отклонений.

8.5 Бетонирование траншеи

8.5.1 Бетонная смесь для бетонирования траншеи, поставляемая или приготавливаемая непосредственно на строительной площадке, должна отвечать требованиям ГОСТ 969, ГОСТ 7473, ГОСТ 10178, ГОСТ 10181, ГОСТ 22266, ГОСТ 23732, ГОСТ 24211, ГОСТ 26633, ГОСТ 27006, ГОСТ 30459, ГОСТ 31108, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011.

Примечания

1 Применяемые для приготовления бетонных смесей цементы должны отвечать требованиям устойчивости к химической активности (агрессивности) грунтовых условий и соответствовать ГОСТ 969, ГОСТ 10178, ГОСТ 22266, ГОСТ 31108.

2 Контроль качества приготовления бетонной смеси должен производиться строительной лабораторией в соответствии с требованиями ГОСТ 7473, ГОСТ 10180, ГОСТ 10181, ГОСТ 22690, ГОСТ 23732, ГОСТ 24211, ГОСТ 30459.

8.5.2 Бетонирование траншеи следует производить в соответствии с требованиями РД и ППР только после освидетельствования траншеи и оформления актов освидетельствования скрытых работ по разработке грунта и армированию траншеи.

8.5.3 Предельное время простоя разработанной траншеи до ее бетонирования должно назначаться в РД и не превышать одних суток.

Примечание – На протяжении всего времени простоя в траншее должна выполняться последовательная замена и регенерация суспензии.

8.5.4 Транспортирование готовой бетонной смеси к траншее следует осуществлять специализированными средствами доставки, сохраняющими заданные в ППР

свойства бетонной смеси (по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (приложение В)), с помощью автобетононасоса, стационарного бетононасоса, автобетононасоса с бетонораспределительной стрелой, автобетоносмесителя.

8.5.5 Применяемые при бетонировании технологическое оборудование и механизмы должны обеспечивать непрерывность укладки бетонной смеси в захватку траншеи с равномерным заполнением бетонной смесью всей бетонируемой захватки.

8.5.6 Бетонная смесь в заполненную суспензией захватку должна укладываться с помощью бетоноводов, бетононасосов, пневмонагнетателей, вертикально перемещаемой трубы (ВПТ) (по СП 24.13330) и другими способами, исключающими повреждение стенок траншеи в процессе бетонирования.

8.5.7 При бетонировании траншеи захватками следует выполнять:

- подачу бетонной смеси (СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011) с помощью ВПТ в армированную захватку;

- уплотнение бетонной смеси в захватке (СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011);

- отбор проб бетонной смеси для последующих испытаний (ГОСТ 10060, ГОСТ 10180, ГОСТ 10181, ГОСТ 12730.5, ГОСТ 18105).

8.5.8 Последовательность бетонирования захватки траншеи с помощью ВПТ состоит (согласно справочнику [3]) из следующих технологических операций (рисунок 9):

I – погружение ВПТ в заполненную раствором армированную захватку траншеи на требуемую глубину;

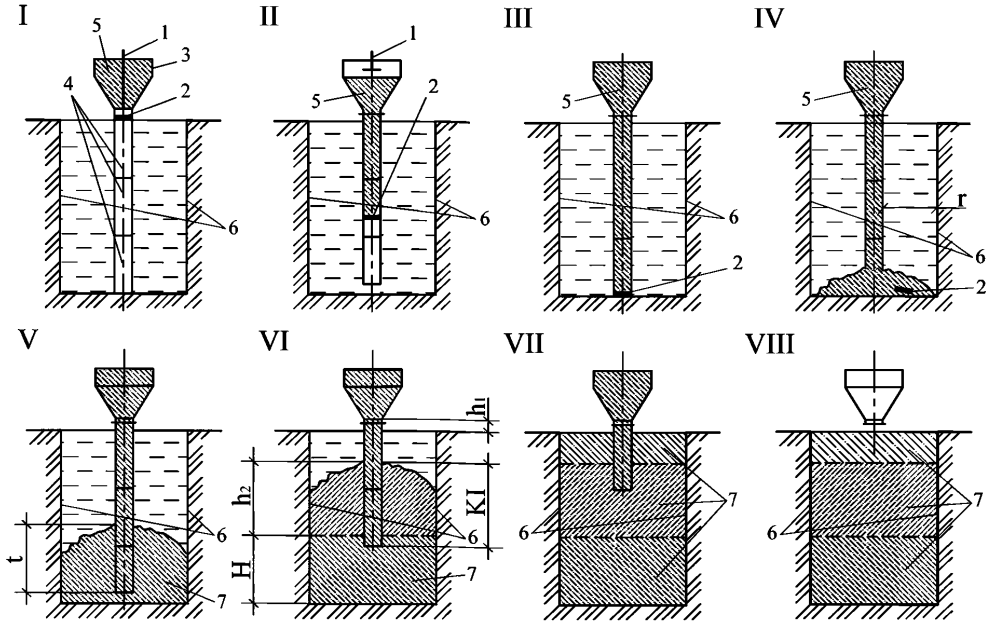
II – подача бетонной смеси в приемный бункер ВПТ;

III – открытие клапана;

IV – выход пробки из ВПТ;

V – начало укладки бетонной смеси в ВПТ;

V – VIII – этапы бетонирования захватки траншеи в направлении снизу вверх с последовательным демонтажем секций ВПТ по мере заполнения траншеи бетонной смесью.



1 – клапан; 2 – пробка; 3 – приемный бункер бетонной смеси; 4 – секции ВПТ;

5 – бетонная смесь; 6 – рабочий шов между захватками; 7 – бетонируемые слои;

t – заглубление трубы в бетонную смесь; KI – зона подвижной бетонной смеси;

H – уровень смеси при очередном демонтаже секции ВПТ;

h_1 – превышение трубы над уровнем раствора; h_2 – глубина бетонирования;

r – радиус действия ВПТ

Рисунок 9 – Технологическая схема бетонирования захватки траншеи с помощью ВПТ

8.5.9 Расстояние между дном траншеи и нижним торцом ВПТ в начале бетонирования не должно превышать диаметра ВПТ.

8.5.10 При бетонировании траншеи с помощью ВПТ необходимо выполнять следующие условия:

- к моменту укладки в конструкцию бетонная смесь должна соответствовать требованиям, изложенным в 6.4 настоящего стандарта;

- в процессе бетонирования ВПТ должна быть постоянно заполнена бетонной смесью;

- перерывы в бетонировании не допускаются.

8.5.11 По мере бетонирования захватки траншеи ВПТ поднимают, при этом

ее нижний конец всегда должен быть заглублен в ранее уложенную бетонную смесь не менее чем на 1м.

Примечание – Заданная высота укладки бетонной смеси на первом этапе (до начала подъема ВПТ) должна быть не менее 1 м.

8.5.12 Бетонирование траншеи следует производить до уровня, превышающего на 2 % проектную отметку высоты конструкции, но не менее чем на 40 см, с последующим удалением верхнего слоя бетона, загрязненного шламом грунта, суспензии.

