Открытое акционерное общество
«Научно-исследовательский центр «Строительство»

ОАО «НИЦ «Строительство»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Проектирование и устройство монолитной конструкции, возводимой способом «стена в грунте»

СТО 36554501-017-2009

Москва
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и задачи разработки, а также использования стандартов организаций в РФ установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и оформления — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте:

1 РАЗРАБОТАН и ВНЕСЕН лабораторией освоения подземного пространства городов НИИОСП им. Н.М. Герсеванова — института ОАО «НИЦ «Строительство» и группой специалистов (д-р техн. наук, проф. *В.П. Петрухин*, кандидаты техн. наук *О.А. Шулятьев, И.В. Колыбин, Х.А. Джантимиров*, инженеры *О.А. Мозгачева, А.Б. Мещанский, В.Г. Пекшев, В.А. Китайкин* — НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, д-р техн. наук *С.С. Каприелов*, канд. техн. наук *А.В. Шейнфельд*, инженеры *Ю.А. Киселева, И.А. Арзуманов* — НИИЖБ им. А.А. Гвоздева под общей редакцией д-ра техн. наук *В.П. Петрухина*)

2 РЕКОМЕНДОВАН к ПРИНЯТИЮ научно-техническим советом НИИОСП им. Н.М. Герсеванова 4 февраля 2009 г.

3 УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН в ДЕЙСТВИЕ приказом генерального директора ОАО «НИЦ «Строительство» от 28.12.2009 № 27а

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения следует направлять в НИИОСП им. Н.М. Герсеванова — институт ОАО «НИЦ «Строительство»: т/ф. 8-499-170-27-39.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве нормативного документа без разрешения ОАО «НИЦ «Строительство».

Применение настоящего стандарта следует осуществлять на базе договора с НИИОСП им. Н.М. Герсеванова — институтом ОАО «НИЦ «Строительство», что определено положениями ГОСТ Р 1.4—2004.

© ОАО «НИЦ «Строительство», 2009

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Особенности инженерно-геологических изысканий ... 1
3 Расчет и проектирование «стены в грунте» ... 2
4 Требования к используемым материалам ... 4
4.1 Требования к бентонитовому раствору (суспензии) ... 4
4.2 Требования к арматуре и арматурным каркасам ... 5
4.3 Требования к бетонным смесям ... 5
4.4 Требования к бетонам ... 6
5 Производство работ по устройству «стены в грунте» ... 6
5.1 Общие требования ... 6
5.2 Разработка траншеи ... 7
5.3 Установка арматурных каркасов ... 8
5.4 Технология производства бетонных работ ... 8
6 Контроль качества работ ... 9
6.1 Принципы организации контроля ... 9
6.2 Контроль качества работ по разработке траншеи ... 9
6.3 Контроль качества бентонитового раствора ... 10
6.4 Контроль качества арматуры и арматурных работ ... 10
6.4.1 Контроль арматуры ... 10
6.4.2 Контроль арматурных работ ... 10
6.5 Контроль установки арматурного каркаса ... 11
6.6 Контроль качества бетонных работ ... 11
6.6.1 Контроль бетонной смеси ... 11
6.6.2 Контроль выполнения бетонных работ ... 12
6.7 Контроль качества бетона ... 13
6.7.1 Общие положения ... 13
6.7.2 Контроль прочности бетона ... 13
6.7.3 Контроль водонепроницаемости бетона ... 14
6.7.4 Контроль морозостойкости бетона ... 14
6.7.5 Общая схема контроля качества бетонных работ ... 14
7 Мониторинг площадки строительства при устройстве «стены в грунте» ... 14
8 Техника безопасности ... 16
Приложение А Нормативная и методическая литература ... 17
Приложение Б Перечень технологических операций, подлежащих обязательному контролю при выполнении «стены в грунте» ... 19
Приложение В Журнал контроля качества глинистого раствора в процессе производства работ ... 21
Приложение Г Акт освидетельствования и приемки захватки №___ «стены в грунте» ... 22
Приложение Д Акт освидетельствования и приемки траншеи захватки №____ под «стену в грунте» ... 23
Приложение Е Акт освидетельствования арматурного каркаса захватки № ___ под «стену в грунте» ... 24
Приложение Ж Протокол испытаний арматуры ... 25
Приложение З Основные виды контроля и приемки арматуры и арматурных работ ... 26
Приложение И Ведомость контроля качества бетона, уложенного в «стену в грунте» ... 27
Приложение К Общая схема контроля качества бетонных работ ... 28
Приложение Л Ориентировочные марки бетона по водонепроницаемости для бетонов разных классов по прочности в зависимости от вида используемых добавок ... 30

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОЙ КОНСТРУКЦИИ, ВОЗВОДИМОЙ СПОСОБОМ «СТЕНА В ГРУНТЕ»

Design and construction of cast-in-place diaphragm wall structures

Дата введения 2010-01-21

1 Область применения

1.1 Данный стандарт организации (СТО) распространяется на проектирование и устройство монолитных железобетонных конструкций, выполняемых способом «стена в грунте».

1.2 Действие СТО не распространяется на проектирование и устройство «стены в грунте» в районах с вечномерзлыми и структурно-неустойчивыми грунтами.

1.3 Способ «стена в грунте» следует применять для строительства стен подземных и заглубленных частей зданий и сооружений, ограждающих конструкций котлованов, разделительных стен, шелевых фундаментов, для создания противофильтрационных завес.

1.4 Конструкции, выполняемые способом «стена в грунте», наиболее рационально применять для строительства:

в сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях, при высоком уровне подземных вод и возможном большом притоке подземных вод в строительный котлован;

в условиях плотной городской застройки при расположении котлована вблизи существующих зданий, сооружений и подземных коммуникаций.

Ограждающие конструкции «стена в грунте», как правило, нецелесообразно устраивать для котлованов глубиной менее 5 м.

1.5 Конструкция «стена в грунте» может быть использована в качестве несущей стены подземной части сооружения (несущего элемента щелевого фундамента) или ненесущей ограждающей конструкции котлована.

1.6 «Стена в грунте» может применяться в обводненных и необводненных грунтах любой категории сложности. При устройстве «стены в грунте» в слабых пылевато-глинистых грунтах могут потребоваться специальные подготовительные мероприятия по укреплению грунта.

1.7 Наиболее эффективны ограждающие конструкции «стена в грунте», заглубленные в слой водоупора, что позволяет их рассматривать в качестве противофильтрационных завес совершенного типа. Такая конструкция дает возможность отказаться от строительного водопонижения и ограничиться поверхностным водоотливом внутри котлована.

1.8 Способ «стена в грунте» включает в себя два основных этапа:

разработку траншеи под защитой глинистого (бентонитового) раствора;

заполнение траншеи бетоном (возможно, с предварительной установкой стального каркаса).

2 Особенности инженерно-геологических изысканий

2.1 Инженерно-геологические изыскания для устройства «стены в грунте» должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий площадки строительства и получение материалов для расчета и проектирования указанной конструкции.

2.2 Проведению изысканий должен предшествовать анализ архивных материалов по инженерно-геологическим изысканиям, а также проектной и исполнительной документации о конструктивных особенностях проектируемого здания или сооружения.

2.3 Количество инженерно-геологических выработок, размещение их в плане и глубина изысканий должны назначаться в соответствии с требованиями к инженерно-геологическим изысканиям для подземных и заглубленных сооружений согласно СП 11-105 и «Инструкции по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям в г. Москве».

2.4 Инженерно-геологическое строение площадки для проектирования «стены в грунте» должно быть изучено на глубину не менее 1,5H+5 м, где H — глубина заложения основного сооружения

(глубина котлована), но не менее 10 м от подошвы ограждающей конструкции. На указанную глубину должно быть пройдено не менее 30 % скважин, но не менее трех.

2.5 Инженерно-геологические скважины должны быть размещены по периметру проектируемой конструкции «стена в грунте» с расстоянием между скважинами не более 20 м.

2.6 Материалы инженерно-геологических изысканий должны содержать:

разрезы и буровые колонки с количественной и качественной оценкой встречаемых грунтов;

физико-механические характеристики грунтов, в том числе значения удельного веса, угла внутреннего трения, коэффициента фильтрации, удельного сцепления, гранулометрический состав (для песчаных грунтов), число пластичности и консистенцию (для глинистых грунтов);

данные об уровнях и режимах подземных вод, степени их агрессивности и отметках залегания водоупоров.

2.7 Для пород, подвергавшихся ледниковому уплотнению, допускается определять коэффициент переуплотнения грунтов OCR.

2.8 Для котлованов глубиной свыше 15 м при определении прочностных и деформационных характеристик грунта помимо стандартных исследований рекомендуется проводить стабилометрические испытания образцов грунта ненарушенной структуры. Для сохранения образца грунта рекомендуется использовать такие грунтоносы, которые отбирают образцы непосредственно в гильзы, используемые для компрессионных и стабилометрических испытаний, снабжены датчиками порового и общего давлений, проводят герметизацию образца в момент отбора.

2.9 Для котлованов глубиной свыше 15 м для определения параметров деформирования грунтов рекомендуется предусматривать полевые испытания штампами и прессиометрами в количестве не менее трех для каждого выделенного инженерно-геологического элемента. Программа полевых испытаний должна включать определение модулей общей и упругой деформации по ветвям нагружения и разгрузки графиков осадка-нагрузка соответственно.

