Группа компаний «Трансстрой»

СТО-ГК «Трансстрой»-023-2007

Стандарт организации

Применение грунтовых анкеров и свай с тягой из трубчатых винтовых штанг «Титан»

Издание официальное

Москва
2007

gost.e-ecolog.ru

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Применение грунтовых анкеров и свай с тягой из трубчатых винтовых штанг «Титан»

Издание официальное

Москва, 2007

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Филиалом ОАО ЦНИИС «Научно-исследовательский центр «Тоннели и метрополитены» (инженеры И.М. Малый, П.А. Маслов) при участии С.П. Преображенского (УС «Тоннельметрострой»), В.Б. Гурова (ЗАО «Трансмонолит»), Н.И. Карпушина (ЗАО «Спецтрансмонолит»), С.Е. Ермолаева (ОАО «Метрогипротранс»), Д.И. Гуревича (ООО «РУС-ТИТАН»).

2 ВНЕСЕН Департаментом развития технологии и стандартизации ООО «Группа компаний «Трансстрой».

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ООО «Группа компаний «Трансстрой» распоряжением № ГК/ПН-30 от 23.05.2007 г.

4 СОГЛАСОВАН Управлением по строительству тоннелей и метрополитенов «Тоннельметрострой» ОАО «Корпорация Трансстрой», Управлением проектирования и инженерной подготовки ОАО «Корпорация «Трансстрой», ОАО «Метрогипротранс», ЗАО «Спецтрансмонолит», ООО «РУС-ТИТАН».

5 Разработка стандарта организации предусмотрена статьей 13 Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184 ФЗ.

6 Настоящий стандарт разработан на основе и с учетом требований СТО-ГК «Трансстрой»-002-2006 «Правила построения, изложения и обозначения при разработке стандартов организации Группы компаний «Трансстрой»

7 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ФГУП «Стандартинформ» 25.05.2007 г. № 200/103439 и ООО «Группа компаний «Трансстрой» 08.06.2007 г. № ГК/309.

8 ДЕРЖАТЕЛЬ ПОДЛИННИКА – ООО «Группа компаний «Трансстрой».

9 ВВЕДЕН впервые.

© ООО «Группа компаний «Трансстрой», 2007 г.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ООО «Группа компаний «Трансстрой»

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения, обозначения и сокращения	3
4	Общие положения	4
5	Требования к конструкции	4
6	Проектирование и расчет	9
7	Производство работ по устройству анкеров и свай	11
7.1	Подготовительные работы	12
7.2	Установка и закрепление анкеров и свай в грунте	12
7.3	Инъекция цементного раствора	14
7.4	Состав и приготовление цементных растворов	14
8	Испытания анкеров и свай	15
9	Контроль качества и приемка работ	16
9.1	Входной контроль	18
9.2	Операционный контроль	18
9.3	Контроль за приготовлением, набором прочности и нагнетанием цементных растворов	19
9.4	Приемочный контроль	20
9.5	Оценка результатов испытаний	20
9.6	Принятие решений по результатам испытаний	20
9.7	Приемка выполненных работ	21
10	Техника безопасности при производстве работ	22
11	Охрана окружающей среды	22
	Приложение А (обязательное) Таблица типоразмеры, геометрические и механические характеристики ТВШ по ТУ 5264-001-56705770-2004 производства фирмы «Jschebeck GmbH»	24
	Приложение Б (обязательное) Геометрические и механические характеристики трубчатых винтовых штанг по ТУ 0932-002-56543451-2006	26
	Приложение В (обязательное) Рекомендуемые типоразмеры теряемых буровых коронок производства «Jschebeck GmbH»	27
	Приложение Г (обязательное) Форма акта освидетельствования и приемки конструкции грунтовых анкеров	28
	Приложение Д (обязательное) Форма сводной ведомости устройства грунтовых анкеров (свай)	29
	Приложение Е (обязательное) Форма сводной ведомости приемочных испытаний грунтовых анкеров (свай)	30
	Приложение Ж (обязательное) Форма карты подбора состава цементного раствора для закрепления анкеров в грунте	31
	Приложение И (обязательное) Форма акта изготовления контрольных образцов цементного раствора для закрепления анкеров в грунте	33
	Приложение К (обязательное) Форма ведомости пробных испытаний анкеров	34
	Приложение Л (обязательное) Форма протокола приемочных испытаний постоянного анкера (сваи)	36
	Приложение М (обязательное) Форма акта приемки участка анкерного (свайного) крепления ограждающих стен котлована	37

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Применение грунтовых анкеров и свай с тягой из трубчатых винтовых штанг «Титан»	Введен впервые

Утвержден и введен в действие распоряжением ООО «Группа компаний «Трансстрой» от 23.05.2007 г. № ГК/ПН-30.

Дата введения 2007-05-30

1 Область применения

Настоящий Стандарт организации распространяется на типовые конструктивные решения, технологию устройства, испытания, ведение исполнительной документации, правила контроля качества и приемки анкеров и свай из трубчатых винтовых штанг типа «Титан», применяемых при строительстве объектов транспортного назначения:

- временное крепление ограждений котлованов и грунтовых откосов;
- постоянное и временное крепление несущих стен тоннелей открытого и полузакрытого способов работ;
- постоянное и временное крепление подпорных стен, оползневых склонов, набережных, причальных стенок и других гидротехнических сооружений;
- постоянное и временное крепление днищ доков, опускных колодцев и других оснований подземных сооружений для предотвращения от всплытия;
- постоянное и временное крепление мачт, опор и других высотных сооружений;
- сооружение и усиление фундаментов мостов, эстакад, зданий и других сооружений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и классификаторы:

ГОСТ Р 1.4-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
ГОСТ 9.301-86*. ЕСЗКС	Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.
ГОСТ 9.303-84. ЕСЗКС	Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.
ГОСТ 9.304-87. ЕСЗКС	Покрытия газотермические. Общие требования и методы контроля.
ГОСТ 9.305-84. ЕСЗКС	Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий.
ГОСТ 9.602-89*. ЕСЗКС	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
ГОСТ 12.1.003-83*	Шум. Общие требования безопасности.
ГОСТ 310.3-76*	Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.
ГОСТ 380-94	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытаний на растяжение.
ГОСТ 5632*-72	Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.
ГОСТ 5686-94	Грунты. Методы полевых испытаний сваями.
ГОСТ 5802-86	Растворы строительные. Методы испытаний.
ГОСТ 7564-97	Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний.

ГОСТ 7566-94	Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 10178-85*	Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
ГОСТ 13840-68*	Канаты стальные арматурные 1×7. Технические условия.
ГОСТ 15525-70*	Гайки шестигранные особо высокие класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 16504-81*	Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.
ГОСТ 18123-82*	Шайбы. Общие технические условия.
ГОСТ 21779-82	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.
ГОСТ 23118-99	Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.
ГОСТ 23732-79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия.
ГОСТ 24249-96	Муфты втулочные. Параметры, конструкция и размеры.
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения.
ГОСТ 27751-88*	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.
ГОСТ 28302-89. ЕСЗКС	Покрытия газотермические, защитные из цинка и алюминия металлических конструкций. Общие требования к типовому технологическому процессу.
СНиП 2.01.07-85*	Нагрузки и воздействия.
СНиП 2.02.03-85	Свайные фундаменты.
СНиП 2.03.01-84*	Бетонные и железобетонные конструкции.
СНиП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии.
СНиП 2.05.03-84*	Мосты и трубы.
СНиП 2.06.07-87	Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения.
СНиП II-23-81*	Стальные конструкции. Нормы проектирования.
СНиП 3.02.01-87	Земляные сооружения. Основания и фундаменты.
СНиП 12-01-2004	Организация строительства.
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 23-03-2003	Защита от шума.
СНиП 32-02-2003	Метрополитены.
СНиП 32-04-97	Тоннели железнодорожные и автодорожные.
СНиП 52-01-2003	Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
СП 32-105-2004	Метрополитены. Свод правил по проектированию и строительству.
СТО ГК «Трансстрой»-003-2007	Положение о технологическом регламенте для подрядных организаций ООО «Группа компаний «Трансстрой»
ВСН 506-88	Проектирование и устройство грунтовых анкеров – М.;Минмонтажспецстрой, 1989.
СТО ГК «Трансстрой»-013-2007	Нагельное крепление котлованов и откосов в транспортном строительстве – М.; ООО «Группа компаний «Трансстрой», 2007.
ТУ 5264-001-56705770-2004	Трубчатые винтовые штанги и соединительные элементы к ним. Технические условия.
ТУ 0932-002-56543451 - 2006	Трубчатые винтовые анкеры ТВШ 600 в комплекте с соединительными элементами (муфты и гайки). Технические условия.
ПБ 03-428-2002	Правила безопасности при строительстве подземных сооружений. Постановление Госгортехнадзора от 01.11.2001 г. № 49. – М.; 2002 г.

ППБ 01-03	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
EN 14199:2005	Выполнение специальных геотехнических работ. Микросваи.
EN 1537:2000	Грунтовые анкера.
DIN 1054:2005-01	Основания сооружений. Расчеты надежности для земляных работ и фундаментостроения.
	Руководство по проектированию и технологии устройства анкерного крепления в транспортном строительстве – М.; ЦНИИС, 1987.
	Рекомендации по применению буроинъекционных свай – М.; НИИОСП им. Герсеванова, 1997.
	Методические рекомендации по испытаниям временных грунтовых анкеров крепления котлованов - М.; ЦНИИС, 2001.
	Правила подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в г. Москве. Приложение к постановлению Правительства Москвы от 07.12.2004 г. № 857-ПП.

При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации, в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты».

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями, обозначения и сокращения:

3.1 **анкер грунтовый буроинъекционный:** Геотехническая конструкция, предназначенная для передачи выдергивающих нагрузок в глубокие слои грунта только в пределах нижней части своей длины (зоны заделки), включающая, как правило, предварительно напрягаемую стальную тягу, закрепляемую в грунте при помощи инъекции цементного раствора в буровую скважину. Анкер состоит из трех частей: оголовка, свободной части и заделки корня.

3.2 **анкер грунтовый «Титан»:** Предварительно-напрягаемый буроинъекционный анкер с тягой из ТВШ и передовой буровой коронкой.

3.3 **микросвая буроинъекционная:** Разновидность буровых набивных свай, отличающихся малым диаметром (до 300 мм) и способом устройства, устраиваемая инъекцией в скважину цементного раствора в один или несколько этапов.

3.4 **нагели грунтовые**: Горизонтальные и наклонные армирующие элементы или буроинъекционные микросваи, закрепляемые в грунте по мере разработки котлована.

3.5 **нагель грунтовый «Титан»**: Анкерная свая «Титан» малого диаметра и относительно небольшой длины с тягой из ТВШ, предназначенная для работы в составе системы, повышающей устойчивость грунтовой стенки (откоса).

3.6 **нагельное крепление:** Геотехническая система, предназначенная для обеспечения устойчивости вертикальных стенок и крутонаклонных откосов строительных котлованов и выемок путем укрепления в процессе их разработки прилегающего грунтового массива системой армирующих элементов (стальных стержней) или буроинъекционных микросвай.

3.7 **свая анкерная «Титан»:** Ненапрягаемая грунтовая буроинъекционная свая с тягой из ТВШ и передовой буровой коронкой.

3.8 **свая грунтовая буроинъекционная:** Геотехническая конструкция, предназначенная для передачи как выдергивающих, так и вдавливающих нагрузок в грунт по всей своей длине, образованная путем инъекции цементного раствора в буровую скважину.