Примечание – Удаление верхнего слоя бетона выполняется после набора прочности бетоном не менее 10 % от принятой в РД.

8.5.13 При бетонировании траншеи должен выполняться контроль качества бетонирования в соответствии с 8.5.13.1 и 8.5.13.2.

8.5.13.1 Для контроля качества бетонирования траншеи должны применяться разрушающие (по ГОСТ 10180) и неразрушающие (по ГОСТ 17624, ГОСТ 22690) методы, а также дефектоскопия.

Примечания

1 Качественными показателями соответствия бетона в теле ТСГм требованиям РД является отсутствие:

- раковин, каверн и трещин;

- не предусмотренных в ППР дополнительных рабочих швов (см. рисунок 9), образовавшихся в процессе бетонирования захваток траншеи.

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

8.5.13.2 Забетонированная захватка траншеи признается подлежащей дефектоскопии, если при ее бетонировании бетонная смесь была «упущена», то есть ВПТ была заглублена менее чем на 1 м ниже уровня бетона.

Примечания

1 Решение о необходимости проведения дефектоскопии принимается проектировщиком.

2 Дефектоскопия выполненной захватки траншеи производится, как правило, способом контрольного бурения с отбором контрольных образцов (кернов) для их последующего лабораторного исследования.

3 В случае обнаружения дефектов бетонирования разрабатываются мероприятия по их ликвидации.

8.5.14 Оценка соответствия (сдача-приемка) каждой выполненной захватки траншеи должна оформляться актом, с приложением результатов контроля качества (актов освидетельствования) разработки, армирования и бетонирования каждой захватки.

8.6 Контроль выполнения работ при устройстве монолитной траншейной «стены в грунте»

8.6.1 Контроль выполнения работ при устройстве ТСГм следует подразделять на входной, операционный и оценку соответствия выполненных работ (по СП 48.13330).

8.6.1.1 При входном контроле (см. 5.12) необходимо:

- оценить качество поступающих на строительную площадку материалов (бентонитового порошка, арматуры, бетонной смеси);

- проверить соответствие сертификатов качества поставляемых материалов и изделий проектным требованиям;

- провести выборочные испытания контрольных образцов и проб поставляемых материалов.

8.6.1.2 При операционном контроле заложенных в ППР технологических процессов устройства ТСГм необходимо проверить качество:

- разработки траншеи для устройства форшахты и ТСГм (8.6.2);

- приготовления и регенерации суспензии (8.6.3);

- изготовления и погружения в траншею арматурных каркасов (8.6.4);

- бетонной смеси в траншее (8.6.5);

- бетонирования и набора прочности бетоном в теле ТСГм во времени (8.6.6).

Примечания

1 Операционный контроль технологических процессов устройства ТСГм проводится с привлечением строительной лаборатории.

2 Контроль качества суспензии, арматуры, арматурных каркасов, арматурных работ, бетонной смеси и бетонных работ должен производиться, соответственно, с учетом положений 6.2 – 6.4, 8.4, 8.5 настоящего стандарта, а также СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011.

8.6.1.3 Оценка соответствия (приемочный контроль) выполненных работ при устройстве ТСГм осуществляется с целью проверки соответствия примененных материалов, изделий и выполняемых работ требованиям строительных норм, правил, настоящего стандарта и ППР.

8.6.2 Контроль качества разработки траншеи для устройства форшахты и ТСГм проводится с предоставлением результатов контроля техническому заказчику и проектировщику.

8.6.2.1 В процессе разработки траншеи необходимо вести журнал изготовления каждой захватки, в котором должны быть отражены:

- результаты освидетельствования разрабатываемых грунтов и их соответствие требованиям РД;

- фактически применяемые в процессе разработки траншеи приспособления, инвентарь и способы обеспечения устойчивости стенок траншеи.

Примечания

1 Записи в журнале контролируются техническим заказчиком.

2 В случае отличия разрабатываемых грунтов от принятых в РД необходимо внести соответствующие изменения в ППР.

8.6.2.2 После окончания разработки траншеи должны проверяться ширина и глубина траншеи, а также ее отклонение от проектного расположения в плане и по глубине в соответствии с требованиями 8.3.6.2 настоящего стандарта.

Проверка должна проводиться в присутствии представителей проектировщика (авторского надзора) и технического заказчика, по результатам проверки каждой разработанной захватки оформляется акт (см. приложение В).

8.6.3 Контроль качества суспензии (бентонитового порошка и бентонитового раствора) должен проводиться согласно требованиям ТУ 39-0147001-105-93 [20] и пособия по производству работ (пункт 7.13) [21].

Примечания

1 Контроль качества суспензии должен выполняться периодически, но не реже одного раза в смену, путем отбора и испытания проб суспензии.

2 Результаты испытаний проб суспензии должны записываться в специальный журнал (см. приложение Б).

8.6.4 При монтаже арматурного каркаса в траншею должен составляться акт его приемки, без оформления которого монтаж каркаса не допускается.

8.6.4.1 Смонтированный в траншее арматурный каркас контролируют на соответствие фактического его расположения требованиям РД. Допустимые отклонения каркаса от проектного положения не должны быть более ± 50 мм.

8.6.4.2 Результаты контроля качества армирования траншеи (см. приложение Г) должны оформляться актом, после подписания акта выдается разрешение на проведение бетонных работ.

8.6.5 При контроле качества (характеристик) бетонной смеси должны быть определены следующие характеристики и свойства:

- осадка конуса;

- средняя плотность;

- расслаиваемость по водоотделению и температуре.

Примечания – Контролируемые характеристики бетонной смеси должны отвечать требованиям СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (таблица 2).

8.6.5.1 В случае несоответствия характеристик бетонной смеси требованиям ППР смесь отбраковывается, отбракованная смесь не должна применяться для бетонирования ТСГм.

8.6.5.2 Для оценки соответствия характеристик бетонной смеси требованиям РД и ППР из каждой партии смеси, укладываемой в конструкцию ТСГм, должны отбираться контрольные образцы для их последующих испытаний по ГОСТ 10060, ГОСТ 10180, ГОСТ 12730.5, ГОСТ 22690, ГОСТ 24452, ГОСТ 28570.

8.6.5.3 Отбор проб бетонной смеси, изготовление и испытание контрольных образцов проводится по ГОСТ 28570 с соблюдением следующий условий:

- не менее 6 контрольных образцов (ГОСТ 10180) для определения прочности бетона на сжатие;

- не менее 6 контрольных образцов (ГОСТ 12730.5) для определения марки бетона по водонепроницаемости;

- количество образцов для проведения испытаний в 28-ми суточном возрасте

должно быть указано в РД;

- от 6 до 12 контрольных образцов-кубов (ГОСТ 10060) для определения марки бетона по морозостойкости;

- количество изготавливаемых контрольных образцов, периодичность их изготовления и испытания для определения других характеристик бетона должны быть указаны в ППР.

Примечание – Контрольные образцы должны храниться в нормальных температурно-влажностных условиях (относительная влажность 95+5 %, температура 20±2 °С).

