

**ЭЛЕКТРТАСЫМАЛДАУШЫ АУА ЖЕЛІЛЕРІН
ЭТЖ 110÷500 кВ ЖӘНЕ АШЫҚ БӨЛУШІ
ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ПРОЕКТИЛЕУГЕ
ВИНТІСОҚПАЛЫ (БУРОИНЪЕКЦИОНДЫҚ)
АНКЕРЛЕР МЕН ҚАДАЛАРДЫҢ АНКЕРЛІК
ТАРТПАСЫ РЕТІНДЕ ТРУБАЛЫ ШТАНГІ
«ТИТАНДЫ» ҚОЛДАНУ**

**ВИНТОНАБИВНЫЕ (БУРОИНЪЕКЦИОННЫЕ)
АНКЕРА И СВАИ С ТЯГОЙ ИЗ ТРУБЧАТЫХ
ШТАНГ «ТИТАН» ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ЛЭП
110÷500 кВ И ОТКРЫТЫХ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

**ҚР ҚН 5.01-05-2009
СН РК 5.01-05-2009**

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің Құрылыс
және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

Астана 2009

Алғы сөз

1 ӨЗІРЛЕГЕН	Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің (ҚР ИСМ)
2 ҰСЫНҒАН	Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы істері комитетінің Техникалық нормалау және құрылыс индустриясын дамыту басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН	ҚР ИСМ Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің
ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА	10.07.09 жылғы № 341 бұйрығымен
ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	01.04.2009 жылдан бастап
4 ОРНЫНА	Бірінші рет

«KAZGOR» Жобалау академиясы ҚР ҚБҚ 1.01-02-2001-дің 6.7 сәйкес ҚР ИСМ Құрылыс және тұрағын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 13.07.09 жылғы № 17-01-3-05/3915 хатына орыс тілінде Мемлекеттік нормативтің бақылау данасын басылымға дайындады.

Құрылыс нормалары талаптарының мазмұнына қатысты мәселелердің іске асырылуы ҚР ҚБҚ 1.01-01-2001-дің 6.1 сәйкес жүргізіледі.

Осы нормативтің қолданылу мерзімі ол мемлекеттік тілде қайта басылғанға дейін белгіленеді.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ	Казахским научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом сейсмостойкого строительства и архитектуры (РГП КазНИИССА) (Пустогачев В.А., Хомяков В.А., Садвокасов А.У., Досымханова Д., Жамек Н.)
2 ПРЕДСТАВЛЕНЫ	Управлением технического нормирования и развития стройиндустрии Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (МИТ РК).
3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИТ РК от 10.07.09 г. № 341 с 1 сентября 2009 года
4 ВЗАМЕН	Впервые

Проектная академия «KAZGOR» подготовила к изданию в соответствии с 6.7 РДС РК 1.01-02-2001 контрольный экземпляр Государственного норматива на русском языке согласно письма Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства МИТ РК от 13.07.09 г. № 17-01-3-05/3915.

Реализация вопросов, касающихся содержания требований строительных норм, осуществляется согласно 6.1 РДС РК 1.01-01-2001.

Срок действия данного норматива устанавливается до переиздания его на государственном языке

Осы мемлекеттік нормативті ҚР Сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

ISBN

Содержание

1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Термины, определения, обозначения и сокращения.....	4
4 Общие положения	4
5 Требования к конструкции	5
6 Проектирование и расчет.....	6
7 Производство работ по устройству анкеров и свай.....	10
7.1 Подготовительные работы	10
7.2 Установка и закрепление анкеров и свай в грунте.....	10
7.3 Инъекция цементного раствора.....	11
7.4 Состав и приготовление цементных растворов	11
8 Испытания анкеров и свай.....	12
9 Контроль качества и приемка работ	13
9.1 Входной контроль	13
9.2 Операционный контроль	13
9.3 Контроль за приготовлением, набором прочности и нагнетанием цементных растворов.....	14
9.4 Приемочный контроль	14
9.5 Оценка результатов испытаний	14
9.6 Принятие решений по результатам испытаний	14
9.7 Приемка выполненных работ	15
10 Техника безопасности при производстве работ	15
11 Охрана окружающей среды	16
Приложение 1 Таблица 1 Основные типоразмеры штанг	17
Таблица 2 Геометрические и прочностные характеристики основных типов штанг	17
Приложение 2 Рекомендуемые типоразмеры теряемых буровых коронок	18

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

ВИНТОНАБИВНЫЕ (БУРОИНЪЕКЦИОННЫЕ) АНКЕРА И СВАИ С ТЯГОЙ ИЗ ТРУБЧАТЫХ ШТАНГ «ТИТАН» ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ЛЭП 110÷500кВ И ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Rotary grouted (drilled jet grouted) anchors and piles with Titan tubular bar for the design of 110÷500kV overhead power transmission lines and outdoor switchgears

Дата введения - 2009.09.01

1 Область применения

1 Настоящие строительные нормы распространяются на конструктивные решения, технологию устройства, ведение исполнительной документации, производство испытаний, правила контроля качества и приемки анкеров и свай из трубчатых винтовых штанг типа «Титан» применительно для проектирования опор ЛЭП-110÷500 кВ и открытых распределительных устройств.

2 Настоящие нормы не распространяются на сейсмические районы.

3 Проектирование и расчет винтонабивных (буроинъекционных) анкеров и свай с тягой из трубчатых штанг «Титан» следует осуществлять по двум предельным состояниям:

- по несущей способности;
- по деформациям.

2 Нормативные ссылки

В настоящих строительных нормах использованы ссылки на следующие нормативные документы и стандарты:

ВСН 506-88 Проектирование и устройство грунтовых анкеров. М., 1989

СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия

СНиП РК 5.01-03-2002 Свайные фундаменты

МСП 5.01-101-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов

СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.

СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции.

СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии.

СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии

СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы.

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

СНиП РК 5.04-23-2002 Стальные конструкции. Нормы проектирования

СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения. Основания и фундаменты

СНиП РК 1.03-06-2002* Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений

СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве

МСН 2.04-03-2005 Защита от шума

СНиП РК 1.01-01-2001 Государственные

нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Основные положения

ГОСТ 9.301-86 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические

ГОСТ 9.303-84 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические

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 9.602-2005 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 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества

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 грунтов 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 1х7. Технические условия

ГОСТ 15525-70 Гайки шестигранные, особо высокие класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 16504-81 Качество продукции. Контроль и испытания. 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 24249-80 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

При разработке настоящих СН учтены положения Европейских норм:

- 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.