2.10 В связи с необходимостью проведения дополнительных расчетов ограждающих конструкций при глубине котлована свыше 15 м по моделям более сложного типа, чем идеальная упругопластическая модель Кулона—Мора, оперирующим нестандартными деформационными и прочностными параметрами, результаты лабораторных (компрессионных, стабилометрических и др.) и полевых (штамповых, прессиометрических, зондировочных и др.) испытаний должны передаваться проектировщикам (расчетчикам) вместе с полученными графиками зависимостей и паспортами (протоколами) испытаний.

2.11 В процессе изысканий для проектирования «стены в грунте» в скальных грунтах рекомендуется определять прочностные и деформационные характеристики: удельное сцепление, угол внутреннего трения, прочность на одноосное сжатие и растяжение, модуль упругости (модуль Юнга), коэффициент Пуассона в вертикальном и горизонтальном направлениях, вдоль и поперек трещин (в случае их наличия), а также классификационные характеристики, связанные с их трещиноватостью: показатель качества породы (RQD), модуль трещиноватости (M_j), коэффициент выветрелости (K_w), характеристику трещин (ширина раскрытия, коэффициент шероховатости и материал заполнения) и расстояние между ними, протяженность зоны дробления разломов или трещин.

2.12 Для предварительных расчетов «стены в грунте» можно воспользоваться характеристиками $\varphi_{I,II}$, $c_{I,II}$, приведенными в табл. 1 СНиП 2.02.02.

2.13 В связи с устройством «стены в грунте» с использованием бентонитового раствора необходимо определять фильтрационные характеристики грунтов и удельное водопоглощение для скальных грунтов. Определение указанных характеристик должно проводиться в полевых условиях путем кустовых откачек или нагнетания.

3 Расчет и проектирование «стены в грунте»

3.1 При проектировании конструкции «стена в грунте» должны учитываться действующие на нее нагрузки и воздействия, возникающие в условиях строительства и эксплуатации сооружения (в том числе от складирования материалов и веса механизмов на бровке котлована), а также воздействия от зданий и сооружений, опирающихся на «стену в грунте» или расположенных в непосредственной близости от нее.

3.2 Величины внешних нагрузок и воздействий, передаваемых на грунт, коэффициенты перегрузки и сочетания нагрузок должны приниматься в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07, СНиП 2.02.01, СНиП 2.06.07, а также СП 50-101.

3.3 Величины сейсмических нагрузок на «стену в грунте» определяются в соответствии с требованиями СНиП II-7.

3.4 Степень агрессивного воздействия подземных вод и грунтов на конструкции «стена в грунте» должна приниматься в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11 и МГСН 2.09.

3.5 Конструкции, устраиваемые способом «стена в грунте», и их основания должны рассчитываться на нагрузки по первой и второй группам предельных состояний с учетом взаимодействия стен с прилегающим грунтом на нагрузки, предусмотренные действующими нормативными документами (пп. 3.1—3.4), при их наиболее невыгодном сочетании.

3.6 «Стена в грунте» должна рассчитываться по прочности, устойчивости, деформациям и раскрытию трещин, основания — по устойчивости и деформациям.

3.7 Расчет «стены в грунте» заключается в подборе глубины ее заделки в грунт, обеспечивающей общую устойчивость конструкции, расчете внутренних усилий в конструкции самой «стены в грунте», в обвязочных поясах и удерживающих конструкциях.

3.8 При проектировании «стены в грунте» с анкерным креплением расчетную несущую способность анкеров следует откорректировать после проведения натурных испытаний анкеров. Число анкеров для испытаний назначается проектировщиком в зависимости от геотехнической категории объекта, инженерно-геологических условий площадки строительства, нагрузки на анкер и технологии их устройства. При этом должно быть не менее трех анкеров на каждом ярусе и инженерно-геологическом элементе.

3.9 Расчет «стены в грунте» рекомендуется выполнять аналитическими или численными методами. При расчете численными методами могут быть использованы программные комплексы (например, Wall-3, Plaxis и т.п.). В случае сложной конфигурации котлована (наличие внутренних углов больше 180°), пересечения анкеров, оценки влияния строительства для сооружений, находящихся в угловой зоне котлована, а также для оптимизации армирования «стены в грунте» рекомендуется расчеты производить не только в плоской, но и в пространственной постановке.

3.10 Расчет ограждающей конструкции «стена в грунте» должен выполняться с учетом этапов экскавации грунта из котлована с последовательной установкой удерживающих систем (анкеров, распорок, контрфорсов, дисков перекрытий, с земляными пригрузочными призмами).

3.11 Для расчета ограждающих конструкций «стена в грунте» при глубине котлована более 15 м рекомендуется использовать расчетные модели, учитывающие зависимость деформационных параметров грунтов от напряженно-деформированного состояния, в том числе процессов уплотнения или разуплотнения (например, Hardening soil model).

3.12 При глубине котлована более 10 м и для подземных сооружений повышенной ответственности, огражденных «стеной в грунте», следует выполнять расчет подземного сооружения на прогрессирующее разрушение, учитывающий специфику строительства и эксплуатации подземного сооружения. Прогрессирующее разрушение — состояние, при котором локальное первичное разрушение отдельных конструкций «стены в грунте» приводит к цепному обрушению несущих конструкций подземной и надземной частей здания, не подверженных непосредственному воздействию.

3.13 В случае расположения в зоне влияния подземного сооружения, огражденного «стеной в грунте», подземных водонесущих коммуникаций рекомендуется выполнять расчет ограждающей конструкции на аварийный подъем подземных вод: в случае напорного трубопровода — до планировочной отметки земли, для ненапорных трубопроводов — до отметки верха трубопровода.

3.14 При расчете на прогрессирующее разрушение следует предусматривать возможную несанкционированную перекопку грунта на 0,5 м вблизи внутреннего периметра «стены в грунте» или перебор грунта на ту же глубину при устройстве земляных пригрузочных призм (уменьшение площадки и высоты бермы, увеличение угла откоса).

3.15 При назначении расчетных параметров ограждающей конструкции «стена в грунте» следует выполнять оценку влияния ее устройства и экскавации грунта из котлована на окружающую застройку, включая подземные водонесущие коммуникации.

3.16 При выполнении оценки влияния устройства «стены в грунте» следует рассчитать, а при невозможности — качественно оценить технологические осадки (перемещения) фундаментов окружающих зданий и водонесущих коммуникаций от устройства траншеи, анкеров и наметить, при необходимости, возможные защитные мероприятия.

3.17 Оценка влияния котлована на окружающую застройку, огражденного «стеной в грунте», выполняется путем прогнозного математического моделирования методом конечных элементов изменения напряженно-деформированного состояния грунтового массива в процессе выполнения работ по устройству котлована на стадиях строительства и эксплуатации, а также прогноза изменения гидрогеологической обстановки на территории, прилегающей к строительству.

3.18 По результатам выполненной оценки влияния в случае получения расчетных значений дополнительных перемещений водонесущих коммуникаций или фундаментов окружающей застройки, превышающих предельно допустимые нормативные значения, следует либо откорректировать проектное решение ограждающей конструкции, либо предусмотреть защитные мероприятия, дополнив проект соответствующим разделом.

3.19 Проект «стены в грунте» на стадии П должен включать в себя основные сведения об инженерно-геологических условиях площадки строительства с указанием значения уровня подземных вод, принятого в расчете; схемы форшахты и конструкции «стены в грунте» с разделением по технологическим захваткам; характеристики применяемых материалов (бентонитовый раствор, бетонная смесь, бетон, арматура и др.); схемы удерживающих конструкций, обеспечивающих устойчивость «стены в грунте», а также основных разрезов. Кроме этого, должны быть решены вопросы гидроизоляции и водопонижения.

3.20 Проект «стены в грунте» на стадии РД должен содержать дополнительно к стадии П армирование «стены в грунте», необходимые узлы и детали.

3.21 При проектировании «стены в грунте» в состав проекта должны быть включены следующие положения, касающиеся производства работ:

применяемые механизмы для разработки траншеи (геометрические параметры рабочих органов применяемых механизмов, возможная предельная глубина устройства траншеи и др.);

основные характеристики бетонной смеси (марка по удобоукладываемости — подвижность по осадке или расплыву стандартного конуса, сохраняемость, расслаиваемость и средняя плотность);

основные характеристики бетона (класс по прочности при сжатии, марки по водонепроницаемости и морозостойкости, а при необходимости и характеристики, обеспечивающие коррозионную стойкость конструкции, применяемые добавки);

проектный возраст бетона (проектный возраст бетона принимается 28 сут, в случае если другой возраст специально не оговорен в проекте);

основные этапы производства работ (промежуточные отметки экскавации, отметки установки ярусов удерживающей системы, размеры земляных призм и др.);

конструкции шпонок, ограничителей и водоизолирующих элементов «water stop»;

принципиальные решения по гидроизоляции «стены в грунте» (тип, материалы, основные узлы);

основные положения мониторинга ограждающей конструкции (расположение инклинометрических скважин, узлы их установки, места установки деформационных марок и т.п.).

3.22 В составе проекта «стены в грунте» должен быть проект организации строительства (ПОС), а также должны быть разработаны проекты производства работ (ППР), проекты производства сварочных работ (ППСР) и др. технологические карты (регламенты).