3.9 **СТО:** Стандарт организации.

3.10 **ТВШ:** Толстостенная трубчатая винтовая штанга диаметром 30-250 мм и длиной 2-6 м.

3.11 **цементный раствор**: Смесь цемента, воды и в необходимых случаях добавок без мелкого заполнителя.

4 Общие положения

4.1 Выполнение требований настоящего Стандарта позволяет обеспечить качество и безопасность сооружений, возводимых с использованием анкеров и свай «Титан». СТО разработан в развитие СНиП 32-04-97, СНиП 32-02-2003, СП 32-105-2004, СНиП 2.05.03-84*, СНиП 2.02.03-85*, СНиП 2.06.07-87.

4.2 Наряду с настоящим СТО при проектировании и производстве работ по устройству анкеров и свай «Титан» следует руководствоваться указаниями соответствующих СНиПов и ГОСТов Российской Федерации, приведенных в разделе 2, нормативных документов органов государственного управления и надзора, а также ведомственных нормативных документов.

4.3 Анкеры и сваи «Титан» являются разновидностью буроинъекционных свай и характеризуются малым диаметром (50-300 мм), а также способом устройства путем забуривания в грунт трубчатых штанг, оснащенных передовой буровой коронкой, с одновременной и последующей инъекцией цементных растворов различной консистенции.

4.4 Основным конструктивным элементом анкеров и свай «Титан» являются полые ТВШ, служащие:

- буровым ставом при забуривании в грунт;
- тягой, передающей выдергивающее усилие от оголовка на заделку и далее в грунт (для анкеров и анкерных свай «Титан»);
- армирующим элементом, воспринимающим действие вдавливающей нагрузки и изгиба (для свай «Титан»);
- инъектором для подачи бурового и опрессовывающего цементного растворов в грунт.

Принципиальная схема закрепления анкера (сваи) из ТВШ в грунте приведена на рисунке 1.

4.5 Анкеры и сваи «Титан» могут использоваться как временные (со сроком службы до двух лет), так и постоянные элементы, предназначенные для использования в составе основной конструкции в течение всего срока эксплуатации. Штанги и соединительные элементы к ним для постоянных анкеров и свай следует подбирать в соответствии с указаниями пунктов 5.11-5.15 настоящего Стандарта организации.

4.6 Целесообразность применения анкеров и свай «Титан» следует определять в зависимости от конкретных условий строительства с учетом технико-экономического сравнения возможных вариантов и нормативной продолжительности работ.

4.7 Выбор преднапряженных анкеров или анкерных свай «Титан» в качестве элементов крепления должен производиться для каждого конкретного объекта строительства с учетом рекомендаций п. 6.7. настоящего СТО.

4.8 Применение анкеров и свай «Титан» является альтернативой использованию:

- преднапрягаемых анкеров с тягой из стержневой арматуры классов А III - А VI или высокопрочных арматурных канатов по ГОСТ 13840-68*, закрепляемых в грунте при помощи внешних инъекционных трубок, манжетных колонн, разрядно-импульсной технологии (РИТ);
- других типов буронабивных и буроинъекционных свай, в том числе устраиваемых инъекцией раствора в скважину, с опрессовкой забоя или без него, свай РИТ и т.п.

4.9 Не допускается применение анкеров и анкерных свай «Титан» непосредственно под зданиями и сооружениями I и II уровня ответственности по ГОСТ-27751-88, при наличии в основании этих зданий и сооружений песчаных и слабых пылевато-глинистых грунтов.

4.10 Область применения анкеров и свай «Титан» может быть расширена по мере дальнейшего накопления опыта применения этих геотехнических конструкций.

5 Требования к конструкции

5.1 Тяга анкеров или армирующий элемент свай «Титан» включают следующие конструктивные элементы:

- трубчатые винтовые штанги ;
- соединительные муфты;
- теряемая буровая коронка;

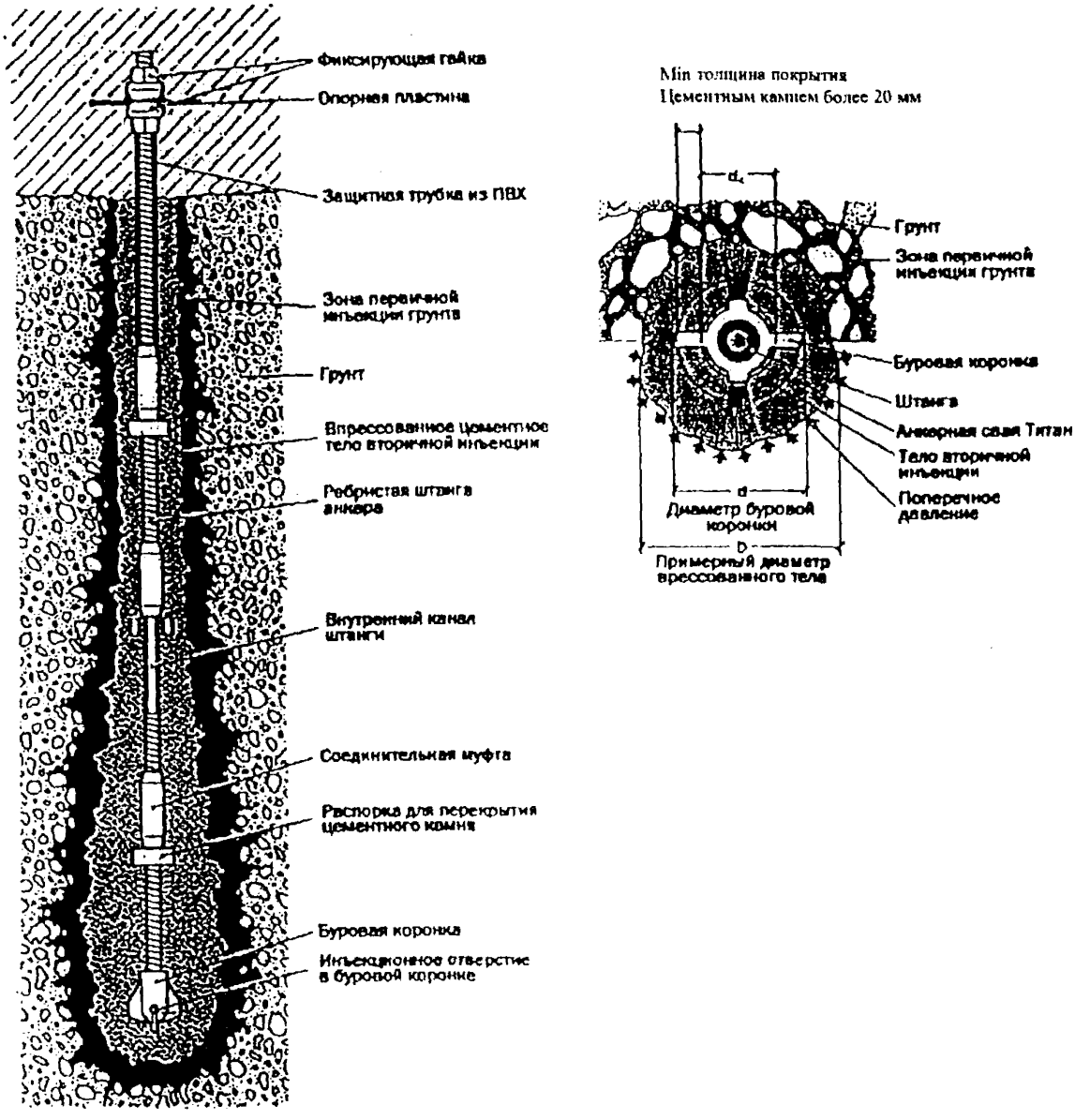


Рисунок 1 — Конструкция анкера (сваи) из трубчатых штанг в грунте

- фиксирующая шаровая гайка и сферическая шайба.

Для обеспечения равномерности покрытия штанг тяги цементным раствором после каждой соединительной муфты могут устанавливаться центрирующие распорки, соответствующие диаметру буровой коронки. Устройство временных анкеров и свай допускается без центрирующих распорок.

Схемы и вид составляющих конструктивных элементов приведены на рисунках 2 и 3.

5.2 Применяемые трубчатые винтовые штанги и соединительные элсменты к ним должны соответствовать ТУ 5264-001-56705770-2004 или ТУ 0932-002-56543451-2006. Длина одной штанги, как правило, должна составлять 2; 3; 4 или 6 м

5.3 Трубчатые винтовые штанги следует изготовлять из мелкозернистой углеродистой стали обыкновенного качества, соответствующей маркам Ст3сп, Ст3Гсп, Ст4сп, Ст5сп по ГОСТ 380-94, а также из коррозионно-стойкой стали, соответствующей маркам по ГОСТ 5632-72*.

5.4 Типоразмеры, геометрические и прочностные характеристики основных типов штанг по ТУ 5264-001-56705770-2004, выпускаемых фирмой «Ischebeck GmbH» (Германия), приводятся в приложении А, а данные по штангам и соединительным элементам к ним по ТУ 0932-002-56543451-2006 приведены в приложении Б.

5.5 Допустимые отклонения геометрических параметров штанг должны соответствовать требованиям ГОСТ 21779-82.

5.6 На поверхность ТВШ, как правило, наносится крупная сплошная резьба трапециевидного профиля с развальцованными канавками для подачи цементного раствора. Сплошная резьба должна обеспечивать соединение штанг и беспрепятственное прокручивание трубы по всей ее длине при забуривании в грунт. Возможны резка, соединение и отсоединение частей тяги при их монтаже на строительной площадке.

5.7 Выпускаемые фирмой «Ischebeck GmbH» штанги типа «Титан R 32», по таблице А.3 приложения А, с крупной резьбой округлого профиля, следует использовать только для ненапрягаемых элементов типа грунтовых нагелей и микросвай, работающих на сжатие.

5.8 Комплектование штанг в единую тягу следует производить при помощи соединительных втулочных муфт (рисунок 2), как правило, длиной 105-170 мм и оснащенных по центру внутренней пластиковой кольцевой прокладкой-фиксатором, обеспечивающей равномерность закручивания штанг, а следовательно, равнопрочность соединения с металлом штанг. Конструкция муфт должна соответствовать ГОСТ 24249-96.

5.9 На передовую штангу должна быть навинчена буровая коронка, тип и размер которой подбираются в зависимости от вида проходимых грунтов и диаметра используемых винтовых штанг, в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении В. Буровая коронка, как правило, имеет четыре отверстия диаметром 8-10 мм для выпуска в грунт бурового и инъекционного цементных растворов, подаваемых через внутреннюю полость винтовых штанг.

5.10 При назначении диаметра буровой коронки следует исходить из необходимости обеспечения вокруг несущей трубчатой штанги защитного слоя цементного камня толщиной:

- для временных конструкций в скальных грунтах – не менее 10 мм, в нескальных – не менее 20 мм;

- для постоянных конструкций во всех типах грунтов для свай, работающих на вдавливающую нагрузку – не менее 20 мм, а для анкеров и анкерных свай – не менее 30 мм.

5.11 Штанги, предполагаемые к использованию в качестве элементов постоянных конструкций, должны быть изготовлены из коррозионно-стойкой стали или иметь дополнительную антикоррозионную защиту в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85 и ГОСТ 9.602-89.

5.12 В неагрессивных и среднеагрессивных грунтах при надлежащем обосновании допускается для постоянных анкеров и свай применение штанг и соединительных элементов из стали обыкновенного качества, с соблюдением необходимой толщины защитного слоя из цементного камня по пункту 5.10 и увеличением их диаметра с учетом рекомендации по пункту 5.14 настоящего Стандарта организации.