При использовании настоящим строительных норм целесообразно проверить действие ссылочных норм и стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства МИИТ РК или по ежегодно издаваемому информационному Перечню нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящих строительных нормах применены следующие термины с соответствующими определениями, а также обозначения и сокращения:

3.1 *грунтовый буринъекционный анкер*: Геотехническая конструкция, предназначенная для передачи выдерживающих 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 *грунтовая буринъекционная свая*: Геотехническая конструкция, предназначенная для передачи как выдерживающих так и вдавливающих нагрузок в грунт по всей своей длине, образованная путем инъекции цементного раствора в буровую скважину.

3.3 *буринъекционная микросвая*: Разновидность буровых набивных свай, отличающаяся малым диаметром (до 300 мм) и способом устройства путем инъекции в скважину цементного раствора в один или несколько этапов.

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

3.5 *анкерная свая «Титан»*: Не напрягаемая грунтовая буринъекционная свая с тягой из ТВШ и передовой буровой коронкой.

3.6 *грунтовый анкер «Титан»*: Как правило, предварительно-напрягаемый буринъекционный анкер с тягой из ТВШ и передовой буровой коронкой.

3.7 *нагельное крепление*: Геотехническая система, предназначенная для обеспечения устойчи-

вости вертикальных стенок и крутонаклонных откосов строительных котлованов и выемок, путем укрепления в процессе их разработки прилегающего грунтового массива системой армирующих элементов (стальных стержней) или буринъекционных микросвай.

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

3.9 *грунтовый нагель «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).

4 Общие положения

4.1 Настоящие строительные нормы предназначены для применения в строительстве с целью обеспечения качества и безопасности сооружений ЛЭП 110-500 кв, возводимых с использованием анкеров и свай «Титан» в развитие СНиП РК 5.01-03-2002 «Свайные фундаменты» и ВСН 506-88 «Проектирование и устройство грунтовых анкеров».

4.2 Требования изложенные в настоящих строительных нормах, основанные на современных достижениях науки, технологии и практического опыта строительства, допускают обоснованную инициативу пользователей строительных норм в освоении новых областей и способов устройства анкеров и свай «Титан».

4.3 Наряду с настоящими строительными нормами при проектировании и производстве работ по устройству анкеров и свай «Титан» следует руководствоваться указаниями соответствующих глав СНиП и ГОСТ приведенных в разделе 2, а также нормативных документов органов государственного управления и надзора, ведомственных нормативных документов.

4.4 Винтонабивные анкера и сваи «Титан» являются разновидностью буринъекционных свай и характеризуются малым диаметром (50-300 мм), а также способом устройства путем забурирования в грунт ребристых трубчатых штанг, оснащенных буровой коронкой, с одновременной и последующей инъекцией цементных растворов различной консистенции.

4.5 Основным конструктивным элементом анкеров и свай «Титан» являются полые трубчатые винтовые штанги (ТВШ), служащие:

- буровым остовом при забурировании в грунт;
- тягой, передающей выдерживающее 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 цементных растворов в грунт.

Принципиальная схема закрепления анкера (свай) из ТВШ в грунте приведена на рисунках 1, 2 и 3.

4.6 Анкеры и сваи «Титан» могут использоваться как временные (со сроком службы до 2-х 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 п.п. 5.11-5.15 настоящих строительных норм.

4.7 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.

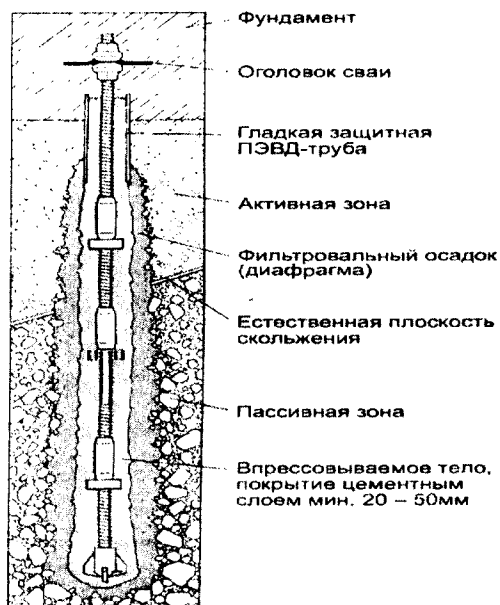


Рис. 1. Схема инъектирования анкеров «TITAN»



Рис. 2. Поперечный разрез зацементированного анкера «TITAN» с грунтом

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, закрепляемых в грунте при помощи внешних инъекционных трубок, манжетных колонн, разрядно-импульсной технологии;
- других типов буронабивных и буроинъекционных свай, в т.ч. устраиваемых путем инъекции раствора в скважину с опрессовкой забоя или без него.

5 Требования к конструкции

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

- трубчатые винтовые штанги (ТВШ);
- соединительные муфты;
- теряемую буровую коронку;
- фиксирующую шаровую гайку и сферическую шайбу.

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 фото составляющих конструктивных элементов приведены на рисунках 1, 2, 3.

5.2 Применяемые трубчатые винтовые штанги и соединительные элементы к ним должны соответствовать сертификатам выпускающих фирм. Длина одной штанги, как правило, составляет 2; 3; 4 и 6 м. Трубчатые винтовые штанги изготавливаются из мелкозернистой стали S 460 NH. Предельное относительное удлинение $\epsilon \geq 10 \%$.

5.3 Типоразмеры, геометрические и прочностные характеристики основных типов штанг должны соответствовать настоящим строительным нормам.

5.4 Допустимые отклонения геометрических параметров штанг должны соответствовать ГОСТ 21779.

5.5 На поверхности трубчатых штанг, как правило, наносится крупная сплошная резьба трапецевидного профиля с развальцованными канавками для подачи цементного раствора. Сплошная резьба должна обеспечивать соединение штанг и беспрепятственное прокручивание трубы по всей ее длине при забуивании в грунт. Возможны резка, соединение и отсоединение частей тяги при комплектации на строительной площадке.

5.6 Комплектование штанг в единую тягу следует производить при помощи соединительных втулочных муфт (рисунок 3) длиной, как правило, 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 требованиям ГОСТ 24246 и DIN 1045.