3.23 Приступать к строительству «стены в грунте» следует только при наличии полного комплекта конструктивных чертежей, а для котлованов глубиной свыше 15 м — технологического регламента на выполнение работ.

3.24 При производстве работ в зимнее время следует разрабатывать отдельные ППР и регламент, учитывающие влияние отрицательных температур.

4 Требования к используемым материалам

4.1 Требования к бентонитовому раствору (суспензии)

4.1.1 Состав и свойства бентонитового раствора должны обеспечивать устойчивость бортов траншеи на период ее устройства и заполнения бетонной смесью.

4.1.2 Бентонитовый раствор должен соответствовать (табл.20) СНиП 3.02.01:

вязкость — 18—30 с;

водоотделение — не более 4 %;

стабильность — не более 0,02 г/см^3;

содержание песка — до 2 %;

водоотдача — не более 30 см^3 за 30 мин.

4.1.3 Для производства бентонитового раствора следует использовать следующие материалы:

бентонитовый порошок, соответствующий ТУ 39-0147001-105 и СНиП 3.02.01 (табл. 20);

воду, соответствующую ГОСТ 23732.

Для улучшения параметров глинистых растворов в необходимых случаях применяются химические реагенты и добавки согласно п.7.15 «Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов» (к СНиП 3.02.01).

4.1.4 Основные параметры бентонитового раствора должны быть определены строительной организацией до начала производства работ в зависимости от применяемого исходного материала (бентонитового порошка). По результатам указанных определений параметры глинистого раствора согласуются представителем проектной организации и фиксируются в соответствующих журналах.

4.1.5 Каждая партия бентонитового порошка должна иметь документ о качестве (сертификат) завода-изготовителя.

4.2 Требования к арматуре и арматурным каркасам

4.2.1 Изготовление арматурных каркасов должно осуществляться в соответствии с рабочим проектом «стены в грунте» и требованиями нормативных документов СНиП 3.03.01, ТСН 102 и СНиП 3.09.01.

4.2.2 При изготовлении арматурных каркасов основными работами с гибкой и жесткой арматурой являются резка, правка, гнутье, сборка, сварка, выполнение бессварочных стыков и др. родственные процессы, требования к которым должны быть приведены в проекте «стены в грунте» и рабочей документации — ППР по СНиП 12-01, ППСР по СНиП 3.03.01 и технологических картах (регламентах).

4.2.3 Марки сталей арматурных стержней и проволоки, металлопроката и вязальной проволоки должны соответствовать проекту и ГОСТ 5781, 10884, ГОСТ Р 52544, 6727, 7348, 380, 19281, 8509, 8240.

4.2.4 Замена марки арматурной стали, предусмотренной проектом, допускается только по согласованию с проектной организацией и после внесения соответствующих изменений и дополнений в рабочие чертежи и ППР. Применение импортных и новых российских сталей разрешается только при подтверждении их пригодности для применения в строительстве в установленном порядке (постановление Российской Федерации от 27.12.97 г. № 1636).

4.2.5 Сборка элементов арматурных каркасов должна выполняться с использованием сварки или вязки. Сварка для стыковых, крестообразных и нахлесточных соединений арматурных стержней, арматуры с листовым прокатом и фасонного проката металлических конструкций рам должна выполняться по ГОСТ 14098, 5264. Способы сварки, технологические и конструктивные требования устанавливаются проектом и ППСР и должны соответствовать СНиП 3.03.01, СНиП II-23 и РТМ 393. При изготовлении каркаса с помощью вязки величины перехлеста, количество и порядок вязки пересечений определяются проектом, ППР и должны соответствовать СНиП 3.03.01.

4.2.6 Стыковые соединения арматурных стержней могут изготавливаться без сварки с использованием дополнительных устройств (втулки, навинчивающиеся муфты, опрессованные обоймы), на которые также распространяются требования по обеспечению эксплуатационных свойств не ниже балла «4» по ГОСТ 14098. На упомянутые соединения следует разрабатывать отдельные рабочие чертежи КЖ, КМ, разделы в ППР с необходимыми конструктивными и технологическими требованиями по подготовке элементов под стыковку (величины зазоров, допустимых отклонений, эксцентриситетов, качество торцевых поверхностей и т.д.). Для обеспечения требуемой высокой точности при сборке стыкуемых стержней арматуры без сварки должны быть разработаны кондукторы и приспособления, а также специальная система производственного контроля (входного, пооперационного и приемочного), которая должна включать в себя методы контроля качества, объемы выборки, нормы и виды допускаемых дефектов, правила приемки и исправления обнаруженных дефектов.

4.2.7 Приемка и хранение арматуры должны осуществляться согласно ГОСТ 7566. На объекте должна проводиться идентификация поставленного металла на совпадение номеров плавок по сертификатам (паспортам) завода-изготовителя с номерами плавок на бирках.

4.2.8 Все поступающие на объект виды арматуры должны иметь сертификаты качества. Кроме этого, в Москве в соответствии с распоряжением Правительства Москвы от 10.03.96 г. № 261-РП вся арматура, поступающая на стройки города, должна иметь сертификаты соответствия, т.е. пройти сертификацию аккредитованными в Моссертификации органами на соответствие требованиям стандартов на поставляемую арматурную сталь.

4.3 Требования к бетонным смесям

4.3.1 Бетонные смеси, поступившие на стройплощадку для укладки в конструкции «стена в грунте», могут быть высокоподвижными или самоуплотняющимися, должны иметь марку по удобоукладываемости П5, обладать повышенной связностью-нерасслаиваемостью и соответствовать ГОСТ 7473.

4.3.2 Все поступившие на стройплощадку смеси в соответствии с ГОСТ 7473 должны обладать следующими характеристиками.

Подвижность:

в случае применения высокоподвижных смесей иметь осадку стандартного конуса в диапазоне 22—26 см;

в случае применения самоуплотняющихся смесей иметь по расплыву стандартного конуса значения в диапазоне 55—70 см, а при осадке стандартного конуса — не менее 26 см;

сохраняемость подвижности по ГОСТ 30459 – не менее 2 ч;

расслаиваемость (водоотделение) — не более 0,4 %;

температура от +5 °С до +30 °С;

средняя плотность 2380 ± 20 кг/м^3.

4.3.3 Для производства бетонных смесей необходимо использовать следующие материалы:

портландцемент, соответствующий ГОСТ 10178 и ГОСТ 31108;

добавки для бетонов, соответствующие ГОСТ 24211, или комплексы на их основе, допускается использование евростандарта EN 934-2;

песок, соответствующий ГОСТ 8736;

щебень, соответствующий ГОСТ 8267;

вода, соответствующая ГОСТ 23732.

4.3.4 В соответствии с ГОСТ 7473—94 для производства высокоподвижных и самоуплотняющихся бетонных смесей низкой расслаиваемости рекомендуется использовать высокодисперсные минеральные добавки (например: золу-уноса по ГОСТ 25818, молотый известняк по ГОСТ Р 52129, микрокремнезем конденсированный по ТУ 5743-048-02495332) в сочетании с органическими пластифицирующими добавками по ГОСТ 24211 или органоминеральные поликомпонентные модификаторы, содержащие перечисленные добавки (например: МБ-01 по ТУ 5743-073-46854090, МБ-С по ТУ 5743-083-46854090, Эмбэлит по ТУ 5870-176-46854090).

4.3.5 Составы бетонных смесей подбираются для каждого завода-производителя с учетом надежности его технологии и соответствующей культуры производства, конкретной гранулометрии заполнителей и используемых добавок, а также с учетом условий доставки смесей к месту укладки.

При подборе составов бетонных смесей следует предусматривать содержание цемента, а в случае применения минеральных добавок или модификаторов — суммарное содержание цемента и перечисленных дисперсных материалов в количестве не менее 450 кг/м^3.

4.3.6 Составы бетонных смесей для каждого завода-производителя должны быть подтверждены картами подбора состава бетона.

4.3.7 Каждая партия бетонной смеси, поступающая на строительную площадку, должна сопровождаться документом о качестве (сертификатом соответствия) завода-производителя и автоматической распечаткой данных о фактическом составе бетона (масса отдозированных материалов в один автобетоносмеситель).

4.4 Требования к бетонам

4.4.1 Бетон для конструкций «стена в грунте» должен иметь класс по прочности на сжатие, марки по водонепроницаемости и морозостойкости и другие показатели не ниже, чем установлено требованиями проекта.

В отдельных случаях при доминировании одного из вышеперечисленных показателей остальные могут превышать требования, установленные в проекте.

4.4.2 В случае наличия агрессивного воздействия окружающей среды (грунты, подземные воды) бетон конструкций «стена в грунте» должен обеспечить долговечность конструкций на срок их эксплуатации.

4.4.3 В случаях когда «стена в грунте» эксплуатируется в условиях наличия контакта с грунтовыми водами, в целях предотвращения капиллярного подсоса влаги марка бетона по водонепроницаемости должна назначаться не ниже W8.

5 Производство работ по устройству «стены в грунте»

5.1 Общие требования

5.1.1 Работы по устройству «стены в грунте» начинаются с разбивки положения конструкции в плане. Разбивка положения «стены в грунте» в плане производится геодезической службой заказчика

и оформляется соответствующим актом, который передается подрядчику и является составной частью исполнительной технической документации на работы по устройству «стены в грунте».