5.13 Дополнительную антикоррозионную защиту штанг, осуществляемую нанесением на поверхности различных видов покрытий (например, горячее оцинкование, следует выбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303-84, ГОСТ 9.301-86 и ГОСТ 9.304-87.

5.14 Нанесение защитных покрытий должно осуществляться по технологиям,

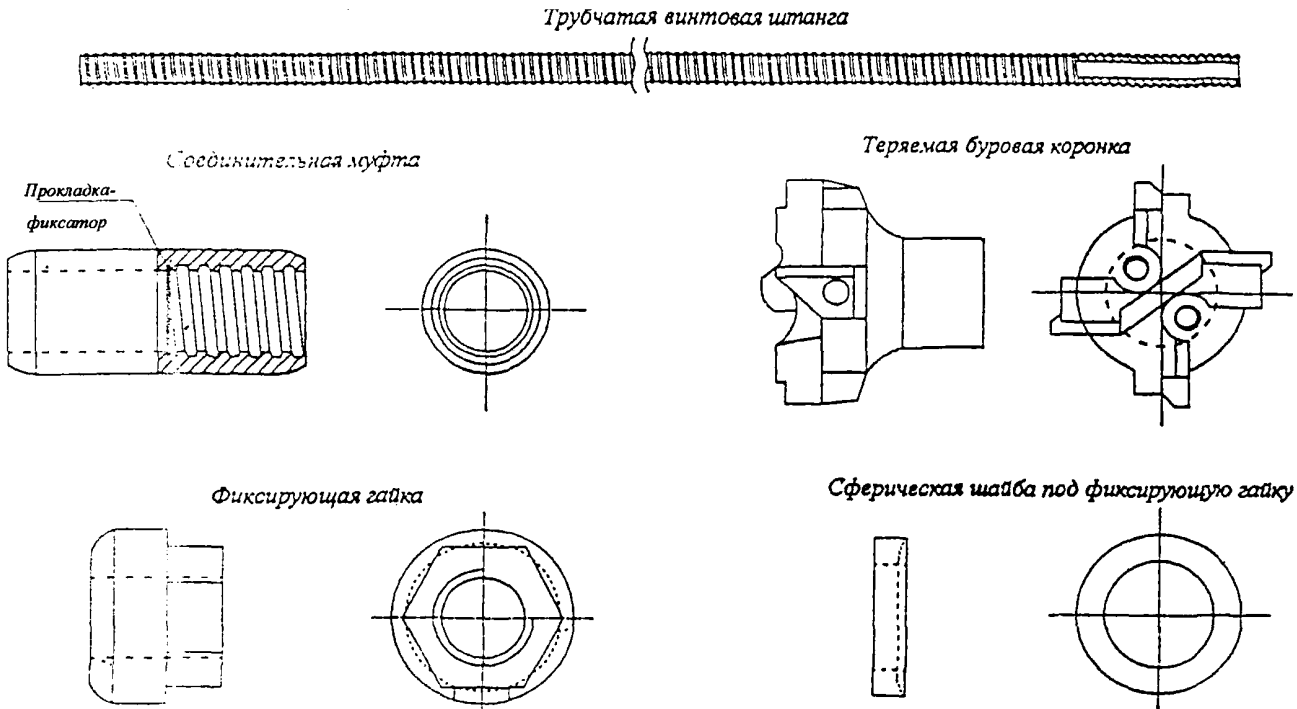
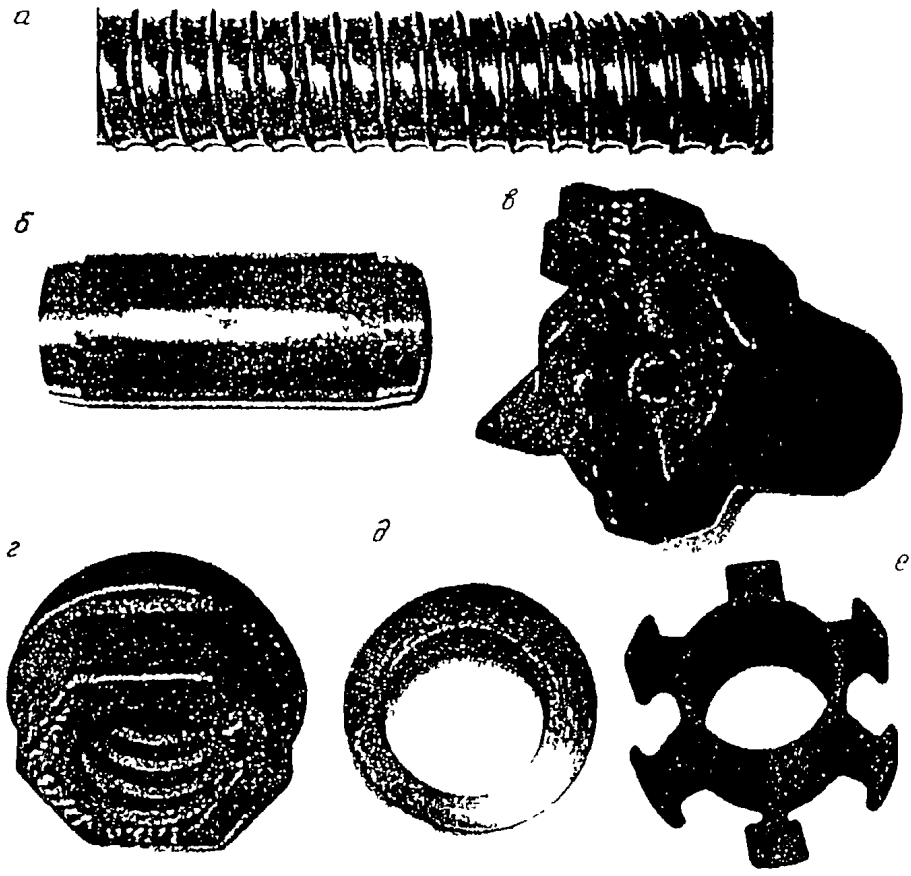


Рисунок 2—Схемы составляющих конструктивных элементов



а – полая трубчатая штанга, б – соединительная муфта, в – буровая коронка для глинистых грунтов, г – фиксирующая шайба, д – сферическая шайба, е – центратор

Рисунок 3 – Виды конструктивных элементов

предусмотренным ГОСТ 9.305-84 и ГОСТ 28302-89.

5.15 Для предварительной оценки и выбора оптимального типоразмера величину коррозии штанг производства фирмы «Ischebeck GmbH» из стали обыкновенного качества (без дополнительной антикоррозионной защиты) и при сроке эксплуатации 60 лет рекомендуется принимать равной:

- при установке в неагрессивных грунтах – 0,9 мм;
- в среднеагрессивных – 1,5 мм;
- в агрессивных – 2,9 мм.

5.16 Маркировку и упаковку штанг следует выполнять в соответствии с ГОСТ 7566-94.

5.17 Закрепление тяги на анкеруемом объекте производят установкой на выпуск тяги стальной упорной плиты и навинчиванием фиксирующей гайки до упора через специальную сферическую шайбу (см. рисунок 2). Конструкция и размеры шестигранной части гайки должны соответствовать ГОСТ 15525-70. Отношение диаметра сферической части гайки к размеру шестигранной части «под ключ» должно находиться в диапазоне 1,1-1,4. Шайбы должны изготовляться в соответствии с требованиями ГОСТ 18123-82.

5.18 Закрепление постоянных анкеров (свай) на монолитных железобетонных подпорных стенах следует выполнять внутри закладных анкерных стаканов, входящих в состав каркасов. После испытаний и затяжки фиксирующей гайки выпуск тяги должен быть отрезан, а полость «стакана» закрыта защитной плитой и заполнена твердеющим герметизирующим материалом или специальной конструкцией.

6 Проектирование и расчет

6.1 Устройство анкеров и свай «Титан» допускается во всех видах песчаных, глинистых и скальных грунтов, за исключением рыхлых песков (с плотностью сухого грунта менее 1,65 г/см^3 и коэффициентом пористости более 0,75), торфов, глин текучей консистенции, просадочных грунтов. При наличии в основании сооружений слабых, сильно набухающих, а также трещиноватых скальных грунтов анкера и сваи «Титан» могут применяться в комплексе с использованием искусственного закрепления таких грунтов (уплотнение, цементация, химическое закрепление и др.).

6.2 Проектирование анкеров и свай «Титан» является неотъемлемой составной частью проектирования постоянного или временного сооружения, в составе которого предусматривается их применение.

6.3 Статическая схема и конструктивное решение сооружения, а также соответствующие конструктивно-технологические решения анкеров и свай должны приниматься с учетом результатов инженерных изысканий площадки строительства и на основе расчетов системы «сооружение – анкер (свая) – грунт» по первой и второй группам предельных состояний.

6.4 Проектирование и расчет креплений котлованов и подпорных стен, закрепленных с применением предварительно напряженных грунтовых анкеров «Титан», следует вести в соответствии с ВСН 506-88, «Руководством по проектированию и технологии устройства анкерного крепления в транспортном строительстве» и настоящим СТО.

6.5 Проектом преднапряженного анкера должна быть предусмотрена изоляция составляющих ТВШ и соединительных муфт от сцепления с цементным камнем и грунтом по проектной свободной длине тяги (например, при помощи пластиковых защитных трубок).

6.6 При соответствующем расчетном обосновании допускается применять для крепления ограждающих конструкций котлованов и подпорных стен не напрягаемые анкерные сваи «Титан». Расчет сооружений закрепленных анкерными сваями следует производить в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87*, СНиП 2.02.03-85, СНиП 2.03.01-84*, а также с использованием сертифицированных программных расчетных комплексов и настоящего СТО.

6.7 Расчетные значения компонентов напряженно-деформированного состояния (усилия и деформации) крепления с использованием анкерных свай следует сравнивать с аналогичными

показателями при использовании преднапряженных анкеров и предельно допускаемыми значениями деформации для конкретных условий строительства, исходя из условия

$$S \le S_u, \qquad (1)$$

где S – деформация сооружения и его основания, определяемая расчетом;

S_u – предельное значение деформации сооружения, определяемое заданием на проектирование в соответствии с ГОСТ 27751-88*.

6.8 Расчетная выдергивающая нагрузка (A_p) на анкер или анкерную сваю в составе крепления котлована или подпорной стены определяется расчетом на действие бокового давления грунта и грунтовых вод, неблагоприятного сочетания внешних нагрузок с соответствующими коэффициентами перегрузки по СНиП 2.01.07-85*. Значение A_p должно задаваться проектом для яруса (группы анкеров) или отдельно для каждого элемента крепления при переменном шаге их установки.

6.9 Предельная выдергивающая нагрузка на анкер или анкерную сваю по прочности составной тяги из трубчатых штанг (A_m) в период эксплуатации определяется по формуле

$$A_m = \gamma_c \cdot R_y \cdot A_n, \qquad (2)$$

где γ_c – коэффициент условий работы составной тяги, $\gamma_c = 0,9$;

R_y – расчетное сопротивление стали растяжению по пределу текучести для принятого типоразмера штанг,

$$R_y = \frac{R_{yn}}{\gamma_m}; \qquad (3)$$

где R_{yn} – напряжение предела текучести стали для принятого типоразмера штанг.