5.7 На передовую трубчатую штангу должна быть навинчена буровая коронка, тип и размер которой подбирается в зависимости от вида проходных грунтов и диаметра используемых винтовых штанг.

Буровая коронка может иметь разное количество выпускных отверстий диаметром 4-10 мм для подачи в грунт бурового и инъекционного цементных растворов, подаваемых через внутреннюю полость винтовых штанг.

5.8 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.

5.9 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 РК 2.01-19-2004 и ГОСТ 9.602.

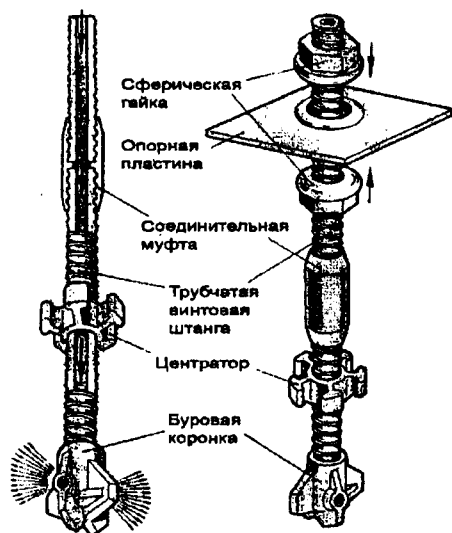


Рис.3. Общий вид трубчатой винтовой штанги «Титан»

5.10 В не агрессивных и средне агрессивных грунтах при надлежащем обосновании допускается применение для постоянных анкеров и свай штанг и соединительных элементов из стали обыкновенного качества, с соблюдением необходимой толщины защитного слоя цементного камня по п.5.8 и увеличением их диаметра с учетом рекомендации п.5.12 настоящих строительных норм.

5.11 Дополнительную антикоррозионную защиту штанг, осуществляемую нанесением на поверхности различных видов покрытий (например, горячее оцинкование) следует выбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.304.

5.12 Нанесение защитных покрытий должно осуществляться по технологиям, предусмотренным ГОСТ 9.305, ГОСТ 28302.

5.15 Для предварительной оценки и выбора оптимального типоразмера, величину коррозии штанг произведенных из стали обыкновенного качества (без дополнительной антикоррозионной защиты) и сроке эксплуатации 60 лет, рекомендуется принимать равной:

- при установке в не агрессивных грунтах - 0,9 мм;
- в средне агрессивных - 1,5 мм;
- в агрессивных - 2,9 мм.

5.16 Маркировку и упаковку штанг осуществляют в соответствии с ГОСТ 7566.

5.17 Закрепление тяги на анкеруемом

объекте производить путем установки на выпуск тяги стальной упорной плиты специальной сферической шайбы и навинчивания до упора шаровой гайки (рисунок 2). Конструкция и размеры шестигранной части гайки должны соответствовать ГОСТ 15525. Отношение диаметра сферической части гайки к размеру шестигранной части «под ключ» должно находиться в диапазоне 1,1-1,4. Шайбы должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 18123.

5.18 Анкеровка постоянных анкеров (свай) в железобетонном ростверке производится при помощи металлических шайб. Размеры шайб и глубина анкеровки определяется расчетом на отрыв и местное смятие в соответствии с требованиями п.6.21-6.25 настоящих строительных норм и СНиП 2.03.01-84*.

6 Проектирование и расчет

6.1 Для составления проекта анкерного крепления необходимы исходные данные:

- генеральный план с нанесенными на нем коммуникациями и контурами проектируемого сооружения, существующих зданий и сооружений, а также отметками их заложения;
- конструкции фундаментов и несущих элементов существующих сооружений, а также нагрузки на них;
- класс и назначение проектируемого сооружения с эксплуатационными нагрузками;
- отчет по инженерно-геологическим изысканиям с геологическими разрезами и выделенными инженерно-геологическими элементами и их физико-механическими характеристиками, с данными колебания уровня подземных вод и их степени агрессивности.

6.2 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/см³ и коэффициенте пористости более 0,75).

При наличии в основании сооружений слабых, сильно набухающих, а также трещиноватых скальных грунтов, анкера и сваи «Титан» могут применяться в комплексе с использованием методов искусственного закрепления (уплотнение, цементация, химическое закрепление и др.).

Применение анкеров в глинистых грунтах текучей консистенции ($I_L > 0,6$), просадочных и засоленных грунтах требует соответствующего экспериментального подтверждения.

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

6.4 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 (устойчивости, несущей способности и деформациям).

Расчет конструкций анкеров и их оснований выполняют по первому предельному состоянию с учетом коэффициентов надежности $\gamma_m = 2,0$ для пос-

тоянных анкеров и $\gamma_m = 1,5$ для временных анкеров.

6.5 При проектировании анкеров должны быть обеспечены следующие требования:

- достаточная несущая способность анкеров для восприятия усилий, действующих на анкеруемое сооружение;
- тщательная защита анкера от коррозии;
- надежный контакт между конструкцией анкера и окружающим грунтом в зоне заделки.

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

6.7 Допускается, при соответствующем расчетном обосновании, применять для крепления сооружений ЛЭП 110-500 кВ не напрягаемые анкерные сваи «Титан». Расчет сооружений закрепленных анкерными сваями следует производить в соответствии с требованиями СНиП РК 5.01-03-2002, СНиП 3.02.01-87, СНиП 2.03.01-84*, а также с учетом положений настоящих строительных норм.

6.8 Допускается при проектировании использование сертифицированных программных расчетных комплексов, в том числе методом конечных элементов.

6.9 Расчетные значения компонентов напряженно-деформированного состояния (усилия и деформации) крепления с использованием анкерных свай предлагается сравнивать с аналогичными показателями при использовании преднапряженных анкеров и предельно допускаемыми значениями деформации для конкретных условий строительства, исходя из условия

$$S \leq S_u, \quad (1)$$

где: S - деформация сооружения и его основания, определяемая расчетом;

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

6.10 Расчетная выдергивающая нагрузка (A_p) на анкер или анкерную сваю в составе сооружения ЛЭП 110-500 кВ, определяется расчетом от действия бокового давления грунта и грунтовых вод, неблагоприятного сочетания внешних нагрузок на сооружение с соответствующими коэффициентами перегрузки по СНиП 2.01.07-85*. Значение A_p должно задаваться проектом отдельно для каждого элемента крепления.