5.1.2 «Стена в грунте» должна выполняться в строгом соответствии с проектной документацией, указанной в разд. 3 настоящего СТО, и с учетом рекомендаций, изложенных ниже.

5.1.3 При устройстве «стены в грунте» необходимо вести постоянный мониторинг состояния зданий, окружающего массива грунта и водонесущих коммуникаций, расположенных в зоне устройства ограждающей конструкции.

5.1.4 До начала работ по устройству «стены в грунте» должны быть сделаны работы по выполнению защитных мероприятий для зданий и сооружений окружающей застройки и подземных коммуникаций, если такие работы необходимы.

5.1.5 Процесс устройства «стены в грунте» включает в себя следующие операции:

устройство форшахты для направления землеройного оборудования и удержания грунта от обвалов;

приготовление бентонитового (глинистого) раствора;

разработка (захватками) траншеи грейфером или гидрофрезой под защитой бентонитового раствора;

выполнение стальных арматурных пространственных каркасов;

установка каркасов в разработанную захватку траншеи, заполненную бентонитовым раствором;

бетонирование захватки траншеи методом вертикально перемещаемой трубы (ВПТ).

5.1.6 При устройстве «стены в грунте» должен вестись постоянный контроль качества выполняемых работ. Перечень технологических операций, подлежащих обязательному контролю, приведен в приложении Б.

5.2 Разработка траншеи

5.2.1 Форшахта выполняется после разбивки основных осей проектируемого здания (п.5.1.1 настоящего СТО).

5.2.2 После бетонирования форшахты и набора бетоном прочности на сжатие не менее 75 % проектной (не менее 15 МПа) приступают к работам по разработке траншеи.

5.2.3 При устройстве форшахты производят разбивку местоположения захваток.

5.2.4 Разработку траншеи следует осуществлять захватками с помощью грейфера или гидрофрезы. Последовательность устройства захваток должна соответствовать проекту.

5.2.5 Тангенс угла отклонения вертикальной оси «стены в грунте» от проектного положения не должен превышать 1/200 (в каждой из плоскостей).

5.2.6 Процесс разработки и увеличения объема траншеи сопровождается постоянным добавлением в нее бентонитового раствора.

5.2.7 В процессе устройства траншеи под захватки должна осуществляться постоянная регенерация бентонитового раствора, обеспечивающая поддержание указанных в п.4.1.2 параметров.

5.2.8 Бентонитовый раствор в разрабатываемой траншее следует поддерживать на постоянном уровне, не менее чем на 0,5 м превышающем низ форшахты.

5.2.9 В процессе разработки траншеи следует на растворном узле хранить дополнительный (аварийный) запас бентонитового раствора, равный объему одной захватки.

5.2.10 При резком уходе раствора из траншеи следует подать в нее аварийный объем глинистого раствора. Если после заливки в захватку двойного объема раствора уход раствора продолжается, траншею захватки следует немедленно засыпать песком, запас которого, равный двойному объему захватки, должен постоянно присутствовать на строительной площадке. После этого необходимо вызвать представителя проектной организации для принятия решения.

5.2.11 После завершения разработки захватки ее дно должно быть тщательно очищено от шлама и осуществлена проверка соответствия проекту фактической глубины траншеи с допуском ±100 мм.

5.2.12 Извлеченный шлам складируется в отстойник на 1–2 дня, после чего грузится в автотранспорт и вывозится за пределы строительной площадки.

5.2.13 Результаты разработки каждой захватки траншеи должны быть отражены в журнале изготовления захватки «стены в грунте» (приложение Г), а приемка готовой траншеи оформляться актом (приложение Д). Указанные документы оформляются подрядчиком.

5.2.14 Работа должна быть организована таким образом, чтобы при отключении электроэнергии *или при других непредвиденных обстоятельствах была обеспечена непрерывность подачи бентонитового раствора в траншею.*

5.2.15 В разработанную захватку устанавливают ограничители (например, инвентарные трубы), служащие опалубкой и придающие торцу требуемую форму для устройства принятого в проекте стыка между захватками. Верх ограничителя должен надежно закрепляться на креплении верха траншеи. Конструкция ограничителей, технология и контроль качества их установки должны быть отражены в технологическом регламенте и ППР.

5.2.16 Для создания непроницаемой «стены в грунте» в ограничителях могут быть установлены специальные элементы — шпонки («water stop»), препятствующие поступлению подземных вод через «холодные швы» между захватками. Конструкция «water stop», технология и контроль качества их установки должны быть отражены в технологическом регламенте, ПОС и ППР.

5.3 Установка арматурных каркасов

5.3.1 Каждый арматурный каркас перед установкой в захватку «стены в грунте» должен быть проверен на соответствие проекту. На основании этой проверки должен быть составлен акт на его приемку (приложение Е).

5.3.2 Каркас перед установкой должен быть очищен от коррозии и случайно налипшего на него грунта, льда и снега.

5.3.3 Перед установкой каркаса следует очистить дно захватки от шлама и заменить загрязненный бентонитовый раствор на свежеприготовленный. Для очистки дна траншеи от шлама применяются погружные насосы или эрлифтные установки, а также другие способы, обеспечивающие очищение дна захватки.

5.3.4 Строповка каркаса при погружении в захватку должна обеспечивать его вертикальное положение. Запрещается опускать каркас в наклонном положении. Каркас фиксируется в захватке при помощи ограничителей.

5.3.5 При невозможности опускания арматурного каркаса на проектную глубину его необходимо извлечь из траншеи и произвести повторную ее зачистку.

5.3.6 Продолжительность нахождения арматурного каркаса в траншее от момента его спуска в глинистый раствор до момента начала бетонирования захватки не должна превышать 4 ч.

5.4 Технология производства бетонных работ

5.4.1 Бетонирование «стены в грунте» разрешается только после освидетельствования и оформления актов на скрытые работы по разработке грунта и армированию траншеи «стены в грунте» (приложения Д и Е).

5.4.2 Бетонирование захватки после устройства траншеи должно выполняться в максимально сжатые сроки, которые не должны превышать 1 сут. В течение этого времени следует периодически выполнять регенерацию бентонитового раствора.

5.4.3 Транспортирование бетона к месту укладки следует производить с помощью автобетоносмесителей или бетононасоса.

5.4.4 Бетонная смесь должна укладываться в траншею «стены в грунте», заполненную бентонитовым раствором, методом вертикально перемещаемой трубы (ВПТ).

5.4.5 Для бетонирования должен применяться приемный бункер с бетонолитной трубой диаметром 250 — 325 мм (объем бункера должен быть не меньше внутреннего объема бетонолитной трубы). Стыки секций бетонолитной трубы должны быть герметичными, а соединения отдельных частей трубы — быстроразъемными. Бетонолитная труба должна быть оборудована обратным клапаном. Для этих целей можно использовать пробку из пенопласта, резиновый мешок и т.п.

5.4.6 Расстояние между забоем захватки и нижним торцом бетонолитной трубы в начале бетонирования не должно превышать диаметра бетонолитной трубы.

5.4.7 При бетонировании конструкции «стена в грунте» методом ВПТ необходимо выполнять следующие условия:

бетонная смесь к моменту укладки в конструкцию должна соответствовать требованиям, изложенным в п. 4.3 настоящего СТО;

бетонолитная труба должна быть постоянно заполнена бетонной смесью;

перерывы в бетонировании более 60 мин не допускаются;

технологический перерыв, связанный с переустановкой бетонолитной трубы, не должен превышать 30 мин.

5.4.8 Оборудование и механизмы для бетонирования «стены в грунте» должны обеспечивать непрерывность укладки бетонной смеси в захватку с равномерным заполнением бетонной смесью всей бетонируемой захватки.

5.4.9 По мере бетонирования бетонолитную трубу поднимают краном и укорачивают посекционно таким образом, чтобы ее нижний конец всегда был заглублен в ранее уложенную бетонную смесь не менее чем на 1 м.

5.4.10 Высота укладки бетонной смеси на первом этапе, до начала подъема бетонолитной трубы, должна задаваться возможно большей. Во всех случаях высота столба бетонной смеси в траншее на каждом этапе должна не менее чем на 1,3 м превышать общую длину демонтированных секций бетонолитной трубы.

5.4.11 Бетонирование «стены в грунте» следует производить до уровня, превышающего на 2 % проектную отметку высоты конструкции, но не менее чем на 40 см, с последующим удалением верхнего слоя бетона (после застывания), загрязненного шламом грунта и бентонитового раствора.

5.4.12 Захватка признается подлежащей дефектоскопии, если при ее бетонировании бетонная смесь была «упущена», т.е. бетонолитная труба была поднята выше уровня бетона, или технологический перерыв в бетонировании превысил 60 мин. В этом случае проектной организацией принимается решение о дефектоскопии конструкции способом контрольного бурения, а при обнаружении дефектов назначаются мероприятия по их ликвидации.

5.4.13 Сдача-приемка каждой выполненной захватки должна оформляться актом (приложение Г).

6 Контроль качества работ

6.1 Принципы организации контроля

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

первый уровень — входной контроль;

второй уровень — операционный контроль;

третий уровень — приемочный контроль.

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

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

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

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

6.2 Контроль качества работ по разработке траншеи

6.2.1 Контроль работ по разработке грунта траншеи осуществляется службой линейного контроля производителя работ. Результаты контроля предъявляются службам авторского надзора проектной организации и технического контроля Заказчика.