γ_m – коэффициент надежности по материалу при расчете по предельным состояниям первой группы, $\gamma_m = 1,1$;

A_n – наименьшая площадь сечения принятого для типоразмера штанг.

6.10 Для предварительных расчетов несущую способность анкеров и свай «Титан» по грунту основания (F_d) определяют по формуле

$$F_d = 3,1415 \cdot D \cdot L \cdot q_s \qquad (4)$$

где D – диаметр впрессованного цементного тела инъекции;

d – диаметр буровой коронки;

для скального грунта $D=d$;

для гравелистого $D=2d$;

для песка крупного и среднего с включением гравия $D=1,5d$;

для песка мелкозернистого, пылеватого, супеси, суглинков и глины $D=1,4d$;

L – длина сваи или длина заделки анкера;

q_s – предельное сопротивление грунта по боковой поверхности тела инъекции анкера или сваи «Титан» (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Предельное сопротивление по боковой поверхности тела инъекции

Тип грунта	q_s, кПа
Скальный грунт	250
Гравелистый грунт	200
Песок крупный и средний с включением гравия	150
Пески мелкозернистые, пылеватые, супеси, суглинки и глины	100

6.11 Для обеспечения надежности крепления расчетная выдергивающая нагрузка на анкер или анкерную сваю (A_p) не должна превышать наименьшее из двух значений – прочности составной тяги из трубчатых штанг (A_m) или несущей способности по грунту основания (F_d), с учетом соответствующих коэффициентов запаса

$$A_p \le \min \{A_m K_m F_d, g_к\}, \qquad (5)$$

где K_m – коэффициент надежности по прочности составной тяги, $K_m = 1{,}5$;

$g_к$ – коэффициент надежности по грунту основания.

При расчете значения F_d по формуле (4) коэффициент $g_к$ принимается равным:

для временных анкеров $g_к = 1{,}5$,

для постоянных анкеров $g_к = 1{,}75$,

для свай $g_к = 2$.

В случаях, когда несущая способность по грунту основания определена расчетом по методике СНиП 2.02.03-85, ВСН 506-88, «Руководства по проектированию и технологии устройства анкерного крепления в транспортном строительстве», «Рекомендаций по применению буроинъекционных свай» или по результатам полевых пробных испытаний статической нагрузкой, значение $g_к$ при расчете одиночной сваи принимается в соответствии с указаниями главы 3 СНиП 2.02.03-85 и использованного рекомендательного документа.

6.12 Проектирование и расчет нагельного крепления стен котлованов и грунтовых откосов, выполняемого с использованием в качестве нагелей анкерных микросвай «Титан», следует производить в соответствии с СТО ГК «Трансстрой»-013-2007.

В этих конструкциях в качестве армирующего элемента целесообразно применять ТВШ типоразмеров 30/16; 30/11; 40/20; 40/16 и, соответственно, буровые коронки диаметром не более 90-130 мм.

6.13 Проектирование и расчет фундаментов, выполняемых с использованием свай «Титан», следует производить в соответствии с требованиями СНиП 2.02.03-85, СНиП 2.05.03-84* и настоящего СТО.

6.14 При использовании свай «Титан» для усиления существующих фундаментов расчет по предельным состояниям I и II групп следует производить с учетом совместной работы с существующими фундаментами. Для обеспечения совместности работы свай «Титан» с усиливаемым фундаментом должна быть предусмотрена их заделка в фундаменте на длине не менее пяти диаметров сваи (за диаметр сваи принимается диаметр d буровой коронки).

6.15 Допускаемая осевая вдавливающая нагрузка на сваю «Титан», работающую в составе фундамента, принимается в проекте как меньшее из двух значений: прочности ствола сваи, армированного стальной трубчатой штангой, и несущей способности по грунту основания (F_d) с учетом коэффициентов надежности.

Расчет прочности железобетонного ствола сваи с трубчатой арматурой по предельным состояниям I и II групп производится по методикам СНиП 2.03.01-84* с учетом «Рекомендаций по применению буроинъекционных свай».

При расчете значения F_d по формуле (4) коэффициент надежности по грунту основания принимается равным 2.

6.16 Окончательные параметры анкеров или свайной конструкции следует устанавливать по данным пробных натурных испытаний, выполняемых для свай в соответствии с требованиями настоящего Стандарта организации и ГОСТ 5686-78, а для анкеров – в соответствии с методикой пробных испытаний по «Руководству по проектированию и технологии устройства анкерного крепления в транспортном строительстве» и по «Рекомендациям по применению буроинъекционных свай».

7 Производство работ по устройству анкеров и свай

7.1 Работы по устройству анкеров и свай «Титан» необходимо выполнять в соответствии с проектом организации строительства, проектом производства работ и технологическим регламентом, разработанным в соответствии с СТО ГК «Трансстрой»-003-2007.

Подготовительные работы

7.2 До начала массового устройства анкеров и свай должны быть выполнены следующие основные подготовительные работы:

- устроено ограждение стройплощадки;
- вскрыты, обозначены или переложены все подземные коммуникации по глубине бурения;
- спланирована поверхность и устроены временные дороги;
- размещены временные административно-бытовые помещения;
- подготовлены места для складирования материалов и конструкций;
- завезено необходимое технологическое оборудование;
- проведены пробные полевые испытания анкеров и свай.

7.3 При использовании анкеров и свай для крепления котлованов и подпорных стен предварительно должны быть:

- возведена постоянная или временная ограждающая конструкция;
- разработан грунт до уровня на 0,5-0,8 м ниже отметки соответствующего яруса крепления;
- выполнена планировка поверхности в котловане для передвижения бурового станка вдоль ограждающей стены;
- выполнена разметка осей скважин под анкеры;
- произведена очистка закладных деталей стены.

Установка и закрепление анкеров и свай в грунте

7.4 Установка анкеров (свай) производится последовательным забуриванием в грунт под проектным углом наклона (или вертикально) составляющих тягу (или несущую колонну) ТВШ, наращиваемых в процессе бурения при помощи муфт. Первая штанга оснащается буровой коронкой соответствующего типоразмера.

7.5 Перед забуриванием должна быть произведена предварительная контрольная сборка и освидетельствование несущей конструкции каждого анкера (сваи) в соответствии с порядком, приведенным в пунктах 9.11-9.14, с маркировкой концов штанг (рисунок 4) и составлением акта по форме приложения Г.

7.6 При устройстве преднапряженных анкеров, штанги по свободной длине тяги должны быть защищены пластиковой трубой-оболочкой, а муфтовые соединения покрыты кабельной изоляционной лентой, наматываемой послойно и с наклоном, начиная от конца муфты, обращенного к передовой штанге. Перехлест каждого защитного слоя должен составлять не менее 50% ширины клейкой изоляционной ленты.

7.7 Одновременно с забуриванием через полость ТВШ и выпускные отверстия буровой коронки необходимо производить подачу в грунт бурового промывочного раствора, в качестве которого применяется водоцементный раствор.

Рекомендуемые значения водоцементного отношения (В/Ц) бурового раствора для различных типов грунта следующие:

Грунт	В/Ц
Гравелистый	0,3-0,4
Трещиноватый известняк	0,5-0,7
Песок	0,7-1,0
Суглинок	0,7-1,0
Глина	0,7-1,0
Песчаник	1,0

7.8 Подача бурового инструмента в грунт должна производиться с линейной скоростью 0,3-0,5 м/мин и вращением около 50 об/мин, при давлении промывки 0,5-1,5 МПа. Скорость буровой подачи выше указанной не позволит сформировать тело инъекции, превышающее диаметр буровой коронки, что приведет к значительному снижению несущей способности по грунту основания.

7.9 При бурении необходимо следить за полнотой заполнения скважины промывочным

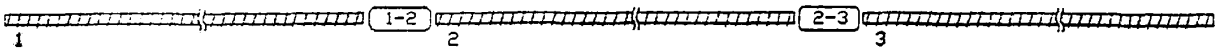


Рисунок 4 – Маркировка элементов тяги

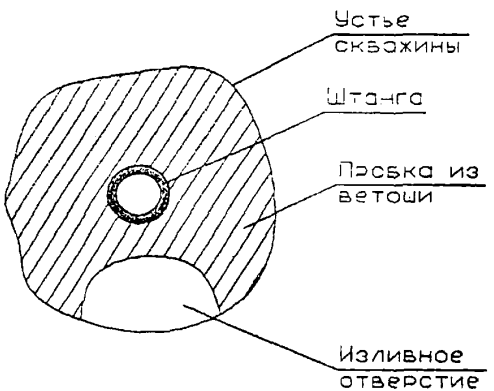


Рисунок 5—Схема устройства пробки в устье скважины

раствором, не допуская прекращения его обратного выхода с грунтом из устья скважины. Обратная промывка при бурении не должна обрываться и исчезать в скважине, в противном случае необходима корректировка режима бурения (скорости подачи и состава бурового раствора) или переход на другую технологию устройства анкера (сваи).

7.10 Забуривание несущих штанг и затяжка соединительных муфт производится буровым станком с подачей штанг вручную. Забуривание должно осуществляться на проектную длину анкера (сваи). Из устья скважины следует оставить выпуск последней штанги, необходимый для проведения испытаний и закрепления на конструкции. Данные по забуриванию штанг отражаются в сводной ведомости устройства анкеров (свай) по форме приложения Д.

Инъекция цементного раствора

7.11 Инъекция густого цементного раствора (по сравнению с буровым) должна производиться сразу после забуривания составной тяги (несущего элемента) для вытеснения из скважины бурового шлама и обеспечения несущей способности анкера (сваи) по грунту. Перерыв между окончанием забуривания и началом инъекции не должен превышать одного часа. Увеличение перерыва приводит к загустеванию бурового шлама, неполному его вытеснению и, как следствие, к нарушению сплошности цементного тела заделки анкера (сваи) и снижению несущей способности.

7.12 Инъекция выполняется через полость штанг тяги (несущего элемента) и выпускные отверстия буровой коронки. В качестве инъекционного следует, как правило, использовать водоцементный раствор с В/Ц от 0,3 до 0,4.

7.13 Для обеспечения поднятия густого цементного раствора от буровой коронки и распространения без пустот по всей длине заделки инъекция должна сопровождаться одновременным вращением составной ребристой тяги с буровой коронкой со скоростью 20-30 об/мин (динамическая опрессовка). Давление подачи раствора при опрессовке должно достигать значения 4-6 МПа.

7.14 В процессе инъекции необходимо контролировать давление подачи цементного раствора и его расход. Инъекция прекращается, когда зафиксирован выход инъекционного раствора из буровой скважины. При этом объем запрессованного раствора должен составлять не менее 50-60 л на 1 м длины заделки при давлении 4-6 МПа, регулируемом согласно пункту 7.15 настоящего СТО.

7.15 Для регулирования давления при опрессовке устье скважины целесообразно закрывать пробкой из ветоши, крафтбумаги, другого аналогичного материала или специальной конструкции, обеспечивающей свободный выход бурового шлама (см. рисунок 5) и выдавливаемой при полном заполнении скважины инъектируемым раствором. Свидетельством качественного заполнения скважины является выход густого раствора инъекции через ее устье. Контроль за заполнением следует вести в соответствии с указаниями пункта 9.23 настоящего СТО.

7.16 В том случае, когда давление инъекции не удается повысить до значения, указанного в п. 7.14, *следует произвести повторную динамическую опрессовку с выдержкой 30 – 60 мин.*

7.17 Контрольные значения выдержек по времени, давления нагнетания и объема инъекции, скорости вращения трубчатых штанг при динамической опрессовке необходимо уточнять при пробных испытаниях и в процессе производства работ.