8.6.6 Перед началом бетонирования траншеи необходимо проверять:

- наличие оформленных актов освидетельствования скрытых работ по разработке и армированию траншеи;

- герметичность стыков и наличие обратного клапана в ВПТ (бетонолитной трубе) – визуально;

- расстояние между забоем траншеи и нижним торцом ВПТ – путем сравнения измерения глубины траншеи и длины погружения трубы.

8.6.6.1 В процессе бетонирования захватки траншеи необходимо контролировать:

- непрерывность укладки бетонной смеси в захватку;

- уплотнение бетонной смеси в захватке;

- степень заполнения ВПТ бетонной смесью;

- заглубление ВПТ в ранее уложенную бетонную смесь.

Примечания

1 Степень заполнения ВПТ бетонной смесью контролируется визуально.

2 Заглубление ВПТ в ранее уложенную бетонную смесь проверяется сравнением глубины траншеи до заполнения траншеи бетонной смесью и длины используемой на данный момент ВПТ.

8.6.6.2 Соответствие характеристик бетона в теле ТСГм требованиям РД необходимо контролировать по параметрам:

- прочности (по ГОСТ 10180, ГОСТ 22690);

- водонепроницаемости (по ГОСТ 12530.5);

- морозостойкости (по ГОСТ 10060) и др.

8.6.6.3 В связи с разными условиями твердения бетонной смеси в теле ТСГм и в контрольных образцах прочность бетона должна определяться по контрольным образцам (ГОСТ 18105) с учетом фактического коэффициента вариации, полученного в результате их испытаний.

8.6.6.4 Контроль прочности бетона в ограждающих конструкциях ТСГм по мере послойной экскавации грунта из котлована подземной части сооружения должен производиться:

- неразрушающими методами контроля (по ГОСТ 22690);

- испытанием (по ГОСТ 10180, ГОСТ 28570) образцов-цилиндров, изготовленных из кернов, отобранных из тела ТСГм.

Примечания

1 Места отбора кернов из тела ТСГм должны быть согласованы с проектировщиком и лицом, осуществляющим строительный надзор.

2 При назначении мест отбора кернов необходимо учитывать:

- координаты (номера) захваток ТСГм;

- армирование тела ТСГм в местах выбуривания кернов;

- глубину и диаметр кернов;

- мероприятия по восстановлению конструкции тела ТСГм после выбуривания кернов.

8.6.7 Оценка соответствия (приемочный контроль) выполненных работ при устройстве ТСГм выполняют с учетом 5.13.1 настоящего стандарта.

9 Устройство свайной «стены в грунте»

9.1 Работы по устройству свайной «стены в грунте»

9.1.1 До начала производства работ по устройству ССГ необходимо:

- проверить территорию строительной площадки на возможное наличие не учтенных в ППР подземных коммуникаций (см. 7.2 и 7.6.2);

- временно отключить (см. 7.3) или демонтировать имеющиеся на площадке подземные коммуникации, а также надземные трубопроводы и электролинии,

влияющие на перемещение по площадке и работу буровых установок при бурении скважин;

- организовать контроль качества применяемых материалов и технологических процессов устройства ССГ с помощью грунтовой и строительной лабораторий (см. 5.11, 5.12).

9.1.2 Устройство ССГ выполняют в соответствии с требованиями ППР, после проведения подготовительных (см. раздел 7) и геодезических работ.

Геодезические работы при устройстве ССГ должны включать (согласно СП 126.13330 и СП 11-104-97 [15]):

- геодезическую разбивку осей ССГ в плане относительно разбивочных осей сооружения;

- геодезическую разбивку осей свай относительно разбивочных осей ССГ для последующего бурения скважин;

- геодезический контроль фактического расположения осей свай относительно разбивочных осей ССГ;

- сдачу-приемку геодезической разбивки осей ССГ и схемы фактического расположения свай в плане разбивочных осей ССГ.

9.1.3 При устройстве ССГ должны выполняться следующие основные виды работ:

- бурение скважин (по 9.2);

- армирование буровых скважин (по 9.3);

- бетонирование буровых скважин (по 9.4).

9.2 Бурение скважин

9.2.1 Бурение скважин заданного в РД диаметра и глубины для устройства ССГ следует выполнять в зависимости от способности грунтов сохранять устойчивость ствола скважин без применения или с применением обсадных труб (согласно СП 50-101-2004 [22]):

- в грунтах, сохраняющих устойчивость ствола скважин, – без применения обсадных труб;

- в грунтах, не сохраняющих устойчивость ствола скважин, – с применением обсадных труб.

Примечания

1 Необходимость применения обсадных труб назначается в ППР в зависимости от:

- инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки;

- способности грунтового массива сохранять устойчивость ствола буровых скважин требуемое время, которое необходимо для их качественного армирования и бетонирования.

2 Подготовка (очистка от бетона, смазка внутренних поверхностей и ремонт) секций обсадной трубы (в случае необходимости их применения) для обеспечения устойчивости буровых скважин должна производиться непосредственно на строительной площадке.

3 Способ погружения обсадной трубы или ее секций в буровую скважину назначается в ППР и совмещается, как правило, с бурением скважины.

9.2.2 Для бурения скважин и погружения обсадных труб должны применяться буровые установки и бурильно-крановые машины, технические характеристики которых позволяют выполнять бурение скважин заданного в РД диаметра и глубины.

9.2.3 При бурении скважин необходимо обращать внимание на вид и состояние проходимых бурением грунтов и, в случае их изменения или несоответствия принятым в РД грунтам, следует вызвать представителя проектировщика (авторского надзора) для принятия решения, в том числе по замене рабочего бурового органа.

Примечания

1 Для бурения скальных, песчаных и крупнообломочных грунтов, как правило, применяется грейферный способ.

2 В водонасыщенных песчаных грунтах, текуче-пластичных и текучих глинистых грунтах для устройства скважин применяется желонка (с буровым клапаном), которая может быть также использована для забора и отбора воды из скважины.

3 В глинистых грунтах от мягкопластичной до твердой консистенции, а также в песках средней крупности и крупных бурение скважин производится вращательным (роторным) способом с помощью шнековых или ковшовых буров.

9.2.4 Перед началом бурения скважин внутренние поверхности секций обсадных труб должны быть очищены от налипшего грунта и цементного молока, смазаны отработанным машинным маслом, техническим вазелином или иным видом

смазки, исключающим налипание цементного молока и грунта на внутреннюю поверхность обсадных труб.

9.2.5 В процессе бурения скважины с применением обсадной трубы должны выполняться возвратно-поступательные перемещения обсадной трубы, которые исключают или снижают возможность заклинивания трубы в грунте при ее погружении на проектную глубину.

9.2.6 Для проходки песков, крупнообломочных грунтов и пластичных глинистых грунтов обсадные трубы следует оснащать обычным режущим наконечником, а для прохода твердых глинистых и скальных грунтов – усиленным режущим наконечником.

9.2.7 В зависимости от вида скального грунта и требуемой глубины бурения в нем скважин рекомендуется применять ударный (с помощью долот различной конструкции и грейферов) или вращательный (с помощью шарошечных долот) способы.

Примечание – Способы и разновидности бурения скважин приведены в СП 11-104-97 (приложение Г) [23].