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

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

где: $\gamma_c = 0,9$ - коэффициент условий работы составной тяги;

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

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

R_{yn} - напряжение предела текучести стали для принятого типоразмера штанг,

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

A_n - наименьшая площадь сечения принятого для типоразмера штанг.

6.12 Для предварительных расчетов несущую способность анкеров и свай «Титан» по грунту основания (F_d) предлагается определять по формуле (Примечание: Сопротивление грунта под нижним концом сваи у микросвай незначительная, поэтому согласно EN 14199 не учитывается):

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_{c, \text{ЛЭП}} \cdot \pi \cdot D \cdot L \cdot q_s, \quad (4)$$

где γ_c - коэффициент надежности, принимаемая равным 1,4 - если несущая способность анкера определена расчетом;

$\gamma_{c, \text{ЛЭП}}$ - дополнительные коэффициенты условий работы для опор воздушных линий электропередачи по табл. 2.

D - диаметр впрысванного цементного тела инъекции;

d - диаметр буровой коронки;

Диаметр впрысванного цементного тела инъекции зависит от диаметра буровой коронки и вида грунта, куда закручивается анкер

$$D = k \cdot d; \quad (5)$$

k - коэффициент увеличения диаметра зависит от вида грунта и принимается следующим для видов грунта:

$D=d$ - для скального грунта;

$D=2d$ - для гравелистого грунта

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

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

L - длина сваи или длина заделки анкера;

q_s - предельное сопротивление грунта по боковой поверхности тела инъекции анкера или сваи «Титан» приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Предельное сопротивление грунта по боковой поверхности тела инъекции

№ п.п.	Тип грунта	Предельное сопротивление грунта q_s	
		МПа	кН/м ²
1	Скальный грунт	0,25	250
2	Гравелистый грунт	0,20	200
3	Песок крупный и средний с включением гравия ¹	0,15	150
4	Пески мелкозернистые, пылеватые, супеси, суглинки и глины ²	0,10	100
	Согласно DIN 1054:2005 1) при $D \geq 4$ или $q_{ck} \geq 0$ мН/мм ² 2) $I_c \leq 1,0$ или $C_{uk} \geq 0$ кН/мм ²		

Предельное сопротивление грунта по боковой поверхности тела инъекции для мягких грунтов рекомендуется определять по результатам статического зондирования

№ п.п	Вид грунта по числу ударов по SPT	Значение сопротивления грунта по поверхности сваи q_s согласно DIN 1054:2005
1	для $N \leq 5$ для $N \leq 10$ для $N \leq 10$	0 $7,2 \cdot N + 6$ $4,1 \cdot N + 37$
	$q_s \approx q_c / 10$ эмпирическая величина; q_s - наибольшее сопротивление сжатию при зондировании.	

6.13 Зная расчетную нагрузку на анкер E_d , можно определить несущую длину анкера

$$L = E_d \gamma_c / \pi \cdot D \cdot L \cdot q_s. \quad (6)$$

6.14 Несущая способность анкера для предварительных расчетов может быть определена по формуле (14) СНиП РК 5.01-03-2002

$$F_d = \gamma_c \cdot u \sum \gamma_{cf} \cdot \gamma_{c,лэп} \cdot f_i \cdot h_i, \quad (7)$$

где γ_c - коэффициент условий работы анкера; для анкеров длиной до 4 м $\gamma_c = 0,6$; для анкеров длиной более 4 м $\gamma_c = 0,75$; γ_{cf} - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности анкера, принимаемый по табл.3 СНиП РК 5.01-03-2002; u - наружный периметр впрессованного цементного тела инъекции; f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта по боковой поверхности впрессованного цементного тела инъекции; h_i - толщина i -го слоя грунта основания по боковой поверхности анкера.

При проектировании фундаментов опор воздушных линий электропередачи расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности сваи или анкера f_{li} вычисленные в соответствии с требованиями п. 12.6 СНиП РК 5.01-03-2002, должны быть умножены на дополнительные коэффициенты условий работы приведенные в табл. 2.

Таблица 2 - Дополнительные коэффициенты условий работы для опор воздушных линий электропередачи $\gamma_{c,лэп}$ при длине сваи или анкера

Вид фундамента, характеристика грунта и нагрузки	Дополнительные коэффициенты условий работы $\gamma_{c,лэп}$ при длине сваи			
	$l \geq 25d$	$l < 25d$ и отношении		
		$\frac{H}{N} \leq 0,1$	$\frac{H}{N} = 0,4$	$\frac{H}{N} = 0,6$
1 Фундамент под нормальную промежуточную опору при расчете:				
а) одиночных свай на выдергивающие нагрузки: в песчаных грунтах и супесях	0,9	0,9	0,8	0,55
в глинах и суглинках при $I_L < 0,6$	1,15	1,15	1,05	0,7
то же, при $I_L > 0,6$	1,5	1,5	1,35	0,9
б) одиночных свай на сжимающие нагрузки и свай в составе куста на выдергивающие нагрузки:				
в песчаных грунтах и супесях	0,9	0,9	0,9	0,9
в глинах и суглинках при $I_L < 0,6$	1,15	1,15	1,15	1,15
то же, при $I_L > 0,6$	1,5	1,5	1,5	1,5
2 Фундамент под анкерную, угловую концевую опоры, под опоры больших переходов при расчете:				
а) одиночных свай на выдергивающие нагрузки: в песчаных грунтах и супесях	0,8	0,8	0,7	0,6
в глинах и суглинках	1,0	1,0	0,9	0,6
б) свай в составе куста на выдергивающие нагрузки:				
в песчаных грунтах и супесях	0,8	0,8	0,8	0,8
в глинах и суглинках	1,0	1,0	1,0	1,0
в) на сжимающие нагрузки во всех грунтах	1,0	1,0	1,0	1,0
В табл. 2 приняты обозначения: d – диаметр сваи или анкера; H – горизонтальная составляющая расчетной нагрузки; N – вертикальная составляющая расчетной нагрузки				

6.15 При расчете на выдергивающие нагрузки сваи, работающей в свайном кусте из четырех свай и менее, расчетную несущую способность сваи следует уменьшить на 20 %.

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

$$A_p \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{A_m}{k_m}; \\ \frac{F_d}{\gamma_k} \end{array} \right. \quad (8)$$

$k_m = 1,5$ - коэффициент надежности по прочности составной тяги;

γ_k - коэффициент надежности по грунту основания.