7.18 В сводной ведомости устройства анкеров или свай (приложение Д) для каждой фазы опрессовки должны быть указаны:

- время выдержки;
- состав раствора;
- давление нагнетания;
- объем поданного раствора.

Состав и приготовление цементных растворов

7.19 Для приготовления растворов должен применяться портландцемент марки не ниже М500, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 10178-85*.

7.20 Вода, применяемая для приготовления растворов, должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79 и не содержать вредных примесей, препятствующих нормальному схватыванию и

твердению цемента, а также вызывающих коррозию металла тяги.

7.21 Для ускорения темпов набора прочности цементным камнем заделки в раннем возрасте и повышения темпов работ рекомендуется в состав цементно-водной смеси вводить пластифицирующие и ускоряющие темп набора прочности добавки.

7.22 Составы бурового и инъекционного растворов должны быть подобраны перед началом работ на основе намеченной к применению марки цемента определенного поставщика, выбранных добавок, с составлением карт подбора по форме, приведенной в приложении Ж.

7.23 Состав инъекционного раствора опрессовки должен соответствовать следующим требованиям:

- плотность – не менее 1,8 г/см^3;
- начало схватывания – не ранее 1 ч после затворения;
- твердение – при температуре плюс 8-10 ^{0}С;
- достижение прочности на сжатие 21 МПа в возрасте не более 7 суток;
- прочность в возрасте 28 суток – не менее 30 МПа;
- условная вязкость – не более 30 сек.

7.24 Дозирование компонентов цементно-водного раствора (цемента, добавки и воды) следует производить по массе. Количество компонентов на один замес следует устанавливать в зависимости от емкости используемого смесителя. Точность дозирования компонентов цементно-водного раствора должна составлять ± 2%.

7.25 Порядок введения компонентов для инъекционного раствора следующий: вода + цемент + добавка. Допускается введение добавки с водой затворения.

Время перемешивания одного замеса с момента окончания загрузки всех компонентов в растворосмеситель должно быть не менее 5-10 мин. При этом во избежание расслоения не допускается прерывание процесса перемешивания смеси.

8 Испытания анкеров и свай

8.1 Испытания и блокировка анкеров и свай на конструкции должны производиться после достижения цементным камнем заделки прочности на одноосное сжатие не менее 21 МПа. Соответствующий срок определяется при подборе состава цементного раствора инъекции и уточняется в процессе работы испытанием контрольных образцов в порядке, приведенном в пунктах 8.20-8.22 настоящего СТО.

8.2 При устройстве предварительно напряженных анкеров «Титан» следует проводить пробные, контрольные и приемочные испытания. Все виды испытаний проводятся в соответствии с требованиями и методикой, изложенными в «Руководстве по проектированию и технологии устройства анкерного крепления в транспортном строительстве» и «Методических рекомендациях по испытаниям временных грунтовых анкеров крепления котлованов», выдергивающей осевой ступенчато-возрастающей нагрузкой с фиксацией перемещений оголовка анкера относительно неподвижного репера. Для разделения общих перемещений на упругое удлинение тяги и сдвиг заделки по грунту в процессе натяжения проводятся сбросы нагрузки до начального значения. На каждой ступени должна осуществляться соответствующая выдержка по времени.

8.3 Перед натяжением анкеров должны быть выполнены следующие работы:

- установка опорной плиты;
- установка шайбы и навинчивание гайки на выпуск тяги.

8.4 При проведении испытаний усилие следует контролировать по показаниям манометра гидравлического домкрата, а перемещения с точностью не менее 0,01 мм – измерительным прибором (индикатором часового типа или прогибомером), устанавливаемым на неподвижном репере. Домкрат предварительно должен быть оттарирован, а измерительные приборы поверены, с составлением соответствующих актов.

При испытаниях постоянных анкеров, закрепляемых внутри конструкции подпорных стен, домкрат устанавливают на промежуточный инвентарный упорный столик, помещаемый в анкерный стакан.

8.5 Данные пробных испытаний анкеров должны быть обработаны по стандартной методике, с разделением общих смещений на остаточные перемещения заделки и упругие удлинения тяги на

каждой ступени нагружения, а также с определением коэффициента ползучести (для постоянных анкеров), фактических значений несущей способности анкера по грунту и свободной длины тяги. Форма ведомости пробных испытаний приводится в приложении К.

8.6 Контрольные испытания в объеме не менее 10% от всех установленных анкеров и приемочные испытания основной массы анкеров проводятся в процессе выполнения работ для контроля соответствия фактической несущей способности расчетной нагрузке и определения пригодности анкера к использованию в качестве элемента крепления при приемке.

Результаты контрольных и приемочных испытаний временных анкеров фиксируются в сводной ведомости по форме приложения Е. Результаты приемочных испытаний каждого постоянного анкера фиксируются протоколом по форме, приведенной в приложении Л.

8.7 В случае применения анкерных свай для крепления ограждающих конструкций котлованов и подпорных стен следует проводить их пробные, контрольные и приемочные испытания. Все виды испытаний анкерных свай проводятся осевой ступенчато-возрастающей выдергивающей нагрузкой с фиксацией перемещений относительно неподвижного репера.

8.8 Пробные испытания в количестве не менее трех анкерных свай для каждого яруса должны проводиться перед началом массового устройства свай крепления для определения их фактической несущей способности по грунту основания, уточнения проектных параметров, отработки режимов бурения и нагнетания. Пробные испытания для свай и анкеров с тягой «Титан» выполняются с устройством отдельно стоящего упора и с последующей их откопкой.

Пробные испытания анкерных свай производятся в соответствии с требованиями и методикой по ГОСТ 5686-94 для испытаний свай на выдергивание в комплексе проектно-изыскательских работ. Испытания проводятся комиссионно и оформляются соответствующим актом с приложением журнала полевого испытания и графиков зависимостей величины выхода сваи из грунта (Δ_e) от выдергивающей нагрузки ($P_{выд.}$), $\Delta_e=f(P_{выд.})$ и от времени выдержки на каждой ступени нагрузки $\Delta_e=f(t)$, по формам приложений Ж и Л ГОСТ 5686-94.

8.9 Контрольные и приемочные испытания постоянных или временных анкерных свай следует проводить в объемах и по методике аналогичных видов испытаний анкеров в соответствии с требованиями «Руководства по проектированию и технологии устройства анкерного крепления в транспортном строительстве» и «Методических рекомендаций по испытаниям временных грунтовых анкеров крепления котлованов». При этом нагружение рабочих свай крепления осуществляется до максимальной испытательной нагрузки $A_u = 1{,}5 \cdot A_p$ и после необходимой для данного типа грунта выдержки, сопровождающейся условной стабилизацией смещений (не более 0,1 мм за последние 15 мин наблюдений), производится разгрузка до начального усилия $A_o = 0{,}1A_s$ (где A_s – усилие, соответствующее пределу текучести), при котором осуществляется блокировка анкерной сваи на ограждении или подпорной стене.

8.10 Результаты контрольных и приемочных испытаний анкерных свай, используемых в качестве временных элементов крепления, фиксируются в сводной ведомости по форме приложения Е, а каждой постоянной анкерной сваи – СТО протокол по форме приложения Л.

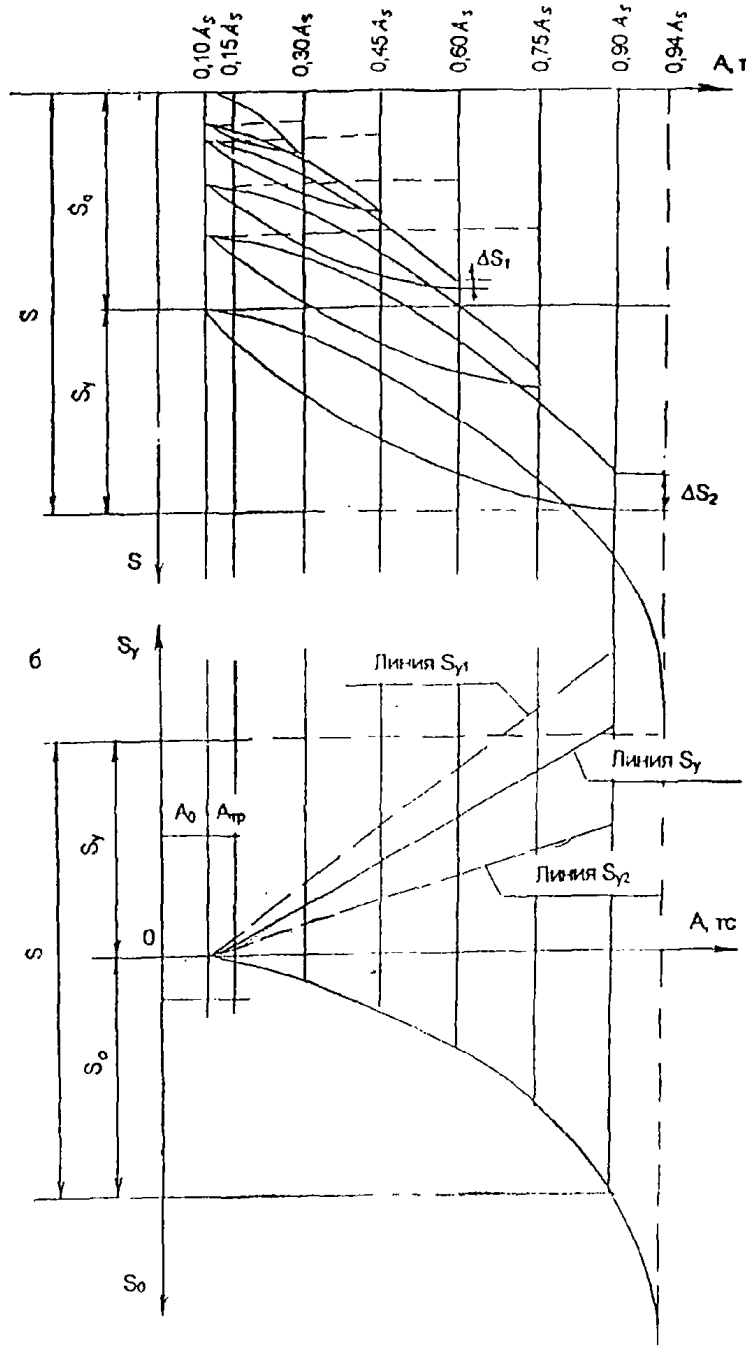
8.11 Испытания анкерных свай «Титан» малого диаметра, предназначенных для использования в качестве элементов нагельного крепления котлованов и откосов в транспортном строительстве, следует проводить в соответствии с требованиями СТО ГК «Трансстрой»-013-2007.

8.12 Испытания свай «Титан», используемых в составе фундаментов мостов, зданий и других сооружений, следует проводить в объемах и методами, предусмотренными СНиП 2.02.03-85 и ГОСТ 5686-94.

9 Контроль качества и приемка работ

9.1 Качество устройства анкеров и свай «Титан» должно соответствовать проекту, а контролироваться и оцениваться – согласно требованиям СНиП 12-01-2004, ГОСТ 16504-81 и настоящего СТО.

При комплектации анкеров и свай и проведении работ по их устройству надлежит выполнять все виды производственного контроля: входной, операционный, приемочный и инспекционный. Результаты контроля следует фиксировать в журналах работ, актах на скрытые работы, актах и



а - график «усилия-перемещения»; б - график упругих и остаточных перемещений

Рисунок 6—Пробные испытания анкеров

протоколах испытаний, актах освидетельствования и приемки конструкций, других производственных документах.