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

6.2.3 После окончания разработки траншеи контролируются наклон и глубина траншеи в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 5.2 настоящего СТО. Этот контроль производится в присутствии авторского надзора и технического контроля Заказчика и оформляется соответствующим актом (приложение Д).

6.3 Контроль качества бентонитового раствора

6.3.1 При производстве работ следует контролировать качество бентонитового порошка и бентонитового раствора согласно ТУ 39-0147001-105 и СНиП 3.02.01 (табл.20).

6.3.2 Качество бентонитового раствора оценивается его соответствием проектным параметрам (п.4.3.2 настоящего СТО).

6.3.3 Контроль качества бентонитового раствора как при изготовлении, так и при его регенерации в траншее должен осуществляться производителем работ в лаборатории на строительной площадке периодически, не реже одного раза в смену, путем отбора и испытания проб раствора согласно СНиП 3.02.01 (табл. 20) и п.7.13 «Пособия по производству работ при устройстве оснований и фундаментов» (к СНиП 3.02.01-83).

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

6.4 Контроль качества арматуры и арматурных работ

6.4.1 Контроль арматуры

6.4.1.1 Арматурную сталь принимают партиями, состоящими из профилей одного диаметра, одного класса, одной плавки — ковша и оформленными одним документом о качестве — сертификатом.

6.4.1.2 Кроме проверки сертификатов, бирок, визуального контроля характеристик профиля арматура, поступающая на стройплощадку, должна подвергаться входному контролю, который состоит в выборочных испытаниях на растяжение и изгиб согласно ГОСТ 5781 (пп. 1.5 и 1.6).

6.4.1.3 Применение поставленной на объект арматуры в конструкции допускается после получения положительных результатов контрольных испытаний, включая соответствие механических свойств данным сертификата и требованиям ГОСТ 5781 для горячекатаной стали класса А400 (А-III) и СТО АСЧМ 7 для горячекатаной и термомеханически упрочненной арматуры класса А500С. Допускается применение арматурной стали до проведения контрольных испытаний при условии, что результаты этих испытаний будут получены до приемки каркаса и захватки для бетонирования.

6.4.1.4 Результаты испытаний арматуры в виде заключений прилагаются к актам освидетельствования скрытых работ.

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

6.4.2 Контроль арматурных работ

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

6.4.2.2 Все мероприятия по контролю качества арматурных работ должны производиться до того момента, когда доступ к арматуре может быть затруднен по технологическим или другим причинам.

6.4.2.3 Контроль качества сварных монтажных соединений арматуры и элементов каркаса осуществляется в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01 и ГОСТ 10922, ГОСТ 23858.

6.4.2.4 Качество изготовления арматурного каркаса должно соответствовать проекту и ГОСТ 14098.

6.4.2.5 Результаты контроля с указанием отклонений в положении арматуры, ненадлежащего исполнения соединений, отсутствия специальных приспособлений, обеспечивающих проектное

положение арматуры в каркасе и необходимую толщину защитного слоя бетона, заносятся в специальный журнал, который прикладывается к акту на скрытые работы.

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

6.4.2.7 Акты приемки арматурных каркасов составляются по каждой захватке «стены в грунте» (приложение Е).

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

6.4.2.9 Общая схема контроля качества арматуры и арматурных работ приведена в приложении З.

6.5 Контроль установки арматурного каркаса

6.5.1 Погружение арматурного каркаса в траншею без акта его приемки не допускается.

6.5.2 После установки каркаса в траншею контролируется его положение по глубине траншеи. Допустимые отклонения от проектного положения не должны быть более ± 50 мм. Результаты контроля оформляются соответствующим актом с участием представителя авторского надзора и технического контроля Заказчика (приложение Е), после чего дается разрешение на проведение бетонных работ.

6.6 Контроль качества бетонных работ

6.6.1 Контроль бетонной смеси

6.6.1.1 На данной стадии выполняются мероприятия по оценке соответствия доставленной на стройплощадку бетонной смеси требованиям п.4.3 настоящего СТО, технологического регламента и проекта производства работ — ППР.

6.6.1.2 Качество бетонной смеси оценивается по следующим характеристикам:

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

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

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

температура;

средняя плотность по ГОСТ 10181.

6.6.1.3 Качество определяется испытаниями поступившей на строительную площадку смеси. Пробы бетонной смеси для определения вышеуказанных характеристик отбираются из автобетоносмесителя после ускоренного перемешивания загруженной в него смеси в течение не менее 5 мин.

6.6.1.4 На стадии подписания договора поставки бетонной смеси необходимо:

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

осуществить выпуск опытной партии бетонной смеси объемом около 6 м^3 с доставкой ее на строительную площадку и определением всех показателей качества бетонной смеси в соответствии с п. 6.6.1.2 настоящего СТО.

6.6.1.5 На стадии поставки партии бетонной смеси на стройплощадку необходимо проверять наличие документов, сопровождающих данную партию смеси: документа о качестве (сертификата), автоматизированной распечатки о фактическом составе бетона (массе отдозированных материалов в автобетоносмеситель) и накладных.

Контроль качества бетонной смеси осуществляется со следующей периодичностью:

на пробе смеси из первого автобетоносмесителя, укладываемой в каждую захватку «стены в грунте», определяются следующие характеристики: осадка или расплыв конуса, средняя плотность, оценка расслаиваемости по водоотделению и температуры;

на пробах смеси, отобранных из последующих автобетоносмесителей и укладываемых в ту же захватку «стены в грунте», определяются: осадка или расплыв конуса, визуальная оценка расслаиваемости.

6.6.1.6 В случае несоответствия характеристик бетонной смеси требованиям п.4.3 настоящего СТО, технологического регламента и ППР смесь не должна приниматься для укладки в конструкцию, она бракуется и отправляется на завод-поставщик.

6.6.1.7 В случае соответствия характеристик бетонной смеси требованиям п.4.3 настоящего СТО, технологического регламента и ППР из партии смеси, укладываемой в конструкцию «стены в грунте», изготавливаются контрольные образцы для контроля прочности при сжатии, водонепроницаемости, морозостойкости и других характеристик бетона, указанных в проекте.

6.6.1.8 Изготовление контрольных образцов осуществляется приобъектной лабораторией в следующих количествах и периодичностью:

для определения прочности бетона на сжатие в партиях из партии бетонной смеси, поставляемой каждым заводом-поставщиком и укладываемой в каждую захватку «стены в грунте», изготавливается не менее шести контрольных образцов, соответствующих ГОСТ 10180, для проведения испытаний в проектном и промежуточном возрасте, которые должны быть указаны в проекте;

для определения марки бетона по водонепроницаемости из партии бетонной смеси, поставляемой каждым заводом-поставщиком и укладываемой в каждую десятую захватку «стены в грунте», изготавливается не менее шести контрольных образцов, соответствующих требованиям ГОСТ 12730.5, для проведения испытаний в проектном возрасте, который должен быть указан в проекте;

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

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

6.6.1.9 В связи с тем что обеспечить твердение контрольных образцов в условиях твердения бетона в конструкции «стена в грунте» невозможно, контрольные образцы должны выдерживаться в нормальных температурно-влажностных условиях (относительная влажность 95±5 %, температура 20±2 °С).

6.6.2 Контроль выполнения бетонных работ

6.6.2.1 На данной стадии выполняются мероприятия по оценке соответствия выполнения бетонных работ на стройплощадке требованиям п. 5.4 настоящего СТО, технологического регламента и ППР.

6.6.2.2 Перед началом бетонных работ необходимо проконтролировать:

наличие оформленных актов освидетельствования скрытых работ по разработке и армированию траншеи захватки «стены в грунте»;

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

расстояние между забоем траншеи и нижним торцом бетонолитной трубы — путем сравнения измерения глубины траншеи и длины погружения бетонолитной трубы.

6.6.2.3 При производстве бетонных работ необходимо контролировать:

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

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

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

6.7 Контроль качества бетона

6.7.1 Общие положения

6.7.1.1 Контроль качества бетона должен подтверждать то, что по своим показателям бетон в конструкциях «стена в грунте» соответствует требованиям проекта.

6.7.1.2 Контроль качества бетона в конструкциях «стена в грунте» проводится по показателям прочности, водонепроницаемости, морозостойкости и другим характеристикам, указанным в проекте.

6.7.1.3 Методы и периодичность контроля качества бетона в конструкциях «стена в грунте» по показателям прочности при сжатии, водонепроницаемости и морозостойкости приводятся ниже.

6.7.1.4 Методы и периодичность контроля качества бетона в конструкциях «стена в грунте» по другим дополнительным показателям, указанным в проекте, должны быть отражены в технологическом регламенте и ППР.

6.7.2 Контроль прочности бетона

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

6.7.2.2 Прочность партии бетона в каждой захватке «стены в грунте» следует определять по результатам испытаний контрольных образцов в проектном и промежуточном возрасте для бетонов классов по прочности на сжатие менее В60 согласно ГОСТ 10180, а для бетонов классов по прочности на сжатие В60 и более — с учетом требований СТО 36554501-011.

Результаты испытаний партий бетона на прочность при сжатии по контрольным образцам согласно ГОСТ 10180 заносятся в журнал испытаний, а также оформляются в виде ведомости (приложение И).