9.2.8 При бурении скважин в неустойчивых водонасыщенных плывунных грунтах следует применять следующие способы:

- поддержание уровня воды в обсадной трубе выше уровня грунтовых вод не менее чем на 1,0 – 1,5 м;

- оставление в обсадной трубе грунтовой пробки, которая при бурении предупреждает наплыв грунта в скважину.

Примечание – В ППР для обеспечения требуемого уровня воды в буровой скважине на строительной площадке производства буровых работ должно быть организовано временное водоснабжение или доставка воды автоцистернами.

9.2.9 При последовательном устройстве свай на расстоянии в свету менее двух диаметров бурение каждой последующей скважины должно производиться не раньше, чем через 8 ч после укладки бетона в предыдущую скважину.

Примечание – При расстоянии между сваями в свету, превышающем два диаметра сваи, взаимный порядок бурения и бетонирования буровых скважин допускается не регламентировать.

9.2.10 Бурение каждой последующей скважины должно начинаться после инструментальной проверки отметок спланированной поверхности земли и расположения осей сваи в плане относительно разбивочной оси ССГ.

9.2.11 После достижении буровой скважиной проектной глубины должна производиться зачистка забоя скважины от бурового шлама с помощью грейфера или ковшового бура и уплотнение грунтов забоя вдавливающей или ударной нагрузкой на штамп с плоской, сферической или конической подошвой.

Примечание – Диаметр штампа назначается в ППР и должен быть меньше внутреннего диаметра обсадной трубы на 5 % – 8 %.

9.2.12 Для обеспечения заданной в РД несущей способности свай необходимо:

- выполнить зачистку и уплотнение забоя каждой буровой скважины;

- проверить соответствие (по виду, состоянию и характеристикам) фактического грунта в забое буровой скважины принятому в РД;

- оценить качество зачистки и уплотнения грунтов в забое буровой скважины.

Примечания

1 Качество зачистки и уплотнения забоя буровой скважины должно контролироваться грунтовой лабораторией и определяться:

- по наличию в забое буровой скважины комьев грунта, образовавшихся при бурении;

- по степени уплотнения грунта в забое буровой скважины.

2 Степень уплотнения грунта в забое буровой скважины назначается в ППР и характеризуется коэффициентом уплотнения K_u, д.е., определяемым по формуле

$$K_u = \rho_d / \rho_{dc}, \qquad (2)$$

где ρ_d – фактическая плотность грунта в сухом состоянии в забое буровой скважины, г/см^3;

ρ_{dc} – плотность грунта в сухом состоянии, полученная по результатам «стандартного уплотнения» (ГОСТ 22733), г/см^3.

3 После уплотнения грунта в забое буровой скважины K_u должен быть равен не менее 0,95.

9.2.13 Тангенс угла φ, градус, отклонения продольной оси скважины от проектного положения не должен быть более 1/200 (см. рисунок 7), при этом отклонение стенки скважины от положения отвеса должно быть не более 5 см на каждые 10 м глубины скважины.

9.2.14 Отклонение устья скважин в плане от проектного расположения не должно превышать ± 10 см.

9.2.15 Зачистки забоя скважины должна производиться не позднее чем через 2 ч после окончания бурения, а при длительном перерыве необходимо производить повторную зачистку забоя и его уплотнение.

Примечания

1 В случае возможной значительной задержки бетонирования скважин, глубину бурения скважин необходимо уменьшить до отметки выше проектной на 1 – 2 м.

2 После устранения причины перерыва между окончанием бурения и началом бетонирования скважины должны добуриваться до проектной глубины.

9.2.16 По окончании бурения каждая скважина должна проверяться на соответствие требованиям РД, которое определяется контролем:

- фактической глубины и диаметра скважины;

- отметки устья, забоя и расположения скважины в плане и по глубине;

- соответствия вида и состояния грунта в забое скважины материалам инженерно-геологических изысканий;

- тангенса угла φ, градус, отклонения продольной оси скважины от проектного положения (см. рисунок 7);

- отклонения устья скважин в плане от проектного расположения;

- качества зачистки и уплотнения забоя скважины.

9.3 Армирование буровых скважин

9.3.1 Армирование буровых скважин включает следующие основные технологические операции:

- изготовление арматурных каркасов (ГОСТ 5781, ГОСТ 6727, ГОСТ 7566, ГОСТ 8478, ГОСТ 10922, ГОСТ 23279, ГОСТ Р 52544, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011, СТО АСЧМ 7-93 [7], РТМ 393-94 [9]);

- монтаж арматурных каркасов в буровые скважины (по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (рисунок М.10));

- контроль качества арматурных каркасов и их монтажа в буровые скважины.

Примечания

1 Арматурные каркасы, применяемые для армирования буровых скважин, должны изготавливаться длиной от 6 до 12 м.

2 В случае, если арматурные каркасы изготавливаются из секций, длина секций должна быть кратна 3 м и назначаться ППР в зависимости от:

- принятой технологии изготовления;
- технических характеристик кранового оборудования;
- способа доставки на строительную площадку.

3 Стыки секций арматурных каркасов должны усиливаться кольцами жесткости.

4 Стыкуемые секции арматурных каркасов должны быть прямолинейны по длине.

5 Величина отклонения от прямолинейности стыкуемых секций по длине не должна превышать ± 10 мм.

6 Для обеспечения требуемой величины отклонения стыкуемых секций каркаса рекомендуется применять направляющий кондуктор.

9.3.2 Армирование буровых скважин арматурными каркасами должно производиться после освидетельствования технического состояния буровых скважин и составления акта освидетельствования скрытых работ.

9.3.3 Арматурные каркасы для армирования буровых скважин должны изготавливаться в заводских условиях или на специализированных участках, организованных непосредственно на строительной площадке, с обязательной маркировкой и выдачей соответствующего паспорта (сертификата).

Транспортирование арматурных каркасов следует выполнять по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011(подраздел 10.1).

Складирование арматурных каркасов должно производиться по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 10.1.7 и рисунок Л.2).

9.3.4 Арматурный каркас для армирования скважин должен отвечать требованиям РД, ГОСТ 7566, ГОСТ 10922, ГОСТ 23279, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 10.3):

- диаметр арматурного каркаса во избежание заклинивания его в обсадной трубе должен быть на 80 – 100 мм меньше внутреннего диаметра трубы;
- на наружной поверхности арматурного каркаса должны быть установлены

ограничители (фиксаторы), обеспечивающие необходимую толщину защитного слоя бетона;

- пространственная жесткость арматурного каркаса должна быть обеспечена кольцами из листовой стали шириной от 60 до 100 мм и толщиной от 8 до 10 мм, прикрепленными с внутренней стороны каркаса через 1 – 2 м.

9.3.5 Монтаж арматурного каркаса в буровую скважину должен производиться по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 10.2 и рисунок М.4).

При отсутствии на арматурный каркас паспорта (сертификата) изготовителя монтаж арматурного каркаса в буровую скважину не допускается.

Номер паспорта (сертификата) арматурного каркаса, монтируемого в буровую скважину, должен фиксироваться в журнале производства работ.