Входной контроль

9.2 Входной контроль комплектующих изделий и материалов должен проводиться в соответствии с ГОСТ 24297-87 и включать приемку от поставщиков комплектующих конструкций анкеров и свай (ТВШ, соединительных муфт, фиксирующих гаек, буровых коронок, сферических шайб), цемента, добавок, а также контрольные испытания образцов комплектующих.

Входной контроль возлагается на службу производственно-технологической комплектации организации-производителя работ по устройству анкеров или свай.

9.3 Конструкции анкеров (свай) должны поставляться комплектно, отдельными партиями, состоящими из штанг, соединительных элементов и буровых коронок одного типоразмера. Размер партии устанавливается соответствующим контрактом.

9.4 Каждая партия должна сопровождаться сертификатом на соответствие требованиям ГОСТ 23118-99 и ТУ 5264-001-56705770-2004, содержащим основные показатели и результаты сертификационных испытаний.

9.5 При приемке комплектующих следует производить их визуальный осмотр и проверку качества наружного винтового рифления, а также замеры геометрических характеристик. Диаметр штанг следует замерять на расстоянии не менее 150 мм от конца штанги.

9.6 Поставляемый цемент должен соответствовать требованиям пункта 6.17 настоящего СТО и иметь сертификат соответствия по ГОСТ 10178-85*. Используемые добавки должны иметь сертификаты соответствия Техническим условиям.

9.7 Для контроля стабильности прочностных характеристик следует из каждой поставляемой на стройплощадку партии комплектующих отбирать контрольные образцы количеством не менее 2% от объема партии, но не менее пяти штук, для которых производят следующие виды испытаний:

- на растяжение образцов из металла штанг;
- на растяжение муфтового соединения штанг;
- на срез фиксирующей гайки.

9.8 Порядок отбора и испытаний образцов должен соответствовать требованиям ГОСТ 7564-97 и ГОСТ 1497-84. При неудовлетворительных результатах контрольных испытаний проводятся повторные испытания.

9.9 При сдаче законченного участка организация-производитель работ должна включать в состав исполнительной документации сертификат соответствия и акты контрольных испытаний образцов комплектующих для выполненного числа анкеров (свай).

Операционный контроль

9.10 Технический операционный контроль за производством работ по устройству анкеров и свай «Титан» проводится инженерно-техническими работниками организации-исполнителя под руководством главного инженера, авторский надзор – силами проектной организации. Ответственность за последовательность, качество и технику безопасности ведения работ в течение смены несет прораб/сменный мастер.

9.11 Перед позвенным забуриванием в грунт несущих элементов анкеров (свай) они должны быть подготовлены и освидетельствованы на соответствие проектным и регламентным требованиям. При этом на каждую составляющую штангу должны быть вручную до отказа навинчены соединительные муфты, оснащенные внутренней кольцевой прокладкой-фиксатором, а на выпуск последней штанги на всю резьбу навинчивается фиксирующая гайка.

9.12 При предварительной сборке, а также в процессе забуривания и стыкования штанг следует контролировать равномерность муфтового соединения и отсутствие люфтов. Концы соединяемых штанг должны доходить до резиновой прокладки в центре муфты, при этом $L=l_1+l_2$, где L – общая длина резьбового участка муфты; l_1 *и* l_2 – длины резьбового участка муфты, установленной на стыкуемые тяги, $l_1 = l_2$.

9.13 Муфты, не обеспечивающие качество соединения штанг в соответствии с требованиями пунктов 5.2, 5.8 и 9.12, должны выбраковываться и в дальнейшем не применяться.

9.14 Факт выполненного освидетельствования анкера и его предварительной сборки должен быть зафиксирован актом, подписываемым ответственными представителями технического надзора заказчика, авторского надзора, генподрядчика и производителя работ. Форма акта приведена в приложении Г.

9.15 В процессе забуривания каждого анкера следует контролировать правильность установки бурового станка по проектным осям и наклону стрелы, режим бурения в соответствии с пунктами 7.8, 7.9 настоящего СТО, глубину проходки и соответствие фактического напластования извлекаемых грунтов проектному (по материалам инженерно-геологических изысканий).

9.16 При резком несоответствии грунтов проектному бурение следует приостановить, вызвать представителей проектной организации, организации, ведущей научно-техническое сопровождение строительства, и принять решение о дальнейшем способе производства работ. Данные по забуриванию анкеров заносятся в сводную ведомость производства работ (приложение Д).

Контроль за приготовлением, набором прочности и нагнетанием цементных растворов

9.17 Объемная плотность цементного раствора определяется при подборе состава плотномером ВРП-1 или рычажными весами и затем контролируется для каждого замеса непосредственно при изготовлении раствора.

9.18 Условная вязкость цементного раствора определяется с помощью вискозиметра ВБР-1 при подборе состава раствора и затем контролируется при производстве работ не реже одного раза в смену.

9.19 Начало и конец схватывания раствора определяются при предварительном подборе состава и затем – для каждой новой партии цементного вяжущего в соответствии с методикой, изложенной в ГОСТ 310.3-76*. Форма карты подбора состава цементного раствора приведена в приложении Ж.

9.20 Отбор проб цементно-водного раствора следует осуществлять только у места введения его в скважины для анкеров, не останавливая смеситель инъекционной установки. Отбор проб из смесителя запрещается.

9.21 Для определения прочности цементного камня и допускаемых сроков испытаний анкеров (свай) строительная лаборатория должна отбирать пробы нагнетаемого цементного раствора в количестве, необходимом для набивки не менее 9 кубиков с длиной ребра 70,7 мм, которые испытываются по ГОСТ 5802-86 в возрасте 3, 7 и 10 суток (не менее, чем по 3 кубика в серии). Форма акта изготовления контрольных образцов приведена в приложении И.

9.22 Отбор проб и испытания образцов должны производиться в начале работ по устройству анкеров (свай) для отработки состава раствора и далее в процессе проведения работ не реже, чем через каждые 200 анкеров, а также для каждой новой партии цемента и при изменении состава раствора.

9.23 При подаче бурового и инъекционного цементных растворов необходимо контролировать их расход и давление нагнетания в соответствии с указаниями пунктов 7.13-7.17 настоящего СТО. Инъекция прекращается, когда из скважины зафиксирован выход густого цементного раствора объемной плотностью не менее контрольного значения, определенного при подборе состава инъекционного раствора. Контроль следует вести при помощи рычажных весов или плотномера ВПР-1.

9.24 В сводной ведомости устройства анкеров или свай (см. приложение Д) для каждой фазы инъекции должны быть указаны: состав раствора; давление нагнетания; объем поданного раствора.

Сводная ведомость устройства анкеров (свай), содержащая все данные по конструкции и технологии устройства каждого анкера (сваи), представляется организацией-производителем работ при сдаче законченного участка.

Приемочный контроль

9.25 Приемочный контроль осуществляется путем проведения натурных статических испытаний на выдергивающую нагрузку каждого установленного анкера или анкерной сваи «Титан» в соответствии с указаниями раздела 8 настоящего СТО и выборочных испытаний свай, предназначенных для работы в составе фундаментов на вдавливающую нагрузку (а при необходимости, на горизонтальную и динамическую нагрузки) в объеме и по методике, приведенной в СНиП 2.02.03-85* и ГОСТ 5686-94.

9.26 Приемочные испытания анкеров и анкерных свай выполняются инженерно-техническими сотрудниками организации - производителя работ (служба главного инженера, прораб, сменный мастер). К проведению контрольных и пробных испытаний предлагается привлекать представителей проектной организации, генподрядчика, заказчика и организации, ведущей научно-техническое сопровождение строительства. Результаты комиссионных пробных испытаний оформляются актом, данные по приемочным испытания временных анкеров (свай) заносятся в сводную ведомость (см. приложение Е), а для каждого постоянного элемента крепления оформляется протокол приемки (см. приложение Л).

Оценка результатов испытаний

9.27 Контрольные и приемочные испытания считаются удовлетворительными, а анкер (свая) – полностью пригодным и закрепляется на конструкции, если элемент выдерживает испытательную нагрузку $A_и = 1{,}5A_p$, перемещения на каждой ступени нагружения затухают за время наблюдений, а суммарное перемещение приближенно соответствует полученному при пробных испытаниях под теми же ступенями нагрузок. Коэффициент ползучести при контрольных испытаниях постоянных анкеров (свай) под максимальной испытательной нагрузкой должен составлять не более 2 мм.

9.28 Для анкеров фактическая свободная длина тяги $\ell^{п}_{ст}$, определенная по испытаниям, должна соответствовать проектной величине $\ell^{п}_{ст}$. Это требование удовлетворяется, если кривая упругих перемещений S_y располагается между верхней S_{y1} и нижней S_{y2} граничными линиями (см. рисунок 6).

$$S_{y2} \le S_y \le S_{y1}, \qquad (6)$$

$$S_{y1} = (\ell^{п}_{ст} + 0{,}5\,\ell_{зт}) \cdot \frac{A_и - A_0}{A_п \cdot E}; \qquad (7)$$

$$S_{y2} = 0{,}8\ell^{п}_{ст} \cdot \frac{A_и - A_0}{A_п \cdot E}, \qquad (8)$$

где $\ell_{зт}$ – длина заделки тяги;

E – модуль упругости стали штанг тяги, $E = 1{,}91 \times 10^6$ кг/см^2;

$A_п$ – площадь поперечного сечения тяги;

$A_и$ – испытательная нагрузка;

A_0 – начальная нагрузка.

Принятие решений по результатам испытаний

9.29 Если в процессе испытаний выясняется, что анкер (свая) не выдерживает испытательную нагрузку, то изделие считается ограниченно пригодным. Об отказе извещается авторский надзор проектной организации, который должен принять обоснованное решение о необходимости

дополнительного усиления крепления или подтвердить, что надежность крепления обеспечивается за счет соседних анкеров (свай) того же яруса.

9.30 Ограниченно пригодный анкер закрепляется на ограждении усилием, соответствующим предыдущей испытательной ступени, на которой сохраняется несущая способность по грунту. Если отказ наступил при $1,2 \times A_б < A_и \leq 1,5 \times A_р$, то анкер закрепляется усилием равным $A_б$.

Свая блокируется на конструкции с натяжением $A_б = A_0 = 0,1 \times A_s$.

9.31 При отказе анкера (сваи) или проявлении ползучести, превышающей регламентируемый показатель, решение о необходимости дополнительного усиления крепи принимается на основании данных о фактической несущей способности элементов крепления, смежных с ограниченно пригодным.

9.32 Допускается не производить усиление крепи, если для группы анкеров (свай) одного яруса, закрепленных на общем продольном поясе или панели стены, соблюдается условие:

$$\text{для постоянных анкеров (свай)} - \frac{1,5 \cdot A_{p0}}{a} \leq \frac{A_{ф1}+A_{ф0}+A_{ф2}}{L_1}; \qquad (9)$$

$$\text{для временных} - \frac{1,5 \cdot A_{p0}}{a} \leq \frac{A_{ф1}+A_{ф0}+A_{ф2}}{L_1}, \qquad (10)$$

где A_{p0} – расчетная нагрузка на ограниченно пригодный (отказавший) анкер (анкер № 0);

a – шаг анкеров при их равномерной установке или фактическая зона действия анкера № 0 при неравномерной установке;

$A_{ф0}$ – фактическая несущая способность анкера № 0;

$A_{ф1}$ и $A_{ф2}$ – фактическая несущая способность смежных анкеров;

L_1 – фактическая длина участка пояса, закрепленного тремя анкерами.