При расчете значения F_d по выражению (4) коэффициент надежности по грунту основания принимается равным:

$\gamma_k = 1,5$ - для временных анкеров.

$\gamma_k = 2,0$ - для постоянных анкеров;

$\gamma_k = 2,0$ - для свай.

6.17 Расчет прочности железобетонного ствола сваи с трубчатой арматурой по предельным состояниям I и II групп производится по методикам СНиП 2.03.01-84*. При расчете значения F_d по выражению (4) коэффициент надежности по грунту основания принимается равным 2.

6.18 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.

6.19 Для свай изготовляемых из Титан необходимо осуществлять проверку на устойчивость при продольном изгибе.

Согласно EN 14199 это обязательно необходимо проводить для недренированного грунта с $C_u < 10$ кН/м², которая может быть приравнена к коэффициенту консолидации (текучести) $I_c \leq 0,25$ или коэффициенту постели $k_s < 0,006$ МПа/см.

Таблица 3 Согласно Е9 ЕАУ параметр C_u для пластичных грунтов имеет критические значения

№ п.п.	Наименование грунта	Параметр C_u
1	Глина мягкая	$C_u = 10 \div 25$ кН/м ²
2	Суглинок мягкий	$C_u = 10 \div 25$ кН/м ²
3	Илистый грунт	$C_u = 10 \div 50$ кН/м ²

6.20 При использовании свай «Титан» для усиления существующих фундаментов расчет по предельным состояниям I и II-й группы 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, длиной не менее пяти диаметров сваи (за диаметр сваи принимается диаметр буровой коронки - d).

6.21 Окончательные параметры анкеров или свайной конструкции следует устанавливать по данным пробных натурных испытаний, выполняемых для свай в соответствии с требованиями настоящих строительных норм и ГОСТ 5686, а для анкеров - в соответствии с методикой пробных испытаний изложенных в настоящих строительных нормах.

6.22 Размеры шайб постоянных анкеров определяются из условия расчета на местное смятие бетона конструкции ростверка

$$F \leq \psi \cdot R_{b,loc} \cdot A_{loc}, \quad (9)$$

где F - расчетная выдергивающая нагрузка на анкер; $A_{loc} = axb$ - площадь смятия; ψ - коэффициент зависящий от характера распределения местной нагрузки по площади смятия и принимается равным 1,0 в соответствии с п.3.39 СНиП 2.03.01-84*, $R_{b,loc}$ - расчетное сопротивление бетона смятию, принимаемое равным $R_{b,loc} = R_b$ для бетонов класса ниже В25, а для бетонов класса В25 и выше по формуле (102) СНиП 2.03.01-84*.

6.23 Глубина анкерной шайбы в ростверк определяется из условия расчета на отрыв бетона ростверка

$$F \leq \alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_o, \quad (10)$$

где F - расчетная выдергивающая нагрузка на анкер; α - коэффициент, принимаемый равным для бетона: тяжелого $\alpha = 1,0$; мелкозернистого $\alpha = 0,85$; u_m - среднее арифметическое значение периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при отрыве в пределах рабочей высоты h_o .

6.24 В конструктивном отношении зона образования пирамиды отрыва должна иметь косвенное армирование. Косвенное армирование может быть выполнено спиралевидным или плоскими арматурными сетками.

6.25 Толщина анкерующей пластины шайбы должна быть не менее $0,50 \cdot d$ (d - наружный диаметр анкера) для пластин из стали класса С 46/33 и не менее $0,66 \cdot d$ для пластин из стали класса С 38/23.

Для повышения распределительной способности анкерующей пластины шайбы рекомендуется предусматривать ребра жесткости.

6.26 Временные анкера могут быть заанкерены без анкерной шайбы. При этом длина заделки анкера определяется расчетом на выкалывание и принимается не менее $10 d$.

Учет переменной нагрузки

6.27 Согласно DIN 1054 циклическую нагрузку от ветра и дорожного движения транспорта можно не учитывать, если она не превышает 25% от расчетной нагрузки.

6.28 При переменной нагрузке свыше 25% - статическая расчетная нагрузка уменьшается в зависимости от коэффициента изменчивости нагрузки N по табл. 4. Уменьшение производится ступенчато максимум до 40 %.

Таблица 4 Коэффициенты адаптивности η_z по DIN 105

N N п.п.	Коэффициент изменяемости нагрузки N	Коэффициент адаптивности η_z
1	1	1,0
2	до 100	0,8
3	до 10000	0,7
4	1 млн.	0,4

7 Производство работ по устройству анкеров и свай

7.1 Работы по устройству анкеров и свай «Титан» необходимо выполнять в соответствии с проектом производства работ и организации строительства в которых должны быть изложены, в частности: последовательность выполнения работ (операций), методы производства работ (операций), требования по технике безопасности, порядок контроля и приемки работ.

7.1 Подготовительные работы

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

- устроено временное ограждение стройплощадки;
- вскрыты, обозначены или переложены все подземные коммуникации по глубине бурения;
- 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 опор ЛЭП 110-500 кв. предварительно должна быть:

- разработан грунт до уровня глубины заложения ростверка;
- выполнена планировка поверхности в котловане для передвижения бурового станка;
- выполнена разметка осей скважин под анкера.

7.2 Установка и закрепление анкеров и свай в грунте

7.4 Установка анкеров (свай) производится путем последовательного забуривания в грунт под проектным углом наклона (или вертикально) составляющих тягу (или несущую колонну) трубчатых винтовых штанг, 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 (свай) в соответствии с порядком приведенным в п. 9.11 - 9.14.

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 трубчатых винтовых штанг 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 приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Рекомендуемые значения В/Ц бурового раствора

N N п.п.	Наименование грунта	В/Ц
1	Гравелистый	0,3-0,4
2	Трещиноватый известняк	0,5-0,7
3	Песок	0,7-1
4	Суглинок и глина	0,7-1
5	Песчаник	1

Для повышения эффективности выполняемых работ и стабилизации буровой скважины рекомендуется вводить добавки в промывочные растворы в зависимости от вида грунта. Рекомендуемые добавки приведены в табл.6.