9.3.6 Принятые в ППР способы строповки, подъема и опускания арматурного каркаса в буровую скважину должны исключать появление в нем деформаций и обеспечивать свободное его погружение в буровую скважину.

9.3.7 При монтаже арматурного каркаса на полную глубину буровой скважины следует принимать меры, предупреждающие нарушение структуры грунта в забое скважины.

9.3.8 В случае невозможности установки арматурного каркаса в буровую скважину без обсадной трубы следует выполнить зачистку стенок скважины буровым оборудованием.

9.3.9 При монтаже арматурного каркаса на части глубины буровой скважины необходимо предусмотреть его крепление в проектном положении с учетом воздействия на арматурный каркас усилий, возникающих при извлечении обсадной трубы и уплотнении бетонной смеси.

9.4 Бетонирование буровых скважин

9.4.1 При бетонировании буровой скважины следует выполнять следующие операции:

- установку секций вертикально перемещаемой трубы (ВПТ) или бетоновода в буровую скважину;

- бетонирование буровой скважины в направлении от забоя к устью, с одновременным поднятием секций ВПТ или бетоновода;

- уплотнение бетонной смеси (по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011);

- отбор проб бетонной смеси для последующих испытаний (ГОСТ 10060, ГОСТ 10180, ГОСТ 10181, ГОСТ 12730.5, ГОСТ 18105).

Примечание – При приготовлении бетонной смеси для бетонирования буровых скважин следует руководствоваться требованиями ГОСТ 969, ГОСТ 7473, ГОСТ 10178, ГОСТ 10181, ГОСТ 22266, ГОСТ 23732, ГОСТ 24211, ГОСТ 26633, ГОСТ 27006, ГОСТ 30459, ГОСТ 31108, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011.

9.4.2 Для бетонирования буровых скважин должна применяться «литая» бетонная смесь с осадкой стандартного конуса от 18 до 24 см (по ГОСТ 10181) на момент ее укладки.

Примечания

1 Доставку бетонной смеси на строительную площадку рекомендуется осуществлять с помощью автобетоновозов или автобетоносмесителей.

2 Допускается доставка на строительную площадку сухой бетонной смеси, которая затворяется водой непосредственно перед бетонированием буровых скважин.

9.4.3 В зимних условиях перевозка бетонной смеси должна производиться в утепленных автобетоносмесителях, при этом температура бетонной смеси в момент ее укладки в буровую скважину должна быть не ниже 5 °С.

9.4.4 Бетонирование буровых скважин должно производиться с помощью ВПТ (см. рисунок 9), в которую подача бетонной смеси производится из автобетононасоса, автобетоносмесителя или приемного бункера (бадьи), вместимостью (объемом) до 2 м^3 (по ГОСТ 21807), устанавливаемого над буровой скважиной при помощи стрелового крана.

Диаметр ВПТ должен быть меньше диаметра ствола буровой скважины в 1,5 – 3,5 раза и равен от 250 до 325 мм.

Примечания

1 В случае наличия воды в буровой скважине выше забоя более чем на 0,2 м или возможного подтопления буровой скважины, торец ВПТ должен быть оснащен обратным клапаном.

2 Объем приемного бункера должен превышать внутренний объем смонтированной в буровой скважине ВПТ на 5 % – 10 %.

9.4.5 Применяемые для бетонирования буровых скважин ВПТ должны состоять из отдельных секций с быстроразъемными герметичными стыками.

Примечания

1 При укладке бетонной смеси в буровую скважину, полностью или частично заполненную водой, ВПТ снабжаются обратным клапаном или скользящей пробкой, предохраняющей смешивание бетонной смеси с находящейся в буровой скважине водой.

2 По мере заполнения буровой скважины бетонной смесью секции ВПТ постепенно извлекают на поверхность и поочередно удаляют верхние секции.

9.4.6 При бетонировании буровых скважин с помощью ВПТ необходимо соблюдать следующие требования:

- до начала бетонирования обеспечивать расстояние между нижним торцом ВПТ и забоем буровой скважины не более 0,3 м;

- ВПТ в процессе бетонирования должна быть постоянно заполнена бетонной смесью;

- нижний торец ВПТ в процессе бетонирования и подъема из буровой скважины должен быть постоянно заглублен в бетонную смесь не менее чем на 1,0 м;

- не допускать перерывов в бетонировании буровых скважин более чем на срок начала схватывания.

Примечания

1 Для обеспечения технологических свойств и характеристик бетонной смеси, применяемой при бетонировании буровых скважин, а также набора требуемой прочности бетоном в теле свай, в бетонную смесь должны вводиться различные химические добавки (по СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (приложение И)).

2 Необходимость применения химических добавок назначается в РД и ППР в соответствии с требованиями ГОСТ 24211, ГОСТ 30459.

9.4.7 Технологический процесс бетонирования сухой буровой скважины с устойчивым стволом следует подразделять на два этапа:

- на первом (начальном) этапе бетонная смесь подается к забою скважины по ВПТ и заполняет затрубное пространство, диаметр которого в ППР принимается равным диаметру скважины, а толщина составляет от 0,1 до 0,2 м (считая от низа ВПТ);

- на втором этапе затрубное пространство и ствол скважины заполняются в направлении снизу вверх.

9.4.8 Бетонирование полностью или частично заполненной водой буровой скважины должно производиться в следующей технологической последовательности:

- установка ВПТ в буровую скважину;

- установка приемного бункера на ВПТ;

- подача бетонной смеси в приемный бункер до момента прекращения прохождения бетонной смеси через бункер;

- подъем бункера вместе с ВПТ до освобождения от бетонной смеси ее верхней секции;

- демонтаж верхней секции ВПТ и установка бункера на оставшуюся часть ВПТ;

- подача бетонной смеси в бункер.

Примечания

1 Нижний конец ВПТ всегда должен быть заглублен в бетонную смесь не менее чем на 1 м.

2 Во всех случаях уровень бетонной смеси в ВПТ должен быть выше уровня воды в буровой скважине.

3 Укладку бетонной смеси в буровую скважину следует производить на всю глубину буровой скважины без перерывов (в один этап).

4 При большой глубине буровой скважины допускается выполнять бетонирование в несколько этапов, связанных с извлечением секций ВПТ и обсадных труб.

9.4.9 Бетонирование буровых скважин следует выполнять в несколько этапов, с целью предупреждения возможного схватывания бетонной смеси с обсадной трубой и ВПТ, при этом, высота укладки бетонной смеси на первом этапе (до начала подъема обсадной трубы) должна превышать не менее чем на 2 м общую длину удаленных секций обсадной трубы.

9.4.10 Подача бетонной смеси в буровую скважину должна производиться до момента выхода чистой бетонной смеси на поверхность и заканчиваться удалением загрязненного бетонного слоя до четкого обнаружения краев скважины или кондуктора.

9.4.11 В течение всего процесса бетонирования на колонну погруженных обсадных труб должны передаваться возвратно-вращательные движения во избежание ее засасывания грунтом и схватывания с бетонной смесью.

9.4.12 При извлечении и демонтаже обсадных труб необходимо учитывать возможное понижение уровня бетона в буровой скважине и опускание ВПТ.