6.7.2.3 Партия бетона для устройства захватки «стены в грунте» подлежит приемке по прочности, если фактическая прочность (среднее значение прочности бетона в партии, определенное по результатам испытаний контрольных образцов) не ниже требуемой прочности для данного класса бетона, установленного в проекте.

6.7.2.4 Требуемая прочность — это минимально допустимое значение фактической прочности бетона в партии (в захватке «стены в грунте»), установленное в соответствии с достигнутой ее однородностью.

В связи с неконтролируемым процессом уплотнения бетонной смеси в захватке и невозможностью обеспечения условий твердения контрольных образцов условиям твердения бетона в конструкции «стена в грунте» требуемая прочность бетона (как на заводах-поставщиках, так и на стройплощадке) определяется согласно ГОСТ 18105 при коэффициенте вариации $V_n = 13{,}5$ %.

6.7.2.5 Оценка прочности бетона в ограждающих конструкциях «стена в грунте» может осуществляться неразрушающими методами контроля по мере экскавации грунта из подземной части сооружаемого объекта: для бетонов классов по прочности на сжатие менее В60 согласно ГОСТ 22690, а для бетонов классов по прочности на сжатие В60 и более — с учетом требований СТО 36554501-011 с привлечением специализированных организаций.

6.7.2.6 Оценка прочности бетона в ограждающих конструкциях «стена в грунте» может осуществляться по образцам-цилиндрам, изготовленным из кернов, отобранных непосредственно из конструкции по специально разработанному плану.

План отбора кернов из конструкции «стена в грунте» должен быть разработан автором проекта и содержать: координаты (номера) захваток «стены в грунте», из которых будут выбуриваться керны, место расположения точек выбуривания кернов в теле захватки, а также глубину и диаметр кернов.

Прочность бетона в ограждающих конструкциях «стена в грунте» по образцам, отобранным из конструкции, должна определяться для бетонов классов по прочности на сжатие менее В60 согласно ГОСТ 28570, а для бетонов классов по прочности на сжатие В60 и более — с учетом рекомендаций СТО 36554501-011 с привлечением специализированных организаций.

6.7.2.7 Для контроля плотности и прочности уложенного в захватку бетона рекомендуется также использовать ультразвуковое исследование тела бетона через специально установленные трубы, равно как и сейсмоакустическое зондирование.

6.7.3 Контроль водонепроницаемости бетона

6.7.3.1 Качество бетона по водонепроницаемости оценивается его маркой по водонепроницаемости, определяемой по результатам испытаний контрольных образцов бетона, изготовленных на стройплощадке при бетонировании каждой десятой захватки «стены в грунте».

6.7.3.2 Марку бетона по водонепроницаемости следует определять по результатам испытаний контрольных образцов в проектном возрасте согласно ГОСТ 12730.5.

6.7.3.3 Бетон в конструкции «стена в грунте» подлежит приемке по водонепроницаемости, если фактическая марка по водонепроницаемости, определенная по результатам испытаний контрольных образцов, не ниже марки, установленной в проекте.

6.7.4 Контроль морозостойкости бетона

6.7.4.1 Качество бетона по морозостойкости оценивается его маркой по морозостойкости, определяемой по результатам испытаний контрольных образцов бетона, изготовленных на стройплощадке из одной партии бетонной смеси, поставляемой каждым заводом-поставщиком в течение 6 мес на конструкцию «стены в грунте».

6.7.4.2 Марку бетона по морозостойкости следует определять по результатам испытаний контрольных образцов в проектном возрасте согласно ГОСТ 10060.1 или ГОСТ 10060.2.

6.7.4.3 Бетон в конструкции «стена в грунте» подлежит приемке по морозостойкости, если фактическая марка по морозостойкости, определенная по результатам испытаний контрольных образцов, не ниже марки, установленной в проекте.

6.7.5 Общая схема контроля качества бетонных работ

6.7.5.1 Основные виды, методы и периодичность контроля качества бетонных смесей, производства бетонных работ и бетона должны осуществляться в соответствии с перечнем, приведенным в приложении К.

7 Мониторинг площадки строительства при устройстве «стены в грунте»

7.1 Основной целью геотехнического мониторинга при устройстве «стены в грунте» является обеспечение безопасности объекта строительства и окружающей среды при проведении геотехнических работ.

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

измерение возможных перемещений ограждающей конструкции (при устройстве котлована);

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

наблюдения за состоянием грунтового массива, окружающего площадку строительства;

мониторинг состояния подземных коммуникаций;

мониторинг гидрогеологических условий площадки.

7.3 Программа геотехнического мониторинга в процессе устройства «стены в грунте» должна быть увязана с общей программой мониторинга строящегося или реконструируемого объекта.

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

7.5 Программа мониторинга должна включать в себя характеристики объекта строительства (его конструктивные особенности), краткие сведения об инженерно-геологических и гидрогеологических условиях, подробный перечень состава работ, объем и периодичность наблюдений.

7.6 Зона влияния подземного сооружения, ограниченного «стеной в грунте», определяется на основании математического моделирования изменения напряженно-деформированного состояния (НДС) грунтового массива и результатов гидрогеологического прогноза (пп. 3.17—3.19). На предпроектной стадии ориентировочная зона влияния может быть определена инженерными способами или предварительно принята:

5Н — при креплении «стены в грунте» анкерными конструкциями;

3Н — при креплении «стены в грунте» с креплением распорками;

2Н — при креплении «стены в грунте» железобетонными перекрытиями (методами top-down или semi top-down).

7.7 Инструментальные наблюдения за состоянием строящегося подземного (заглубленного) сооружения, в том числе ограждающей конструкцией «стена в грунте», могут проводиться периодически (циклично) или автоматически (с использованием постоянно действующей системы «on-line») в режиме реального времени.

7.8 Периодические инструментальные наблюдения за состоянием ограждающих конструкций «стена в грунте» заключаются в измерении горизонтальных перемещений, осадок (для несущих конструкций), температуры (при наличии пучинистого грунта за контуром ограждающей конструкции) и усилий в бетоне и арматуре (при глубине котлована свыше 15 м).

7.9 До начала работ по экскавации грунта из котлована необходимо выполнить первичный («нулевой») отсчет планового положения марок и инклинометрических скважин. Периодичность дальнейших измерений горизонтальных перемещений должна быть увязана с графиком производства работ. Измерения рекомендуется выполнять: в период откопки котлована и устройства подземной части — после каждого этапа работ (экскавации грунта, устройства или снятия распорок или анкеров каждого яруса), но не реже одного раза в месяц.

7.10 Для проведения измерений осадок несущей конструкции ограждения котлована в верхней ее части устанавливаются деформационные марки со средним шагом 15 м. Периодические измерения осадок выполняются геодезическими методами по программе нивелирования не ниже второго класса.

7.11 Для котлованов глубиной свыше 15 м следует проводить измерения усилий в бетоне и арматуре ограждающих конструкций. Измерения проводятся с помощью струнных датчиков или тензодатчиков, установленных в местах максимальных изгибающих моментов. Датчики устанавливаются в растянутой и сжатой зонах бетона и арматуры в процессе устройства «стены в грунте».

7.12 Наблюдения за состоянием удерживающих конструкций заключаются в измерении усилий в анкерах, а также усилий и температуры распорок.

7.13 Для наблюдения за перемещением окружающего массива грунта устанавливаются грунтовые марки по створам с шагом 5—10 м. Количество марок выбирается таким образом, чтобы крайняя марка находилась вне зоны влияния строительства.

7.14 При появлении трещин или любых деформаций грунта на земной поверхности в пределах зоны влияния строительных работ необходимо организовать систематические наблюдения за их развитием по протяженности, ширине и глубине, установить причину и дать рекомендации по прекращению деформаций.

7.15 Вибродинамические исследования назначаются в условиях сейсмической опасности, вибрационного воздействия при эксплуатации метрополитена, железнодорожного и автотранспорта или в случае применения ударных механизмов (при работе строительной техники по устройству «стены в грунте», разборке существующих конструкций, разработке известняка и т.п.). В этом случае назначаются измерения частоты, амплитуды и ускорения колебаний грунта.

7.16 Наблюдения за существующими зданиями и сооружениями заключаются в визуальном контроле состояния основных несущих конструкций зданий и инструментальных измерениях осадок и горизонтальных перемещений фундаментов.

7.17 Наблюдения за состоянием коммуникаций, расположенных в зоне влияния подземного строительства, огражденного «стеной в грунте», заключаются в периодическом визуальном наблюдении за состоянием проходных коллекторов и колодцев водонесущих коммуникаций, а также в инструментальном геодезическом наблюдении за их осадками по маркам, установленным в днище коллекторов или на обечайках колодцев. Наблюдения за электрическими и телефонными кабелями, а также газовыми магистралями должны осуществлять специализированные организации по специально разработанным программам.

7.18 Периодические инструментальные геодезические наблюдения за деформациями фундаментов существующих зданий и сооружений проводятся на наблюдательной станции, состоящей из высотной и плановой сетей. Высотная и плановая сети должны состоять из нескольких опорных реперов и деформационных (стенных) марок, установленных в цокольной части стен с шагом 6—8 м или на основные колонны (для каркасных зданий).