Таблица 6 - Рекомендуемые промывочные растворы в зависимости от вида грунта

NN п.п.	Вид грунта	Вид промывочного раствора
1	Песчаник	Раствор с В/Ц ~ 1,0 для промывки и быстрой проходки при забуривании анкера
2	Гравийный грунт	Раствор В/Ц ~ 0,8-1,0 для промывки и быстрой проходки при забуривании анкера
3	Песок	Раствор В/Ц ~ 0,7-1,0 для промывки и быстрой проходки при забуривании анкера
4	Смешанные грунты: Переслаивающиеся суглинки и супеси	Раствор В/Ц ~ 0,8-1,0 с добавками полимеров СМС, предотвращающих растворение глинистых частичек промывочной жидкостью.
5	Глина твердая	Добавка полимеров, рапсового масла, около 1-2 кг/м ³ .
6	Ил	Раствор В/Ц ~ 0,8-1,0 с добавками полимеров СМС, предотвращающих растворение глинистых частичек промывочной жидкостью.

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 свыше указанной не позволит сформировать тело инъекции, превышающее диаметр буровой коронки ($D > d$), что приведет к значительному снижению несущей способности по грунту основания.

7.9 При бурении необходимо следить за полнотой заполнения скважины промывочным раствором, не допуская прекращения его обратного выхода с грунтом из устья скважины. Промывочный раствор должен бесперерывно вытекать из 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) в журнале производства работ.

7.3 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, 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=0,3÷0,4.

7.13 Для обеспечения поднятия густого цементного раствора от буровой колонки 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 пог. метр заделки при давлении 4-6 МПа, регулируемом согласно п.7.15.

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 и выдавливаемой при полном заполнении скважины инъектируемым раствором. Свидетельством качественного заполнения скважины является выход густого раствора инъекции через устье скважины. Контроль за заполнением следует вести в соответствии с указаниями п. 9.23 настоящих строительных норм. В журнал производства работ обязательно следует занести конечное значения давления опрессовки согласно ISO 9001.

7.16 В том случае, когда давление инъекции не удастся повысить более 2-3 МПа, следует произвести повторную динамическую опрессовку с выдержкой 30÷60 мин для достижения давления инъекции до 4-6 МПа.

7.17 Контрольные значения временных выдержек, давления и объемы инъекции, скорости вращения трубчатых штанг при динамической опрессовке необходимо уточнить при пробных испытаниях и в процессе производства работ.

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

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

7.4 Состав и приготовление цементных растворов

7.19 Для приготовления растворов должен применяться портландцемент марки не ниже М400, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 10178.

7.20 Вода, применяемая для приготовления растворов, должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732 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.

7.23 Состав инъекционного раствора опрессовки должен соответствовать следующим требованиям:

- плотность не менее 1,8 г/см³;
- начало схватывания не ранее 1 часа после затворения;
- твердение при температуре 8 - 10°C;
- достижение прочности на сжатие 21 МПа в возрасте не более 7-ми 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) рекомендуется производить по массе. Количество компонентов на 1 замес следует устанавливать в зависимости от емкости используемого смесителя. Точность дозирования компонентов цементно-

водного раствора должна составлять не менее 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. Этот срок определяется при подборе состава цементного раствора инъекции и уточняется в процессе работы путем испытаний контрольных образцов в порядке, приведенном в п.п. 9.20-9.22 настоящих строительных норм.

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 ВСН 506 выдерживающей 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 согласно ГОСТ 5686.

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 - измерительным прибором (индикатором часового типа или прогибомером) с точностью не менее 0,01 мм, 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 устанавливается на промежуточный инвентарный упорный столик, помещаемый в анкерный стакан.

8.5 Данные пробных испытаний анкеров должны быть обработаны по стандартной методике ВСН 506 с разделением общих смещений на остаточные перемещения заделки и упругие удлинения тяги на каждой ступени нагружения, а также определением коэффициента ползучести (для постоянных анкеров), фактических значений несущей способности анкера по грунту и свободной длины тяги.

8.6 Контрольные испытания в объеме не менее 10 % всех установленных анкеров и приемочные испытания основной массы анкеров

проводятся в процессе выполнения работ для контроля соответствия фактической несущей способности расчетной нагрузке и определения при годности анкера к использованию в качестве элемента крепления при приемке.

Результаты контрольных и приемочных испытаний временных анкеров фиксируются в сводной ведомости. Результаты приемочных испытаний каждого постоянного анкера фиксируются протоколом по форме приведенной в СНиП 3.02.01-87.

8.7 При применении 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 выдерживающей нагрузкой с фиксацией перемещений относительно неподвижного репера.

8.8 Пробные испытания в количестве не менее 3-х 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 после дующей их откопкой.

Пробные испытания анкерных свай производятся в соответствии с требованиями и методикой ГОСТ 5686 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 (P_a) от выдерживающей нагрузки ($P_{вд.}$), $P_a = f(P_{вд.})$ и от времени выдержки на каждой ступени нагрузки $P_a = f(t)$, по формам приложений 3 и 6 ГОСТ 5686.

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 ВСН 506. При этом, нагружение рабочих свай крепления осуществляется до максимальной испытательной нагрузки $A_n = 1,50 \cdot A_p$ 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 $A_0 = 0,1 \cdot A_s$ (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 свае - протокол по форме приложения Л.

8.12 Испытания свай «Титан», используемых в составе фундаментов ЛЭП 110-500 следует проводить в объемах и методами, предусмотренными СНиП РК 5.01-03-2002 и ГОСТ 5686.

9 Контроль качества и приемка работ

9.1 Качество устройства анкеров и свай «Титан» должно соответствовать проекту, контролироваться и оцениваться согласно требованиям СНиП РК 1.03-06-2002*, ГОСТ 16504 и настоящих строительных норм.

При комплектации анкеров и свай, 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 протоколах испытаний, актах освидетельствования и приемки конструкций, других производственных документах.

9.1 Входной контроль

9.2 Входной контроль комплектующих изделий и материалов должен проводиться в соответствии с ГОСТ 24297 и включает приемку от поставщиков комплектующих конструкций анкеров и свай (трубчатых винтовых штанг, соединительных муфт, фиксирующих гаек, буровых коронок, сферических шайб), цемента, добавок и 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 в соответствии с требованиями ГОСТ 23118 с основными показателями и результатами 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 замерять на расстоянии не менее 150 мм от конца штанги.

9.6 Поставляемый цемент должен соответствовать требованиям п. 6.17 настоящих строительных норм и иметь сертификат соответствия по ГОСТ 10178. Используемые добавки должны иметь сертификаты соответствия.