Допустимая величина понижения уровня бетона в буровой скважине назначается в ППР и уточняется опытным путем.

9.4.13 Для уплотнения бетонной смеси в буровой скважине и повышения контакта смеси с грунтом подъем обсадной трубы необходимо производить поступательно-вращательным движением с последовательным подниманием ее на 20 – 30 см и опусканием на 10 – 15 см.

9.4.14 После завершении бетонирования буровой скважины необходимо:

- удалить загрязненный слой бетонной смеси в верхней части буровой скважины;

- установить инвентарный кондуктор;

- провести бетонирование оголовка сваи.

Примечание – Вместо инвентарного кондуктора допускается использовать форшахту.

9.4.15 Бетонная смесь в пределах 3 м от верха буровой скважины по окончании ее бетонирования должна уплотняться глубинным вибратором.

Примечание – Продолжительность глубинного вибрирования уложенной бетонной смеси в одной точке должна назначаться в ППР в зависимости от типа вибратора и технологических характеристик бетонной смеси.

9.4.16 Распалубка оголовка сваи должна проводиться при достижении в оголовке прочности бетоном не менее 5 МПа (50 кгс/см^2).

Примечание – При бетонировании в зимних условиях распалубка оголовка после электропрогрева бетона должна производиться при разности температур бетона и наружного воздуха не более 20 °С.

9.4.17 Отклонение верха оголовка свай от проектного положения по вертикали в сторону завышения должно быть не более 10 см от принятого в РД значения, а в сторону занижения – не более 20 см.

9.4.18 Для контроля качества бетонирования буровых скважин должны применяться разрушающие (ГОСТ 10180) и не разрушающие (ГОСТ 17624, ГОСТ 22690) методы контроля, а также дефектоскопия.

Контролю качества бетонирования подлежат не менее 50 % свай, а дефектоскопии – не менее 30 %.

Результаты контроля качества бетонирования буровых скважин являются обязательным приложением к акту освидетельствования (сдачи-приемки) свай ССГ.

9.5 Контроль выполнения работ при устройстве свайной «стены в грунте»

9.5.1 Контроль выполнения работ при устройстве ССГ следует подразделять на входной, операционный и оценку соответствия выполненных работ (по СП 48.13330).

9.5.1.1 При входном контроле необходимо (см. 8.6.1.1):

- оценить качество поступающих на строительную площадку материалов (бентонитового порошка (в случае его применения, см. 6.1.2, таблица 6.1), арматуры, бетонной смеси);

- проверить соответствие сертификатов качества поставляемых материалов и изделий проектным требованиям;

- провести выборочные испытания контрольных образцов и проб поставляемых материалов.

9.5.1.2 При операционном контроле заложенных в ППР технологических процессов устройства ССГ необходимо проверить качество:

- бурения скважин требуемого диаметра и глубины (по 9.5.2);

- изготовления и установки (погружения) в буровую скважину арматурных каркасов (по 9.5.3);

- бетонирования и уплотнения бетонной смеси в буровых скважинах (по 9.5.4);

- набора прочности бетоном в теле буровых скважин во времени.

Примечание – Операционный контроль технологических процессов устройства ССГ проводится с привлечением строительной лаборатории.

9.5.1.3 Оценка соответствия (приемочный контроль) выполненной ССГ должна проводиться с целью проверки соответствия требованиям РД:

- примененных материалов, изделий и выполняемых работ;

- несущей способности отдельных свай и фрагментов ССГ.

Примечание – Несущая способность отдельных свай и фрагментов ССГ должна определяться статическими испытаниями отдельных свай и фрагментов ССГ в соответствии с требованиями ГОСТ 5686, ГОСТ 20276.

9.5.2 При бурении скважин требуемого диаметра и глубины проверяют:

- отклонение буровых скважин от разбивочных осей ССГ;

- состояние ствола и забоя буровых скважин;

- вид и физико-механические характеристики грунтов околоскважинного пространства и в забое буровых скважин;

- техническое состояние сооружений и коммуникаций, расположенных в зоне буровых скважин.

9.5.2.1 Глубина и диаметр выполненных буровых скважин должны отвечать требованиям РД, а отклонение продольных осей скважин от вертикали должно быть не более 5 см на каждые 10 м глубины скважины (см. 9.2.13).

Примечание – Контроль параметров буровых скважин и их отклонения от вертикали должны производиться в присутствии представителя проектировщика и технического заказчика и оформляться актом.

9.5.2.2 При бурении скважин необходимо вести журнал буровых работ для устройства ССГ, в котором фиксируются:

- фактическая глубина и диаметр буровых скважин;

- фактические грунтовые условия по глубине бурения скважин;

- природно-климатические и техногенные факторы, влияющие на техническое состояние буровых скважин;

- причины, вызвавшие потерю устойчивости ствола буровых скважин;

- мероприятия, примененные для восстановления устойчивости ствола буровых скважин.

Примечания

1 При бурении скважин должно проводиться освидетельствование грунтов на их соответствие РД.

2 В случае несоответствия грунтов по виду, состоянию и характеристикам принятым в РД, вносятся изменения в технологический процесс бурения скважин и устройства ССГ.

9.5.3 Контроль качества поставленной арматуры и закладных деталей, изготовления арматурных каркасов, приготовления и укладки бетонных смесей в буровые скважины должен проводиться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011.

9.5.3.1 Строповка арматурных каркасов должна производиться в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (пункт 10.2.4 и рисунок М.10).

9.5.3.2 Погружение арматурного каркаса в буровую скважину должно производиться после ее освидетельствования и составления акта.

9.5.3.3 После установки каркаса в скважину должна контролироваться величина его отклонения по глубине от проектного расположения, которая должна быть не более ± 50 мм.

Примечание – Результаты контроля фактического отклонения каркасов в буровых скважинах должны отражаться в журнале устройства ССГ, оформляться актом, который является разрешением на бетонирование скважин.

9.5.4 Контроль качества поставляемой для бетонирования буровых скважин бетонной смеси должен проводиться в соответствии с требованиями 6.4.1 настоящего стандарта и СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011 (раздел 20).

9.5.5 До бетонирования скважин для устройства ССГ должны быть проверены:

- акты освидетельствования скрытых работ (освидетельствования технического состояния ствола скважины, установки каркасов в скважины);

- герметичность стыков и наличие обратного клапана в ВПТ;

- расстояние между забоем скважины и нижним торцом ВПТ (см. 9.4.6).

9.5.6 При бетонировании скважин необходимо контролировать:

- непрерывность укладки бетонной смеси в скважину;

- заполнение ВПТ бетонной смесью;

- заглубление ВПТ в ранее уложенную бетонную смесь.

9.5.7 Контроль качества бетона в теле свай ССГ должен проводиться по показателям прочности, водонепроницаемости, морозостойкости и другим характеристикам, указанным в РД, а методы и периодичность контроля должны быть приведены в ППР.

9.5.8 Контроль прочности бетона по контрольным образцам (по ГОСТ 10180, ГОСТ 18105), отобранным в процессе бетонировании скважин, должен проводиться с учетом требований 8.5.13 и 9.4.18 настоящего стандарта.