В случае необходимости и если не выполняется проверка по двум соседним анкерам (сваям), группа проверяемых элементов может быть увеличена.

9.33 Если приведенные условия не соблюдаются, должны быть установлены дополнительные анкеры (сваи), распорки, подкосы и т. п. или предусмотрены другие меры по обеспечению надежности крепления.

9.34 После установки дополнительных анкеров (свай) по результатам испытаний выполняется проверка их групповой работы по условиям (9, 10) совместно с основными анкерами.

9.35 Организации – производителю работ совместно с проектной и научно-исследовательской организациями в случае повторных отказов анкеров в процессе испытаний необходимо установить их причину – некачественная комплектация анкера, нарушение технологии производства работ или отличие инженерно-геологических условий по сравнению с проектом.

Приемка выполненных работ

9.36 Приемка выполненного участка анкеров (свай) осуществляется комиссией из уполномоченных представителей организации-производителя работ, проектной организации, генподрядчика, заказчика, организации, ведущей научно-техническое сопровождение строительства.

Производитель работ представляет надлежащим образом оформленную исполнительную документацию, включающую:

- акты освидетельствования и приемки грунтовых анкеров (свай) с приложением сертификатов качества, актов отбора и контрольных испытаний образцов штанг тяги и соединительных элементов;

- карты подбора составов цементных растворов с приложением сертификата качества цемента и добавок;
- акты изготовления и испытаний контрольных образцов цементного раствора для закрепления анкеров в грунте;
- акт пробных испытаний анкеров (свай) для данного участка;
- сводные ведомости устройства и приемочных испытаний грунтовых анкеров (свай);
- протоколы приемочных испытаний для постоянных анкеров (свай);
- заключение специализированной организации, осуществляющей научно-техническое сопровождение работ, по качеству устройства и несущей способности выполненного участка крепления.

По результатам освидетельствования выполненных работ и рассмотрения исполнительной документации оформляется акт приемки по форме приложения М.

10 Техника безопасности при производстве работ

10.1 Производство работ по устройству грунтовых анкеров (свай) следует выполнять с учетом требований СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, ПБ 03-428-2002, ППБ 01-03, «Правил эксплуатации машин, установок, приборов, которыми пользуются при устройстве и испытаниях анкеров (свай)», «Правил подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в г. Москве».

10.2 К работам по устройству анкеров (свай) допускаются лица, сдавшие экзамен по правилам производства работ и технике безопасности.

10.3 До начала производства работ со всеми рабочими и ИТР должен быть проведен конкретный инструктаж по порядку выполнения и безопасному ведению СМР, с записью под расписку в Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

10.4 К началу производства работ все механизмы, стропы оборудование и инвентарь должны быть освидетельствованы и приняты по акту производителя работ. В процессе выполнения работ за их состоянием и исправностью следует вести постоянный контроль.

10.5 Подключение электрических инструментов и оборудования к источнику питания должно выполняться аттестованным электриком.

10.6 Эксплуатацию, монтаж-демонтаж, испытания и перемещения бурового агрегата следует выполнять в соответствии с требованиями инструкции по его использованию и эксплуатации. Перед началом работы с буровым агрегатом необходимо убедиться в отсутствии линий электропередачи, связи и других городских коммуникаций в зоне работы механизма.

10.7 Опасная зона работы оборудования и механизмов устанавливается согласно нормам СНиП и снабжается щитами и надписями установленного образца. Нахождение посторонних лиц в опасной зоне производства работ не допускается.

10.8 При производстве работ все рабочие и ИТР снабжаются защитными касками и спецодеждой. Лица, занятые на инъекционных работах, обязаны носить защитные очки.

10.9 Во время натяжения анкеров стоять по оси прикладываемого усилия за домкратом запрещается.

10.10 В темное время суток рабочая площадка должна иметь достаточную освещенность для ведения работ.

10.11 Во время выполнения работ должен вестись постоянный контроль за исправностью защитных ограждений с записью в соответствующий Журнал производства работ.

11 Охрана окружающей среды

11.1 При производстве работ по устройству грунтовых анкеров (свай) следует предусматривать и осуществлять необходимые мероприятия, предотвращающие нарушения окружающей городской застройки, загрязнение территории, воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод.

11.2 Технологии устройства грунтовых анкеров (свай), включая проходку скважин, должны исключать недопустимые осадки и смещения грунтового массива за ограждением расположенных

поблизости зданий, их фундаментов и инженерных коммуникаций.

11.3 Уровни шума и вибрации от работающего оборудования при устройстве грунтовых анкеров не должны превышать допустимых значений, установленных ГОСТ 12.1.003-83*.

11.4. Во избежание загрязнения водотоков или водоемов следует обеспечить раздельное отведение со строительной площадки нормативно чистых грунтовых или поверхностных вод и загрязненных производственных сточных вод.

11.5. Грунтовые и поверхностные воды могут сбрасываться в дождевую городскую канализацию без предварительной очистки только в том случае, если концентрация нетоксичных взвесей, масляных и нефтяных веществ в них не превышает допустимых норм.

11.6 Производственные сточные воды, содержащие глинистый и цементный раствор, бензин, масла и т. п. должны быть пропущены через грязеотстойники, бензоуловители и биофильтры с целью очистки от вредных примесей.

11.7 Выезды со строительной площадки должны быть оборудованы пунктами мойки колес автотранспорта, с организованным сливом воды.

Приложение А

Типоразмеры. геометрические и механические характеристики ТВШ производства фирмы «Jschebeck GmbH» по ТУ-5264-001-56705770-2004

Таблица А.1 – Основные типоразмеры несущих штанг

Диаметр:	Ед. изм	Тип трубчатой штанги													
		30/16*	30/14	30/11	40/20	40/16	52/26	73/35	73/45	73/53	73/56	103/78	103/51	127/111	130/60
наружный	мм	30	30	30	40	40	52	73	73	73	73	103	103	127	130
расчетный	мм	27,2		26,2	36,4	37,1	48,8		70,0	69,9		104,4	98		
внутренний	мм	16	14	11	20	16	26	35	45	53	56	78	51	111	60

Таблица А.2 - Геометрические и прочностные характеристики основных типов несущих штанг

Характеристики	Ед. изм	Тип трубчатой штанги													
		30/16	30/14	30/11	40/20	40/16	52/26	73/35	73/45	73/53	73/56	103/78	103/51	127/117	130/60
Наименьшее Сечение	$мм^2$	382	395	446	726	879	1337	2710	2260	1631	1414	3146	5501	3000	9540
Масса пог.метра	кг/м	3,0	2,9	3,5	5,6	6,9	10,5	21,2	17,8	12,8	11,1	24,7	43,4	23,5	75
Момент сопротивления	$см^3$	1,79	-	1,71	4,31	4,84	10,5	-	27,9	22,4	-	63,2	86,3	-	-
Момент инерции	$см^4$	2,37	-	2,24	7,82	8,98	25,6	-	97,6	78,5	-	317	425	-	-
Напряж. предела текучести	$Н/мм^2$	470	610	580	590	590	550	500	610	590	550	500/570	500	600	550
Усилие предела текучести	кН	180	220	260	430	525	730	1355	1180	970	785	1570/1800	2726	1810	5250
Разрывное усилие	кН	220	260	320	539	660	929	1980	1630	1160	1194	1950/2262	3460	2400	7940
Допуск. крутящий момент (при коэфф. надежности $К_н$=2 к предельному)	Н×м	487	-	649	1506	1784	3216	-	8449	8202	-	20940	24818	-	-
Заход резьбы	-	левый	левый	левый	левый	левый	левый или правый	правый	правый	правый	правый	правый	правый	правый	правый
Длина	м	3/4	3/4	2/3/4	3	3	3	4	3	3	6,25			6	3

* В обозначении типов штанг: в числителе – наружный диаметр штанги, мм; в знаменателе – диаметр внутреннего отверстия штанги, мм.

Таблица А.3 – Геометрические и прочностные характеристики трубчатых штанг «Титан» с округлой резьбой

Характеристики	Ед. изм.	Тип трубчатой штанги		
		R 32/22	R 32/20	R 32/12
Наименьшее сечение	$мм^2$	362	389	444
Длина штанги	м	3,4	3,4	3,4
Масса пог. мтра	кг	2,8	3,2	3,5
Напряжение предела текучести	$Н/м^2$	500	630	727
Усилие предела текучести	кН	182	244	323
Разрывное усилие	кН	221	291	363
Заход и стандарт резьбы		Левый ISO 10208	Левый ISO 10208	Левый ISO 10208

Приложение Б .

Геометрические и механические характеристики ТВШ по ТУ 0932-002-56543451-2006

Таблица Б.1 – Геометрические характеристики ТВШ типа 60/32*

Наименование характеристики	Ед.изм.	Значение параметра	
Номинальная площадь поперечного сечения, F_s	мм^2	1661	±5%
Масса 1 м анкера	кг	13,04	
Наружный диаметр, d_1	мм	60	
Внутренний диаметр, d_2	мм	32	
Заход резьбы		Правый	

Таблица Б.2 – Механические характеристики ТВШ типа 60/32

Наименование характеристики	Ед.изм.	Значение показателя
Предел текучести $s_т$ ($s_{0,2}$), не менее	Н/мм^2	600
Усилие предела текучести, $P_т$ ($P_{0,2}$), не менее	кН	997
Временное сопротивление, $s_в$, не менее	Н/мм^2	800
Разрывное усилие $P_в$, не менее	Н/мм^2	1329
Относительное удлинение d_5, не менее	%	8,0

Таблица Б.2 – Механические характеристики ТВШ типа 60/32

Тип соединительных элементов	Размеры, мм	
	длина	Диаметр
Соединительная муфта МС 60	200±1	80±0,5
Анкерная гайка ГА 60	90±1	80±0,5

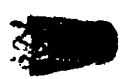
* В обозначении типов штанг:

в числителе – наружный диаметр штанги, мм;

в знаменателе – диаметр внутреннего отверстия штанги, мм

Приложение В

Рекомендуемые типоразмеры терьемых буровых коронок производства «Ischebeck GmbH»

Грунтовые условия		Глинистые и песчаные грунты без твердых включений	Плотные пески с твердыми включениями, щебень	Твердая глина, полускальный и скальный грунт малопрочный и средней прочности, при $R_c \leq 50$МПа	Для проходки железобетона или прочного скального грунта, при $R_c \leq 70$МПа в начале бурения	Доломит, гранит, твердый песчаник, при $R_c = 70 \div 150$МПа		Для смешанных слабых и скальных грунтов
Тип буровой коронки:		Для глины 	Крестообразная 	Бородавчатая 	Штифтовая из твердого сплава 	Крестообразная из твердого сплава 	Бородавчатая из твердого сплава 	Ступенчатая из твердого сплава с отклонением менее 0,15% по длине бурения 
Твердость по Виккерсу, H_v		270	375	800	1800	1800	1800	1800
Диаметр буровой коронки (мм) для соответствующего типа штанги	30/11	75 95	76 90	42, 46, 51, 55	*	46	52	75
	40/16	110 150	90 115	70	90	70	70	90
	52/26	130 175	115 130	*	115	*	*	*
	73/53	200	130 175	*	130	*	*	130
	103/51	220 280	175	*	175	*	*	*

* – буровые коронки по индивидуальному заказу

Приложение Г

Форма акта освидетельствования и приемки конструкции грунтовых анкеров

Наименование строительной организации: _____
Наименование объекта: _____

А К Т
освидетельствования и приемки конструкции грунтовых анкеров
«___» _____200 г.