9.7 Для контроля стабильности прочностных характеристик, из каждой поставляемой на стройплощадку партии комплектующих, следует отбирать контрольные образцы в объеме не менее 2 % от объема партии, но не менее 5 штук, для которых производить 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 ГОСТ 7564 и ГОСТ 1497. При неудовлетворительных результатах контрольных испытаний необходимо проведение повторных испытаний.

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

9.2 Операционный контроль

9.10 Технический операционный контроль за производством работ по устройству анкеров и свай «Титан» приводится инженерно-техническими работниками организации исполнителя под руководством главного инженера, авторский контроль - 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 резиновой 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,

$$\text{при этом } L = I_1 + I_2,$$

где L - общая длина резьбового участка муфты;

$I_1 + I_2$,- длины резьбового участка муфты, установленной на стыкуемые тяги;

$$I_1 = I_2.$$

9.13 Муфты, не обеспечивающие качество соединения штанг в соответствии с требованиями п.п. 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.

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

9.16 При несоответствии грунтов проектным данным, бурение следует приостановить, вызвать представителей проектной организации и изыскательской организации производившей изыскания, организации ведущей научно-техническое сопровождение строительства и принять решение о дальнейшем способе производства работ. Данные по забуриванию анкеров заносятся в сводную ведомость производства работ.

9.3 Контроль за приготовлением, набором прочности и нагнетанием цементных растворов

9.17 Объемная плотность цементно-водного 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 ГОСТ 310.3.

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, чем 9 кубиков с размерами 70,7x70,7x70,7 мм, которые испытываются по ГОСТ 5802 в возрасте 3, 7 и 10 суток (не менее, чем по 3 кубика в серии).

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 п.п. 7.13-7.17 настоящих строительных норм. 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 ВРП-1.

9.24 В сводной ведомости устройства анкеров или свай для каждой фазы инъекции должны быть показаны: состав раствора; давление нагнетания; объем поданного раствора.

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

9.4 Приемочный контроль

9.25 Приемочный контроль осуществляется путем проведения натурных статических испытаний на выдерживающую нагрузку каждого установленного анкера или анкерной сваи «Титан» В соответствии с указаниями раздела 8 настоящих строительных норм 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 СНиП РК 5.01-03-2002, ГОСТ 5686

9.26 Приемочные испытания анкеров и анкерный 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 испытаниям временных анкеров (свай) заносятся в сводную ведомость, а для каждого постоянного элемента крепления оформляется протокол приемки.

9.5 Оценка результатов испытаний

9.27 Контрольные и приемочные испытания считаются удовлетворительными, а анкер (свая) - полностью пригодным И закрепляется на конструкции (при проектном усилии преднапряжения - для анкеров), если элемент выдерживает испытательную нагрузку $A_n = 1,5 \cdot A_p$, 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 $l_{ст}^m$, определенная по испытаниям должна соответствовать проектной величине $l_{ст}^m$. Это требование удовлетворяется, если кривая упругих перемещений S_y располагается между верхней S_{y1} и нижней S_{y2} граничными линиями (рисунок 6).

$$S_{y2} \leq S_y \leq S_{y1} \quad (11)$$

$$S_{y1} = (l_{ст}^m + 0,5 \cdot l_{ст}) \cdot \frac{A_n - A_o}{A_n \cdot E}; \quad (12)$$

$$S_{y2} = 0,8 \cdot l_{ст}^m \cdot \frac{A_n - A_o}{A_n \cdot E}, \quad (13)$$

где: S_{y1} и S_{y2} - верхняя и нижняя граница упругих перемещения S_y ;

$E = 1,91 \cdot 10^6$ кг/см² - модуль упругости стали штанг тяги; A_n - площадь поперечного сечения тяги; A_u - испытательная нагрузка; A_o - начальная нагрузка.

9.6 Принятие решений по результатам испытаний

9.29 Если в процессе испытаний выясняется, что анкер (свая) не выдерживает испытательную нагрузку, то он считается ограниченно пригодным. Об отказе извещается авторский надзор проектной организации, который должен принять обоснованное решение о необходимости дополнительного усиления крепления или о том, 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 $1,2 \cdot A_6 < A_u \leq 1,5 \cdot A_p$, то анкер закрепляется усилием равным A_6 .

Свая блокируется на конструкции с натяжением $A_6 = A_o = 0,1 \cdot A_s$.

9.31 При отказе анкера (свай) 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:

для постоянных анкеров (свай) -

$$\frac{1,5 \cdot A_{po}}{a} \leq \frac{A_{\phi 1} + A_{\phi o} + A_{\phi 2}}{L_1}; \quad (14)$$

для временных -

$$\frac{1,2 \cdot A_{po}}{a} \leq \frac{A_{\phi 1} + A_{\phi o} + A_{\phi 2}}{L_1} \quad (15)$$

где A_{po} - 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;

$A_{\phi o}$ - фактическая несущая способность анкера № 0;

$A_{\phi 1}$ и $A_{\phi 2}$ - фактическая несущая способность смежных анкеров;

L_1 - фактическая длина участка пояса, закрепленного 3-мя 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 В случае повторяющихся случаев отказа анкеров в процессе испытаний, организации производителю работ совместно с Проектной организацией и организацией ведущей научно-техническое сопровождение строительства необходимо установить их причину - некачественная комплектация анкера, нарушение технологии производства работ или изменение инженерно-геологических условий по сравнению с проектом.

9.7 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, 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 работ по форме приведенной в СНиП 3.02.01-87.

10 Техника безопасности при производстве работ

10.1 Производство работ по устройству грунтовых анкеров (свай) следует выполнять с учетом требований следующих нормативных документов:

СНиП РК 1.03-05-2001. Охрана труда и техника безопасности.

10.2 К работам по устройству анкеров (свай) допускаются лица, сдавшие минимум по производству 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 имеющейся Инструкции по его использованию и эксплуатации. Перед началом работы с буровым агрегатом необходимо убедиться в отсутствии линий электропередачи, связи и других инженерных коммуникаций в зоне работы механизма.

10.7 Опасная зона работы оборудования и механизмов устанавливается согласно нормам СНиП и снабжается щитами и надписями установленного образца.

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 освещение достаточной интенсивности для ведения работ.

11 Охрана окружающей среды

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

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

11.3 Для предотвращения загрязнения водотоков или водоемов следует обеспечить захоронение производственных сточных вод, содержащих глинистые и цементные растворы, бензин, масла и в специальных ямах, пропустив через грязеотстойники, бензоуловителии биофильтры с целью очистки от вредных примесей.