7.19 Первичный отсчет вертикального и планового положений марок необходимо выполнить до начала работ по устройству ограждающих конструкций и защитных мероприятий. Периодичность

инструментальных наблюдений за перемещениями фундаментов существующих зданий и водонесущих коммуникаций должна быть: в период экскавации грунта из котлована не реже одного раза в месяц, далее, до окончания работ по мониторингу, — ежеквартально. Для исторических и уникальных объектов периодичность инструментальных наблюдений может быть увеличена. Для наблюдения за состоянием таких зданий рекомендуется использовать постоянно действующие системы, которые проводят измерения автоматически с заданной цикличностью, например ежедневно.

7.20 Наблюдения за гидрогеологическим режимом заключаются в контроле уровня подземных вод в зоне влияния строительства, температуры воды и, в отдельных случаях, ее химического состава.

7.21 Наблюдения за уровнем, температурой и, в отдельных случаях, составом подземных вод проводятся в специальных пьезометрических скважинах. При перекрытии «стеной в грунте» двух и более водоносных горизонтов закладываются кусты скважин, по одной в кусте на каждый водоносный горизонт.

7.22 Для особо ответственных сооружений с глубиной подземной части свыше 15 м и подземных частей высотных зданий для построения постоянно действующей гидрогеологической модели закладываются кустовые створы, состоящие не менее чем из трех кустов скважин.

7.23 Периодичность наблюдений, проводимых в рамках геотехнического мониторинга, может быть изменена по дополнительному заданию Заказчика и проектной организации в зависимости от сроков выполнения работ и результатов мониторинга.

8 Техника безопасности

8.1 Работы по устройству «стены в грунте» должны выполняться при строгом соблюдении требований СНиП 12-03 (часть 1) и СНиП 12-04 (часть 2). Отрытая траншея должна быть обозначена специальными опознавательными знаками.

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

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

Приложение А

Нормативная и методическая литература

СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия

СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений

СНиП 2.02.02-85* Основания гидротехнических сооружений

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии

СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения

СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

СНиП 3.09.01-85 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

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

СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства

СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

ГОСТ 380—2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

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

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

ГОСТ 6787—2001 Плитки керамические для полов. Технические условия

ГОСТ 7348—81 Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций

ГОСТ 7473—94 Смеси бетонные. Технические условия

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

ГОСТ 8240—97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент

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

ГОСТ 8509—93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент

ГОСТ 8736—93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10060.0—95 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования

ГОСТ 10060.1—95 Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости

ГОСТ 10060.2—95 Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многократном замораживании и оттаивании

ГОСТ 10178—85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180—90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181—2000 Смеси бетонные. Методы испытаний

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

ГОСТ 10922—90 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий 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 18105—86 Бетоны. Правила контроля прочности

ГОСТ 19281—89* Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия

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

ГОСТ 23732—79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия

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

ГОСТ 24211—2003 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ 24846—81 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений

ГОСТ 25818—91 Зола-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия

ГОСТ 27751—88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету

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

ГОСТ 30459—2003 Добавки для бетонов и строительных растворов. Методы определения эффективности

ГОСТ 30515—97 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 31108—2003 Цементы общестроительные. Технические условия

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

МГСН 2.07-01 Основания, фундаменты и подземные сооружения/Правительство Москвы, Москомархитектура. — М., 2004

Пособие к МГСН 2.07-01 Основания, фундаменты и подземные сооружения. «Обследования и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений». — М., 2004

МГСН 2.09-03 Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений

ТУ 5743-048-02495332-96 Микрокремнезем конденсированный. Технические условия

ТУ 5743-073-46854090-98 Модификатор бетона МБ-01. Технические условия

ТУ 5743-083-46854090-98 Модификатор бетона МБ-С. Технические условия

ТУ 5870-176-46854090-04 Модификатор бетона Эмбэлит. Технические условия

ТУ 39-0147001-105-93 Глинопорошки для буровых растворов. Технические условия

ТСН 102-00 Железобетонные конструкции с арматурой классов А500С и Ф400С

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

СТО 36554501-011-2008 Контроль качества высокопрочных тяжелых и мелкозернистых бетонов в монолитных конструкциях

Рекомендации по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции/Москомархитектура. — М., 1998

Рекомендации по проектированию и устройству оснований и фундаментов при возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной городской застройки в г. Москве/Москомархитектура. — М., 1999

Рекомендации по проектированию и устройству оснований, фундаментов и подземных частей многофункциональных высотных зданий и комплексов. НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

Инструкция по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям в г. Москве/Москомархитектура. — М., 2004

Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов (к СНиП 3.02.01-87)

Инструкция по наблюдению за сдвижениями земной поверхности и расположенными на ней объектами при строительстве в Москве подземных сооружений. — Госгортехнадзор России, 1997

EN 934-2. Admixtures for concrete, mortar and grout. Part 2: concrete admixtures — Definitions and requisments

Приложение Б

ПЕРЕЧЕНЬ

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

Технологический процесс	Ответственный за выполнение работ и контроль	Состав контроля	Метод и средства контроля	Время контроля	Контролирующее лицо	Документация	Составитель документа
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Подготовительные работы							
Планировочные работы	Бригадир, мастер	Проверка и устранение неровностей рабочей площадки	Нивелир, визуально	В процессе работ	Начальник участка, сменный технолог	Общий журнал работ	Мастер
Вынос опорных точек и разбивочных осей в натуру	Геодезист, мастер	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 Заказчика перед началом работ	Начальник участка, авторский контроль, представитель технадзора Заказчика	Акт приемки разбивки осей захваток	То же
2. Разработка захватки и установка в нее арматурного каркаса							
Разработка траншеи с использованием грейфера	Бригадир, мастер	Контроль достижения грейфером проектной отметки	Стальной метр, отвес с метками длины	В процессе разработки и после окончания	Начальник участка, сменный технолог, авторский надзор	Журнал выполнения «стены в грунте», акт освидетельствования траншеи захватки	Мастер
Механическая зачистка дна захватки	Мастер	Проверка тщательности дна захватки	Визуально	По окончании разработки захватки	То же	То же	То же
Установка арматурного каркаса в захватку	То же	Проверка качества сварки стыковочных элементов. Точность установки в проектное положение арматурного каркаса. Соответствие допусков проектным	То же	Во время установки 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 армокаркаса	»

Технологический процесс	Ответственный за выполнение работ и контроль	Состав контроля	Метод и средства контроля	Время контроля	Контролирующее лицо	Документация	Составитель документа
1	2	3	4	5	6	7	8
3. Бетонирование захватки							
Сборка секций ВПТ из звеньев	Мастер	Контроль герметичности стыков труб. Бетонолитные трубы должны быть оборудованы предохранительным и обратным клапанами, соединения труб должны быть герметичными и быстроразъемными	Визуально	До начала установки ВПТ в скважину	Начальник участка, сменный технолог, авторский надзор	Журнал изготовления «стены в грунте»	Мастер
Установка ВПТ в траншею захватки	То же	Проверка точности установки ВПТ в проектное положение и контроль обеспечения расположения нижнего конца ВПТ не выше 30 см от низа забоя	То же	До начала бетонирования	То же	То же	Мастер, лаборант
Заполнение траншеи захватки бетонной смесью	Мастер, лаборант строительной лаборатории	Марка и характеристики бетонной смеси, непрерывность бетонирования, наблюдение за уровнем бетонной смеси в траншее захватки, в приемном бункере и в бетонолитной трубе. Контроль обеспечения заглубления бетонолитной трубы в бетонную смесь	Испытания бетонной смеси, измерение глубины шахты и бетонолитной трубы	В процессе бетонирования	Начальник участка, строительная лаборатория, сменный технолог, авторский надзор	Журнал изготовления «стены в грунте», акт освидетельствования и приемки захватки «стены в грунте»	То же

Приложение В

Журнал контроля качества глинистого раствора в процессе производства работ

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

Приложение Г

Наименование строительной
организации _____
Наименование
строительного объекта _____

А К Т
освидетельствования и приемки захватки № ____ «стены в грунте»

«_____» _____ 20____ г.

Мы, нижеподписавшиеся _____
(от фирмы Подрядчика)

_____
(от авторского надзора)

_____
(от технического контроля Заказчика)

установили, что захватка № ____ «стены в грунте» выполнена в соответствии с проектом и дополнительными указаниями проектной организации.

Работы по устройству «стены в грунте» выполнены с отметки _____

1. Захватка разработана на глубину, м _____
2. Грунт в основании захватки _____
3. Захватка заполнена бетоном класса _____
4. Размеры захватки, м _____

Приложения к акту:

1. Акт освидетельствования и приемки траншеи захватки № ____ под «стену в грунте».
2. Акт освидетельствования арматурного каркаса захватки №____ под «стену в грунте».
3. Сертификат на бентонит.
4. Сертификат на арматуру.
5. Ведомость контроля качества бетона.

Представитель фирмы Подрядчика _____

Представитель авторского надзора _____

Представитель технического контроля Заказчика _____

Приложение Д

Наименование строительной
организации _____
Наименование
строительного объекта _____

А К Т
освидетельствования и приемки траншеи захватки № ____ под «стену в грунте»

«_____» _____ 20 ____ г.

Мы, нижеподписавшиеся _____
(от фирмы Подрядчика)

_____
(от авторского надзора)

_____
(от технического контроля Заказчика)

произвели освидетельствование траншеи захватки № _____ 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 проектно-сметной 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 фирмы Подрядчика _____

Представитель авторского надзора _____

Представитель технического контроля Заказчика _____

Приложение Е

Наименование строительной
организации _____
Наименование
строительного объекта _____

А К Т

освидетельствования арматурного каркаса захватки № ____ под «стену в грунте»

«_____» _____20____ г.