9.5.9 Оценку прочности бетона в ограждающих конструкциях ССГ по мере экскавации грунта из разрабатываемого котлована подземной части сооружаемого объекта следует осуществляться неразрушающими методами контроля (по ГОСТ 22690).

9.5.10 Соответствие бетона в теле ССГ требованиям РД должно проверяться:

- по водонепроницаемости (по ГОСТ12730.5);

- по морозостойкости (по ГОСТ 10060).

10 Мониторинг площадки строительства при устройстве «стены в грунте»

10.1 При возведении подземных конструкций СГ следует вести геотехнический мониторинг (ГМ) в соответствии с требованиями СП 22.13330.

10.2 Для проведения ГМ устройства СГ глубиной более 10 м, а также в плотной городской застройке необходимо привлекать специализированные организации.

Примечание – Специализированная организация должна владеть вопросами:

- проектирования и устройства СГ в различных инженерно-геологических, гидрогеологических и построечных условиях;

- оценки влияния природно-климатических и техногенных факторов на устройство, функциональное назначение и надежность СГ;

- оценки влияния устройства СГ на техническое состояние и надежность эксплуатации близко расположенных зданий и сооружений.

10.3 При проведении ГМ должны быть организованы периодические инструментальные наблюдения:

- за техническим состоянием, горизонтальными перемещениями, осадками и температурой грунта за контуром СГ, а также контроль усилий в теле СГ при односторонней разработке котлована в процессе строительства сооружения;

- за состоянием удерживающих конструкций с измерением усилий в анкерах, распорках и подкосах;

- за образованием и развитием трещин и любых деформаций грунта на земной поверхности в пределах зоны влияния строительства СГ.

10.4 В случае эксплуатации СГ в условиях вибрационного воздействия (возникающего, например, при движении поездов метрополитена, железнодорожного и автомобильного транспорта, работе сваебойных установок, разборке аварийных сооружений способом взрыва и т.п.), должны проводиться вибродинамические исследования и испытания на виброползучесть и разжижаемость грунтов в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Примечание – В случае образования трещин на поверхности прилегающей территории необходимо организовать систематические наблюдения за их развитием по протяженности, ширине и глубине, установить причину и дать рекомендации по прекращению деформаций (с привлечением специализированной организации).

Приложение А

(обязательное)

Перечень технологических операций, подлежащих обязательному контролю при устройстве «стены в грунте»

Таблица А.1

Технологическая операция	Состав контроля	Метод и средства контроля	Время контроля	Исполнительная документация
1	2	3	4	5
1. Подготовительные работы				
Планировочные работы	Проверка и устранение неровностей рабочей площадки	Осмотр на местности, нивелир по ГОСТ 10528	В процессе работ	Общий журнал работ
Вынос опорных точек и разбивочных осей в натуру	Проверка соответствия разбивки проекту и привязка к опорной геодезической сети (наличие и сохранность разбивочных знаков)	Осмотр на местности, сравнение с разбивочной схемой или проектом выноса в натуру, проверка геодезическим инструментом	При получении документации от технического заказчика перед началом работ	Акт приемки геодезической основы для строительства; Акт приемки-передачи результатов геодезических работ
2. Разработка захватки и установка в нее арматурного каркаса				
Разработка траншеи (захватками)	Контроль достижения грейфером проектной отметки	Рулетки металлические стальные по ГОСТ 7502, отвес с метками длины по ГОСТ 7948	В процессе разработки и после окончания	Журнал выполнения «стены в грунте», акт освидетельствования захватки
Механическая зачистка дна захватки	Проверка качества дна захватки	Визуально	По окончании разработки захватки	Журнал выполнения «стены в грунте», акт освидетельствования скрытых работ
Установка арматурного каркаса в захватку	Проверка качества сварки стыковочных элементов. Соответствие положения установленных арматурных каркасов проектному	Визуально, рулетки металлические стальные по ГОСТ 7502	Во время остановки и после окончания монтажа каркаса	Журнал выполнения «стены в грунте». Акт приемки арматурного каркаса захватки. Акт освидетельствования захватки с установленным арматурным каркасом для бетонирования захватки. Паспорт арматурного каркаса

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4	5
3. Бетонирование захватки				
Сборка секций ВПТ из звеньев	Бетонолитные трубы должны быть оборудованы предохранительным и обратным клапанами, соединения труб должны быть быстроразъемными	Визуально, по паспорту на трубу	До начала установки ВПТ в скважину	Журнал изготовления «стены в грунте»
Установка ВПТ в траншею захватки	Проверка точности установки ВПТ в проектное положение и контроль обеспечения расположения нижнего конца ВПТ не выше 30 см от низа забоя	Рулетки металлические стальные по ГОСТ 7502, отвес с метками длины по ГОСТ 7948	До начала бетонирования	Журнал изготовления «стены в грунте»
Заполнение траншеи захватки бетонной смесью	Марка и характеристики бетонной смеси, непрерывность бетонирования, наблюдение за уровнем бетонной смеси в траншее захватки, в приемном бункере и в бетонолитной трубе	По паспорту на бетонную смесь; визуально	В процессе бетонирования	Журнал изготовления «стены в грунте», акт освидетельствования и приемки захватки «стены в грунте»

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма журнала контроля качества суспензии из бентонитовой / местной глины в процессе производства работ

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

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма акта освидетельствования разработанной захватки траншеи для производства последующих работ

Наименование строительной организации

Наименование строительного объекта

АКТ

освидетельствования и приемки разработанной захватки траншеи №_____для производств последующих работ

«___»_____20___г.

Мы, нижеподписавшиеся:

(от технического заказчика)_____;

(Ф.И.О., должность)

(от производителя работ)_____;

(Ф.И.О., должность)

(от авторского надзора проектировщика)_____;

(Ф.И.О., должность)

произвели освидетельствование захватки траншеи №_____ под «стену в грунте» на строительной площадке и установили:

1. Отметка низа захватки, м _____;
2. Отметка устья захватки, м _____;
3. Отметка кровли и подошвы грунта (известняка), м _____;
4. Размеры (глубина) захватки, м _____;
5. Отклонения захватки _____;
6. Наименование грунтов на уровне забоя захватки _____;
7. Буровой шлам удален из захватки с применением (способ и время)_____.

На основании рассмотренных данных постановили:

1. Работы выполнены в соответствии с проектной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки. На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу)

_____.

(наименование работ и конструкций)

2. Начать бетонирование не позднее ____ч. «___» _____20_____ г.

Представитель производителя работ _____;

(подпись)

Представитель авторского надзора проектировщика _____;

(подпись)

Представитель технического заказчика _____.