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

Приложение 1

Таблица 1 - Основные типоразмеры штанг







Диаметр:	Единица измерения	Тип трубчатой штанги								
		30/16*	30/11	40/20	40/16	52/26	73/45	73/53	103/78	103/51
наружный	мм	30	30	40	40	52	73	73	103	103
расчетный	мм	27,2	26,2	36,4	37,1	48,8	70,0	69,9	104,4	98
внутренний	мм	16	11	20	16	26	45	53	78	51

Таблица 2 - Геометрические и прочностные характеристики основных типов штанг

Характеристики	Единица измерения	Тип трубчатой штанги								
		30/16	30/11	40/20	40/16	52/26	73/45	73/53	103/78	103/51
Наименьшее сечение	мм ²	382	446	726	879	1337	2260	1631	3146	5501
Масса пог. метра	кг/м	3,0	3,5	5,6	6,9	10,5	17,8	12,8	24,7	43,4
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
Напряжение предела текучести	Н/мм ²	470	580	590	590	550	610	590	500 570	500
Усилие, соответствующее пределу текучести	кН	180	260	430	525	730	1180	970	1570 1800	2726
Разрушающая нагрузка	кН	220	320	539	660	929	1630	1160	1950 2262	3460
Допуск. крутящий момент (при коэфф. надежности $K_n=2$ к предельному)	Н·м	487	649	1506	1784	3216	8449	8202	20940	24818
Направление вращения	-	левое	левое	левое	левое	правое	правое	правое	правое	Правое

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

Приложение 2

Типы коронки	Назначение коронки	Область применения
	Коронка для глины	Глинистые, пылеватые, вязкие песчаные, смешанные грунты без твердых включений
	Крестообразная коронка	Плотные песчаные, гравелистые грунты с твердыми включениями > 50 SPT
	Ошипованная коронка	Выветренные скальные грунты, сланцы, окаменевшая глина; прочность на одноосное сжатие $R < 70$ МПа
	Крестообразная коронка из твердого сплава	Скальные породы: долмит, гранит, песчаник; прочность на одноосное сжатие $R = 70 - 150$ МПа
	Ошипованная коронка из твердого сплава	Скальный грунт, бетон, железобетон; прочность на одноосное сжатие $R > 70$ МПа
	Ступенчатая коронка из твердого сплава	Для прямолинейного бурения в слоистых скальных грунтах (отклонения < 2 % от длины и < 4,2 м)

УДК 622.284.7; 624.131.524.4

МКС 29.240.20

Ключевые слова: титан, анкеры, сваи, инъекция цементного раствора, грунтовый буроинъекционный анкер, грунтовая буроинъекционная свая.

Ресми басылым

ҚР ИСМ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТКШ ІСТЕРІ КОМИТЕТІ
Қазақстан Республикасының құрылыс нормалары

ҚР ҚН 5.01-05-2009

ЭЛЕКТРТАСЫМАЛДАУШЫ АУА ЖЕЛІЛЕРІН ЭТЖ 110÷500 кВ ЖӘНЕ АШЫҚ БӨЛУШІ
ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ПРОЕКТИЛЕУГЕ ВИНТТІСОҚПАЛЫ (БУРОНЪЕКЦИОНДЫҚ)
АНКЕРЛЕР МЕН ҚАДАЛАРДЫҢ АНКЕРЛІК ТАРТПАСЫ РЕТІНДЕ ТРУБАЛЫ ШТАНГІ
«ТИТАНДЫ» ҚОЛДАНУ

Басылымға жауаптылар: «KAZGOR» Жобалау академиясы
Компьютерлік беттеу: Ш. Д. Байтерекова

Басуға ж. қол қойылды. Пішімі 60 x 84 $\frac{1}{8}$
Қарпі: Arial (K). Шартты баспа табағы 1,04

“KAZGOR” Жобалау академиясы

Бас офис:
050000, Алматы қ., Абылай хан даңғылы, 81
Тел. +7 727 2588570, 2588572 қабылдау белмесі
Факс: +7 727 2588571
Тел.: +77272795084 - тапсырыстар қабылдау
E-mail: info@kazgor.kz

Атырау қ. екілдігі:
060011, Атырау қ., Сәтбаев к-сі, 42
тел: +7 7122 214470, факс: +7 7122 213926
E-mail: kazgor-atyrau@mail.ru

Астана қ. филиалы:
010000, Астана қ., Кенесары к-сі, 24
тел.: +7 7172 323448, факс: +7 7172 322068
E-mail: astana-kazgor@mail.kz

Талдықорған қ. екілдігі:
040000, Талдықорған қ., Қабанбай батыр к-сі, 26
тел: +7 7282 210292, факс: +7 7282 273572
E-mail: kazgor_tal@mail.online.kz

• • •
Официальное издание

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖКХ МИТ РК

Строительные нормы Республики Казахстан

СН РК 5.01-05-2009

ВИНТОНАБИВНЫЕ (БУРОИНЪЕКЦИОННЫЕ) АНКЕРА И СВАИ С ТЯГОЙ ИЗ ТРУБЧАТЫХ
ШТАНГ «ТИТАН» ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ЛЭП
110÷500 кВ И ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Ответственные за выпуск: Проектная академия «KAZGOR»
Компьютерная верстка: Ш. Д. Байтерекова

Подписано в печать г. Формат 60 x 84 $\frac{1}{8}$
Гарнитура: Arial (K) . Усл. печ. л. 1,04

Проектная академия “KAZGOR”

Главный офис:
050000, г. Алматы, пр-т Абылай хана, 81
тел. +7 727 2588570, 2588572 - приемная
факс +7 727 2588571
тел. +7 727 2795084 - прием заказов.
E-mail: info@kazgor.kz

Представительство в г. Атырау:
060011, г. Атырау, ул. Сатпаева, 42
тел: +7 7122 214470, факс: +7 7122 213926
E-mail: kazgor-atyrau@mail.ru

Филиал в г. Астане:
010000, г. Астана, ул. Кенесары, 24
тел. +7 7172 323448, факс: +7 7172 322068.
E-mail: astana-kazgor@mail.kz

Представительство в г. Талдықорған:
040000, г. Талдықорған, ул. Кабанбай батыра, 26
тел: +7 7282 210292, факс: +7 7282 273572
E-mail: kazgor_tal@mail.online.kz