Мы, нижеподписавшиеся, _____
_____
_____
_____
_____
_____

составили настоящий акт в том, что было проведено освидетельствование винтовых трубчатых штанг и соединительных элементов к ним для комплектации грунтовых анкеров, предназначенных для забуривания на ярусе № ____ на участке от ПК _____ до ПК _____
Постоянные (временные) анкеры в количестве _____ шт. общей длиной _____ м, свободной длиной _____ м, длиной заделки _____ м и выпуском тяги _____ м подготовлены с применением штанг и соединительных элементов типа
_____с
антикоррозионной защитой _____
в соответствии с проектом _____ № _____ и технологическим регламентом.
Контрольная сборка анкеров выполнена.
Настоящим актом дается разрешение на забуривание анкеров.

Приложения:
1. Сертификат качества штанг и соединительных элементов анкерной тяги_____
2. Акт испытаний образцов штанг анкерной тяги:_____
3. Акт испытаний соединений штанг анкерной тяги_____

Подписи:
_____
_____
_____
_____

Приложение Д

Форма сводной ведомости устройства грунтовых анкеров (свай)

Организация – производитель работ _____

Объект:_____

Пикетаж _____

№ анкера	Тип анкера	Дата изготовления	Отметка устья скважины (яруса)	Глубина скважины, м	Диаметр буровой коронки мм	Тип штанг тяги	Угол накл. к горизонту, град	Тип грунта	Длина анкера, м			Инъекция цементного раствора														Примечание
												Фазы														
												Бурение			Опрессовка				Повторная опрессовка				Всего закачено, м³	Марка цемента	Добавка	
									Общая	Рабочая часть	Свободная часть	В/Ц	Давление, МПа	Объем, м³	Время выдержки, мин	В/Ц	Давление, МПа	Объем, м³	Время выдержки, мин	В/Ц	Давление, МПа	Объем, м³				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28

Сменный инженер_____ Начальник участка_____

Приложение Е

Форма сводной ведомости приемочных испытаний анкеров (свай)

Организация – производитель работ _____

Объект:_____

Пикетаж _____

№ анкера	Тип анкера	Дата изготовления	Дата испытания	Расчетная нагрузка, кН	Испытательная нагрузка , кН	Блокировочная нагрузка кН	Угол наклона к горизонту, град	Тип грунта	Ступени нагружения, кН									Время выдержки, мин	Общее перемещение анкера, мм	Упругое перемещение тяги, мм	Остаточное смещение заделки, мм	Примечание
									Перемещение , мм													
									A_o	0,4 A_p	,8 A_p	A_p	1.2 A_p	A_o	1.5 A_o	A_o	$A_б$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Испытание провел_____ Начальник участка_____

Приложение Ж

Форма карты подбора состава цементного раствора для закрепления анкеров в грунте

Утверждаю:

_____

_____

«____» _____200__ г.

Наименование строительной организации:_____

Наименование объекта: _____

КАРТА

подбора состава цементного раствора для закрепления анкеров в грунте

1. Исходные данные

Раствор для _____

(Наименование конструкции)

1.2. Проектные свойства раствора и растворной смеси:

- прочность раствора на сжатие МПа (кгс/см^2) _____

- водоцементное отношение _____

1.3 Характеристики составляющих растворной смеси:.

Цементы: _____

(вид, разновидность, сорт)

Завод-поставщик: _____

Активность цемента, _____ МПа (кгс/см^2)

Истинная плотность _____ г/см^3;

Насыпная плотность _____ г/см^3;

2. Предварительный расчет состава раствора

2.1 Водоцементное отношение._____

2 2 Содержание добавок, % от массы цемента: _____

2.3. Расход материалов на 1 м^3 растворной смеси:

цемент _____ кг, вода _____ л.; добавки _____ кг

3. Приготовление и корректирование пробного замеса.

3 1. Объем замеса _____ л

3.2. Расход материалов для замеса по массе:

цемента _____ кг, воды _____ л, добавок _____ кг.

3.3. Средняя плотность свежеуложенной растворной смеси _____

4 Изготовлено серий контрольных образцов с маркировкой _____

5 Результаты испытаний контрольных образцов:

№№ серий	Марка образца	Дата		Возраст, сут.	Условия твердения (температурно-влажностный режим)	Масса образца, г
		Изготовления	Испытания			

Размер образца, см			Средняя плотность, г/см^3	Разрушающая нагрузка, кгс	Предел прочности при сжатии, МПа, кгс/см^2	
Длина	Ширина	Высота			Отдельного образца	Средний

Заключение

Расчет производственного состава на замес:

Установка для приготовления цементного раствора _____вместимостью _____ л.

Дозировка материалов на замес_____м^3.

Цемент _____кг; вода _____л; добавка _____ кг.

Подписи:

_____

_____

_____

Приложение И

Форма акта изготовления контрольных образцов цементного раствора для закрепления анкеров в грунте

АКТ № ____
изготовления контрольных образцов цементного раствора
для закрепления анкеров в грунте
«___» _____200__ г.

Наименование строительной организации

_____

Объект:

_____

Наименование конструктивного элемента _____

_____

Дата изготовления: «___»_____200__ г.

Серия образцов № _____

Маркировка _____

Количество образцов _____

Размеры образцов _____

Водоцементное отношение В/Ц= _____

Добавки_____

Температура воздуха _____

Установка для приготовления цементного раствора системы:_____

Формы (чугунные, стальные) _____

Сроки распалубки образцов: _____

Условия твердения цементного раствора образцов _____

Подписи:

Мастер _____

Лаборант _____

Приложение К

Форма ведомости пробных испытаний анкеров

Объект:

_____

Производитель работ:_____

Дата изготовления: _____; *Дата испытания* _____

Длина анкера. Общая ____м; *свободная длина тяги* ____; *заделка* _____; *выпуск* _____

Типоразмер штанг тяги: _____

Расчетная нагрузка на анкер A_p = _____ тс.

Нагрузка			Выдержка, мин.	Перемещение анкеров, мм		
Обозначение	Давление по манометру, кгс/см^2	Усилие, тс		№	№	№
1	2	3	4	5	6	7
A_0						
0,15 A_s						
0,3 A_s			1			
			3			
			5			
0,15 A_s			1			
A_0			1			
0,15 A_s			1			
0,3 A_s			1			
0,45 A_s			1			
			5			
			10			
0,3 A_s			1			
0,15 A_s			1			
A_0			1			
0,15 A_s			1			
0,3 A_s			1			
0,45 A_s			1			
0,6 A_s			1			
			5			
			10			
			15			
			30			
0,45 A_s			1			
0,3 A_s			1			
0,15 A_s			1			
A_0			1			
0,15 A_s			1			
0,3 A_s			1			
0,45 A_s			1			
0,6 A_s			1			

Продолжение приложения К

1	2	3	4	5	6	7
0,75 A_s			1			
			5			
			10			
			15			
			30			
0,6 A_s			1			
0,45 A_s			1			
0,3 A_s			1			
0,15 A_s			1			
A_0			1			
0,15 A_s			1			
0,3 A_s			1			
0,45 A_s			1			
0,6 A_s			1			
0,75 A_s			1			
0,9 A_s			1			
			5			
			10			
			15			
			30			
			60			
0,75 A_s			1			
0,6 A_s			1			
0,45 A_s			1			
0,3 A_s			1			
0,15 A_s			1			
A_0						
A_6						
Упругие перемещения						
Остаточные перемещения						
Фактическая свободная длина						

Подписи от:

Организации производителя работ _____

Проектной организации _____

Генподрядчика_____

Организации, ведущей

научное сопровождение _____

Приложение Л

ПРОТОКОЛ №
приемочных испытаний постоянного анкера (сваи)

Наименование строительной организации:_____
Наименование объекта (строительства)_____
Ярус анкеров / № анкера
Диаметр анкерной тяги / марка стали
Длина анкера / длина заделки / свободная длина

Показатели		Усилие, кН	Давление, МПа	Перемещение, S, мм
(S=0)	Ao			
.....	0,4 A_p			
	0,8 A_p			
Нагрузка (расчетное значение)	1,0 A_p			
Максимальное усилие	1,2 A_p			
Максимальное усилие	1,5 A_p			
При максимальной нагрузке перемещения	Через 1 мин. = S_1			
	2 мин. = S_2			
	5 мин. = S_5			
	Разность S_5 - S_2			
	Через 10 мин. = S_{10}			
	15 мин. = S_{15}			
	Разность S_{15}- S_5			
	Через 30 мин. = S_{30}			
Через мин. S = мм				
Разгрузка	1,2 A_p			
	1,0 Ap			
	0,8 A_p			
	0,4 Ap			
S остаточное	Ao			
Усилие закрепления	A_p			
$S_y = S - S_{ост}$ = мм				

Граничные значения

$S_{y\,max}$ = _____ $S_{y\,min}$ = _____

Критерий выполнения анкера «да», «нет» _____

Производитель работ _____ **(фамилия)**
(подпись)

Начальник участка _____ (фамилия)
(подпись)

Приложение М

Наименование строительной организации: _____
Наименование объекта: _____

АКТ № __
приемки участка анкерного (свайного) крепления ограждающих стен котлована (подпорных стен) от ПК_____ до ПК_____
«____»_____ 2005 г.

Мы, нижеподписавшиеся, в составе представителей:
Организации-производителя работ:_____
Генподрядчика _____
Заказчика_____
Проектной организации _____
Организации, осуществляющей научное сопровождение _____
_____
составили настоящий акт в том, что проведено испытание временных (постоянных) грунтовых анкеров (свай) яруса № _____

Анкеры (сваи) в количестве _____ штук установлены в конструкцию согласно рабочей документации _____

Испытания анкеров (свай) выполнены в соответствии с Технологическим Регламентом на строительство объекта. Закрепление анкеров (свай) на конструкции ограждения блокировочным усилием _____т, определенным проектом, производили для каждого анкера (сжш) индивидуально по результатам контрольных и приемочных испытаний. При этом анкеры: №№ были подвергнуты контрольным испытаниям на усилия 1,5 Ар т, остальные анкеры - приемочным испытаниям на усилия 1,2 Ар _____ т. Результаты натяжения приведены в сводных ведомостях приемочных и контрольных испытаний грунтовых анкеров (свай), протоколах испытаний постоянных анкеров (свай) №№ _____

По результатам выполненной работы настоящим Актом выдается официальное разрешение на продолжение СМР, включая разработку грунта очередного яруса котлована от ПК _____до ПК _____

Приложения:
1. Акт освидетельствования и приемки конструкции грунтовых анкеров (свай) № _____
2. Акты изготовления и испытания контрольных образцов цементного раствора № _____
3. Акт пробных испытаний № _____
4. Сводная ведомость устройства и приемочных испытаний грунтовых анкеров (свай) № _____

Подписи:
_____
_____

УДК 624.134; 625.42

Ключевые слова анкер, буровой промывочный раствор, временное крепление, свая, инъекция, нагнетание, откос, цементный раствор, нагели грунтовые, штанга, тяга, соединительный элемент, динамическая опрессовка, цементный камень.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Применение грунтовых анкеров и свай с тягой из трубчатых винтовых штанг «Титан»

Редактор В.В Космин

Тираж 100 экз.

gost.e-ecolog.ru

ООО «Центр Трансстройиздат», 107217, Москва, Садовая-Спасская, 21