(подпись)

Приложение Г

(обязательное)

Основные виды контроля и приемки арматуры и арматурных работ

Вид контроля	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность
Приемка арматуры и входной контроль	Проверка наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры	Визуальный контроль	Для каждой партии арматуры
	Контроль отбора образцов для выборочных механических испытаний	Визуально-инструментальный контроль	Для каждой партии арматуры
	Выборочные испытания стержневой арматуры согласно ГОСТ 5781 и СТО АСЧМ 7-93 [7]	Механические испытания на разрывных машинах	Для каждой партии арматуры
Контроль качества арматурных работ	Контроль качества изготовления арматурных каркасов и их соответствия ГОСТ 10922, ГОСТ 14098, ГОСТ 23858, СП 70.13330, СП 130.13330	Визуально-инструментальный контроль	По мере изготовления
	Контроль точности установки стержней и обеспечения требуемой толщины защитного слоя бетона	Визуально-инструментальный контроль	По мере установки
	Приемка арматурных работ по захваткам и составление актов на скрытые работы	Визуальный	По мере готовности захваток

Приложение Д

(обязательное)

Общая схема контроля качества бетонных работ

Д.1 Основные виды, методы и периодичность контроля качества бетонных смесей, бетона и производства бетонных работ при устройстве «стены в грунте» приведены в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Технологический процесс	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность
Входной контроль качества бетонной смеси	Определение подвижности бетонных смесей	Измерение осадки или расплыва стандартного конуса (по ГОСТ 10181)	Перед укладкой в конструкцию и из каждого автобетоносмесителя
	Сохраняемость подвижности во времени (по ГОСТ 10181)	Измерение осадки или расплыва стандартного конуса (по ГОСТ 10181)	В начале поставки бетонной смеси
	Расслаиваемость	Визуально	Перед укладкой в конструкцию и из каждого автобетоносмесителя
	Определение температуры бетонной смеси	Измерение температуры бетонной смеси термометром	Перед укладкой в конструкцию, для каждой партии бетонной смеси
	Определение средней плотности бетонной смеси	По ГОСТ 10181	Для каждой партии бетонной смеси
	Изготовление контрольных образцов бетона для проведения испытаний на: - прочность на сжатие; - водонепроницаемость; - морозостойкость	 - не менее 6 образцов по ГОСТ 10181от каждого завода-поставщика; - не менее шести образцов (по ГОСТ 12730.5); - от 6 до 12 образцов в зависимости от метода испытаний (по ГОСТ 10060)	Перед укладкой в конструкцию от каждой десятой захватки От одной партии бетонной смеси с каждого завода-поставщика в течение шести месяцев

Окончание таблицы Д.1

Технологический процесс	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность
Контроль выполнения бетонных работ	Герметичность стыков и наличие обратного клапана в ВПТ	Визуально	Перед началом работ
	Расстояние между забоем траншеи и нижним торцом ВПТ	Сравнение измерения глубины траншеи и длины погружения ВПТ (не более 30 см)	Перед началом работ
	Непрерывность укладки бетонной смеси в конструкцию	Визуально	Весь период укладки бетонной смеси
	Заполнение ВПТ бетонной смесью	Визуально (полностью заполнена)	В течение заполнения
	Технологические перерывы: - при переустановке ВПТ; - при бетонировании	 - не более 30 мин; - не более 60 мин	По проекту
	Заглубление ВПТ: - в ранее уложенную; - в траншею	Сравнения измерения глубины незабетонированной части траншеи и длины используемой в данный момент ВПТ	При переустановке ВПТ
Контроль качества бетона	Определение прочности бетона на сжатие: - в партиях; - в конструкции	Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 10180. Неразрушающими методами контроля (по ГОСТ 22690). По образцам-кернам, отобранным из конструкции (по ГОСТ 28570)	От каждой партии бетонной смеси (от каждой захватки) По проекту По мере необходимости
	Определение марки бетона по водонепроницаемости	Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 12730.5. В конструкции методом радиометрического контроля по плотности и влажности бетона	От каждой десятой партии бетонной смеси (от каждой десятой захватки) По мере необходимости
	Определение марки бетона по морозостойкости	Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 10060	От одной партии бетонной смеси с каждого завода-поставщика в течение шести месяцев
	Другие характеристики	В соответствии с технологическим регламентом и ППР	В соответствии с технологическим регламентом, технологической картой и ППР

Библиография

[1] Градостроительный кодекс Российской Федерации

[2] Горная энциклопедия — Под редакцией Е. А. Козловского, М.: Советская энциклопедия, 1984–1991

[3] Справочник проектировщика — М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др. Основания, фундаменты и подземные сооружения, М.: Стройиздат, 1985

[4] Свод правил СП 12-136-2002 — Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ

[5] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.3.1384-03 — Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ

[6] Руководящий документ 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 инженерных сетей инженерного обеспечения

[7] СТО АСЧМ 7-93 — Прокат периодического профиля из арматурной стали. Технические условия

[8] Постановление Российской Федерации от 27 декабря 1997 г. № 1636 «О правилах подтверждения пригодности новых материалов, изделий, конструкций и технологий для применения в строительстве»

[9]	Руководящие технологические материалы РТМ 393-94	Руководящие технологические материалы по сварке и контролю качества соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций
[10]	Технические условия ТУ 5743-048-02495332-96	Микрокремнезем конденсированный
[11]	Технические условия ТУ 5743-073-46854090-98	Модификатор бетона МБ-01
[12]	Технические условия ТУ 5743-083-46854090-98	Модификатор бетона МБ-С
[13]	Технические условия ТУ 5870-176-46854090-2004	Модификатор бетона ЭМБЕЛЭТ 4-50, 6-50, 8-50, 10-50, 4-75, 6-75, 8-75, 10-75, 4-100, 6-100, 8-100, 10-100
[14]	Свод правил СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ на территориях распространения специфических грунтов
[15]	Свод правил СП 11-104-97	Инженерно-геодезические изыскания для строительства
[16]	Типовая технологическая карта ТТК 24004К	Свайные работы и искусственное закрепление грунтов. Приготовление глинистой суспензии из комовой глины для устройства заглубленных сооружений методом «стена в грунте», М., ЦНИИОМТП, 1990
[17]	МДС 50-1.2007	Рекомендации по проектированию и устройству оснований, фундаментов и подземных частей многофункциональных высотных зданий и комплексов. НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

[18] СТП 014-2001 — Конструкция и технология сооружения траншейных стен в грунте для объектов транспортного строительства, Корпорация «Трансстрой», М, 2001

[19] Свод правил СП 50-102-2003 — Проектирование и устройство свайных фундаментов

[20] Технические условия ТУ 39-0147001-105-93 — Глинопорошок бентонитовый

[21] Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов» (к СНиП 3.02.01-83).

[22] Свод правил СП 50-101-2004 — Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

[23] Свод правил СП 11-105-97 — Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ

ОКС 93.020

Вид работ 5.4 по приказу Минрегиона России от 30 декабря 2009 г. № 624.

Ключевые слова: Национальное объединение строителей, стандарт организации, основания и фундаменты, «стена в грунте»

Издание официальное

Стандарт организации

Основания и фундаменты

УСТРОЙСТВО «СТЕНЫ В ГРУНТЕ»

Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.5.74-2012

Тираж 400 экз. Заказ № 147/11/14

Подготовлено к изданию в ООО Издательство «БСТ»

*107996, Москва, ул. Кузнецкий мост, к. 688; тел./факс: (495) 626-04-76; e-mail:*gost.e-ecolog.ru

Отпечатано в ООО «Типография Богенпринт»

gost.e-ecolog.ru