Мы, нижеподписавшиеся _____
(от фирмы Подрядчика)

_____
(от авторского надзора)

_____
(от технического контроля Заказчика)

произвели освидетельствование арматурного каркаса для «стены в грунте» типа _____

1. Количество стержней, шт. _____
2. Диаметр стержней, мм _____
3. Класс арматуры _____
4. Размеры каркаса (в осях рабочих стержней), мм _____
5. Длина каркаса, м _____

В результате освидетельствования установлено, что арматурный каркас изготовлен в соответствии с проектом (черт. № _____) и готов к установке в скважину.

Представитель фирмы Подрядчика _____

Представитель авторского надзора _____

Представитель технического контроля Заказчика _____

Приложение Ж

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ АРМАТУРЫ № _____

Образцы _____

Согласно письму от _____

Заказ № _____ Тема _____

Машина _____ Шкала _____

Прибор _____ Дата _____

№ образцов	Диаметр или сечение, мм	Вес, г	Длина, мм	Площадь поперечного сечения, мм²	Шаг свивки, мм	Нагрузка, кг, соответствующая		Напряжение, кг/мм²			Остаточные удлинения												Полные равномерные удлинения по прибору, %	Начальный модуль упругости E_0, кг/мм²	Примечания
						пределу текучести	пределу прочности	предела* упругости $\sigma_{0,01}$	предела текучести $\sigma_{0,2}$	предела прочности $\sigma_в$	δ_____				δ_____				δ равномерные						
											расчетная длина, мм		приращение длины		расчетная длина, мм		приращение длины		расчетная длина, мм		приращение длины				
											до испытания	после испытания	мм	%	до испытания	после испытания	мм	%	до испытания	после испытания	мм	%			
Сред-нее																									

* Предел текучести определялся _____ Испытания _____

Руководитель _____ Проводил _____

Приложение 3

Основные виды контроля и приемки арматуры и арматурных работ

Вид контроля	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация
Приемка арматуры и входной контроль	1. Проверка наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры	Визуальный контроль	Для каждой партии арматуры	Подрядная организация
	2. Визуальный контроль, отбор образцов для выборочных механических испытаний	Визуально-инструментальный контроль	То же	Подрядная и специализированная организации
	3. Выборочные испытания стержневой арматуры согласно ГОСТ 5781—82 и СТО АСЧМ 7-93	Механические испытания на разрывных машинах	»	Специализированная организация
Контроль качества арматурных работ	1. Контроль качества изготовления арматурных каркасов и их соответствия ГОСТ 10922—90, ГОСТ 23858—79, ГОСТ 14098—91, СНиП 3.03.01-87 и СНиП 3.09.01-85	Визуально-инструментальный контроль	По мере изготовления	Подрядная и проектная организации, служба заказчика, при необходимости специализированная организация
	2. Контроль точности установки стержней и обеспечения требуемой толщины защитного слоя бетона	То же	По мере установки	
	3. Приемка арматурных работ по захваткам и составление актов на скрытые работы	»	По мере готовности захваток	

Приложение И

Ведомость контроля качества бетона, уложенного в «стену в грунте»

Номер и координаты захватки	Дата бетонирования	Поставщик бетонной смеси	Объем бетонной смеси, $м^3$	Класс бетона	Требуемая прочность, МПа	Возраст бетона, сут	Фактическая прочность бетона в партии, МПа

Приложение К

Общая схема контроля качества бетонных работ

(Основные виды, методы и периодичность контроля качества бетонных смесей, бетона и производства бетонных работ при устройстве «стены в грунте»)

Технологический процесс	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация
1	2	3	4	5
1. Входной контроль качества бетонной смеси	1. Определение подвижности бетонных смеесй	Измерения осадки или расплыва стандартного конуса, см, по ГОСТ 10181—2000	Постоянно из каждого автобетоносмесителя	Мастер, лаборант производителя работ
	2. Сохраняемость подвижности	Измерения осадки или расплыва стандартного конуса, см, во времени по ГОСТ 10181—2000	В начале поставки бетонной смеси	То же
	3. Расслаиваемость	Визуально	Постоянно из каждого автобетоносмесителя	»
	4. Определение температуры бетонной смеси	Измерение температуры бетонной смеси термометром	Периодически на каждую партию бетонной смеси	»
	5. Определение средней плотности бетонной смеси	По ГОСТ 10181—2000	То же	»
	6. Изготовление контрольных образцов бетона для проведения испытаний на:			»
	прочность на сжатие	Не менее шести образцов по ГОСТ 10180—90 от каждого завода-поставщика	»	
	водонепроницаемость	Не менее шести образцов по ГОСТ 12730.5—84	Периодически от каждой десятой захватки	
	морозостойкость	От 6 до 12 образцов в зависимости от метода испытаний по ГОСТ 10060.0—95	От одной партии бетонной смеси с каждого завода-поставщика в течение шести месяцев	
2. Контроль выполнения бетонных работ	1. Герметичность стыков и наличие обратного клапана в бетонолитной трубе	Визуально	Перед началом работ	»
	2. Расстояние между забоем траншеи и нижним торцом бетонолитной трубы	Сравнение измерения глубины траншеи и длины погружения бетонолитной трубы (не более 30 см)	То же	»
	3. Непрерывность укладки бетонной смеси в конструкцию	Визуально	Постоянно	»

Окончание приложения К

Технологический процесс	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация
1	2	3	4	5
2. Контроль выполнения бетонных работ	4. Заполнение бетонолитной трубы бетонной смесью	Визуально (полностью заполнена)	Постоянно	Мастер, лаборант производителя работ
	5. Технологические перерывы: при переустановке бетонолитной трубы в бетонировании	 Не более 30 мин Не более 60 мин	 То же »	То же
	6. Заглубление бетонолитной трубы в ранее уложенную в траншею бетонную смесь	Сравнения измерения глубины незабетонированной части траншеи и длины используемой в данный момент бетонолитной трубы (не менее 1 м)	При переустановке бетонолитной трубы	»
3. Контроль качества бетона	1. Определение прочности бетона на сжатие: в партиях в конструкции	 Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 10180—90 Неразрушающими методами контроля по ГОСТ 22690—88 и СТО 36554501-011-2008 По образцам-кернам, отобранным из конструкции по ГОСТ 28570—90 и СТО 36554501-011-2008	 От каждой партии бетонной смеси (от каждой захватки) По мере необходимости То же	Специализированная организация
	2. Определение марки бетона по водонепроницаемости	Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 12730.5—84 В конструкции методом радиометрического контроля по плотности и влажности бетона	От каждой десятой партии бетонной смеси (от каждой десятой захватки) По мере необходимости	То же
	3. Определение марки бетона по морозостойкости	Испытания контрольных образцов в соответствии с ГОСТ 10060.1—95 или ГОСТ 10060.2—95	От одной партии бетонной смеси с каждого завода-поставщика в течение шести месяцев	»
	4. Другие характеристики бетона, указанные в проекте	В соответствии с технологическим регламентом и ППР	В соответствии с технологическим регламентом и ППР	»

Приложение Л

Ориентировочные марки бетона по водонепроницаемости для бетонов разных классов по прочности в зависимости от вида используемых добавок

Класс бетона по прочности при сжатии	Марка бетона по водонепроницаемости в зависимости от используемых добавок		
	водоредуцирующие добавки	микронаполнители и водоредуцирующие добавки	органоминеральные модификаторы
B20	—	W2—W4	—
B22,5	—	W2—W6	—
B25	до W6	W4—W8	—
B30	до W8	W6—W10	W8—W12
B35	до W10	W8—W10	W8—W14
B40	до W12	W8—W12	W10—W16
B45	до W14	W10—W12	W10—W18
B50	—	—	W12—W18
B55	—	—	W14—W20
B60 и более	—	—	W16—W20

Примечания:

1. Марка по водонепроницаемости для бетона заданного класса по прочности при сжатии будет зависеть от качества и количества используемых при производстве бетонных смесей материалов: цемента, заполнителей и добавок.

2. Диапазон марок бетона по водонепроницаемости устанавливается ориентировочно в соответствии с указанием данного стандарта. Бетонные смеси должны иметь характеристики, соответствующие п. 4.3.2 данного стандарта.

3. Знак «—» в таблице означает, что применение данных добавок не обеспечит необходимого класса бетона по прочности при сжатии или не рекомендуется по экономическим соображениям.

УДК 624.134

Ключевые слова: «стена в грунте», бентонитовый раствор, траншея, бетонная смесь, бетон, арматурный каркас, контроль качества, мониторинг.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ОАО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОЙ КОНСТРУКЦИИ, ВОЗВОДИМОЙ СПОСОБОМ «СТЕНА В ГРУНТЕ»

СТО 36554501-017-2009

Ответственная за выпуск Л.Ф. Калинина

Формат 60×84 1/8. Тираж 200 экз. Заказ № 7765

Отпечатано в Филиале «Типография Военного издательства»
125319, г. Москва, Большой Коптевский проезд, д. 16
Тел.: 8-499-152-39-11. Факс: 8-499-152-23-51.
Email: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru