



## **УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ**

**Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП**

СЕВАСТОПОЛЬ  
2008

## **СОДЕРЖАНИЕ**

СОДЕРЖАНИЕ .....	2
ВВЕДЕНИЕ .....	3
1.ОПРЕДЕЛЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ .....	4
2.ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНКЕРОВ.....	7
3.ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АНКЕРОВ .....	12
Постоянный инъекционный анкер с манжетной трубой при внутреннем расположении анкерной тяги из канатной арматуры .....	12
4.ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА АНКЕРОВ.....	14
Общие указания.....	14
Технология устройства постоянных анкеров .....	16
5. ИСПЫТАНИЯ АНКЕРОВ.....	18
6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	20
Контактная информация .....	21

---

### **УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ**

**Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП**

## ВВЕДЕНИЕ

ОАО «Завод «Молот» - это один из лидеров Украины в своей отрасли. В область деятельности завода «Молот» входит проектирование, производство и ремонт насосов, разработка решений в области водоснабжения и водоотведения, теплоснабжения и энергосберегающих технологий для горнодобывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей, химической, авиационной и строительной отраслей.

Завод Молот продвигается вперед, идя навстречу пожеланиям и интересам своих клиентов и новых заказчиков, использует инновационные подходы и не забывает о высоком качестве обслуживания и культуре производства.

На сегодняшний день мы остаемся одним из ключевых предприятий своей области благодаря широкому спектру применяемых высоких технологий, оптимальному соотношению цена-качество продукта и инвестициям в перспективные научные разработки.



На заводе ведется постоянная работа по модернизации конструкции изготавливаемых изделий, применению прогрессивных материалов в сторону уменьшения материалоемкости и улучшению технических характеристик. Простота конструкции, монтажа, долговечность, низкие цены, минимальные сроки изготовления, гарантии бесперебойной работы позволили успешно использовать продукцию ОАО «Завод «Молот», на различных сооружениях Украины, странах СНГ и дальнего зарубежья.

---

### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП

## 1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1.1. Грунтовый анкер - устройство для передачи растягивающих нагрузок от закрепляемой конструкции на несущие слои грунта.

Анкер (черт. 1) состоит из трех основных частей: оголовка, анкерной тяги и заделки (корня).

1.2. Оголовок - составной элемент анкера, передающий нагрузку от закрепляемого элемента сооружения или грунта на анкерную тягу.

Оголовок анкера состоит из опорной плиты, передающей нагрузку на конструкцию сооружения, и крепежных элементов (гайка, шайба, опорная плита, колодка и конус), передающих нагрузку от тяги на плиту.

1.3. Тяга - составной элемент анкера, передающий нагрузку от оголовка на заделку.

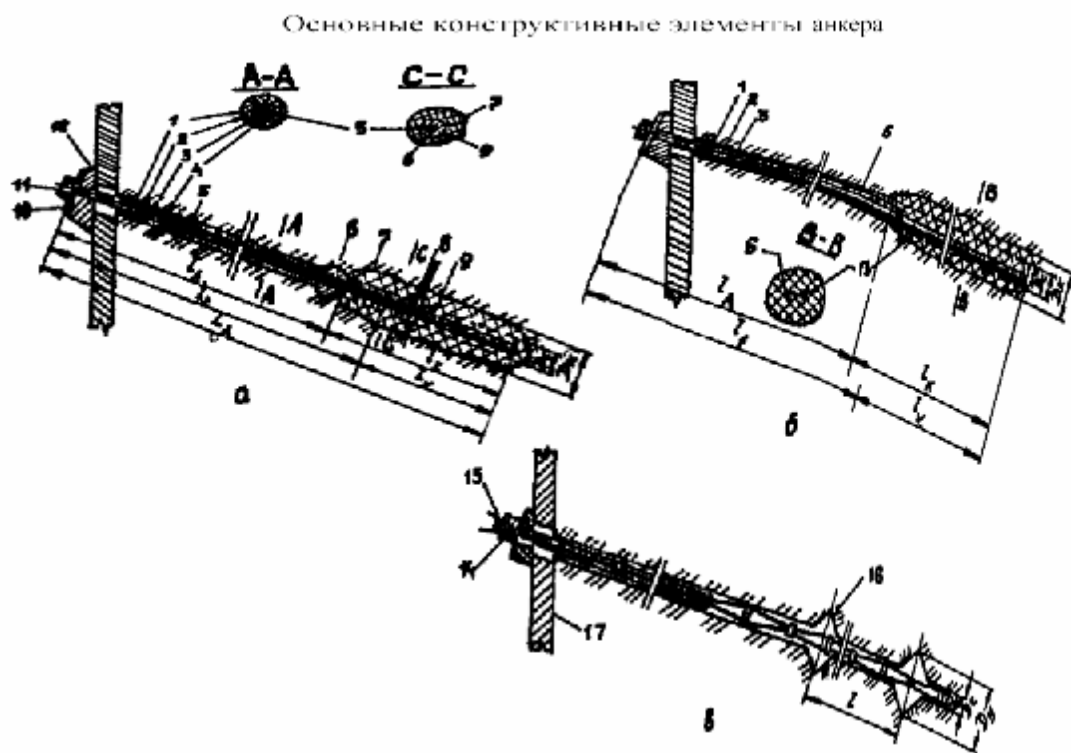
1.4. Заделка (корень) - часть анкера, передающая нагрузку от тяги на грунт.

1.5. Манжетная труба - труба с выпускными отверстиями, закрытыми резиновыми клапанами-манжетами. Манжетная труба может быть снабжена пакером.

1.6. Пакер - уплотняющее устройство в виде расширяющейся камеры, препятствующее выходу раствора из скважины при инъецировании заделки.

1.7. Инъекционная трубка - устройство для подачи твердеющего раствора под давлением в зону образования заделки.

1.8. Инъектор с двойным тампоном - устройство, обеспечивающее поэтапное инъецирование заделки путем перекрытия участка манжетной трубы с выпускным отверстием.



Чертеж № 1

---

### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП

*a* - инъекционный анкер со свободной тягой в зоне заделки (тип II); *б* - то же с замоноличенной тягой в зоне заделки (тип I); *в* - анкер с разбуренными уширениями; *1* - скважина; *2* - обойма; *3* - изолирующая оболочка; *4* - антикоррозионная масса; *5* - тяга; *6* - пакер; *7* - заделка (корень); *8* - цементная заделка тяги в манжетной трубе; *9* - манжетная труба (упорная труба); *10* - шайба; *11* - гайка; *12* - опорная плита; *13* - инъекционная трубка; *14* - колодка; *15* - конус; *16* - уширение; *17* - анкеруемая конструкция; *l<sub>A</sub>* - свободная длина анкера; *l<sub>к</sub>* - длина заделки (корня); *l<sub>f</sub>* - свободная длина анкерной тяги; *l* - длина заделки тяги; *l* - расстояние между уширениями; *L<sub>A</sub>* - полная длина анкера; *D<sub>с</sub>* - диаметр скважины; *D<sub>к</sub>* - диаметр заделки; *D<sub>у</sub>* - диаметр уширения

1.9. Обойма - затвердевший тампонажный раствор между манжетной трубой и стенками скважины.

1.10. Замок - устройство, обеспечивающее передачу усилия от тяги на заделку.

1.11. Упорная труба - стальная труба, работающая на сжатие. Упорная труба воспринимает нагрузку от замка и передает ее на цементный камень заделки.

1.12. Изолирующая оболочка - пластиковая труба, исключая сцепление тяги с обоймой и заделкой.

1.13. Пята - устройство на концевой части тяги для передачи сжимающих усилий на заделку.

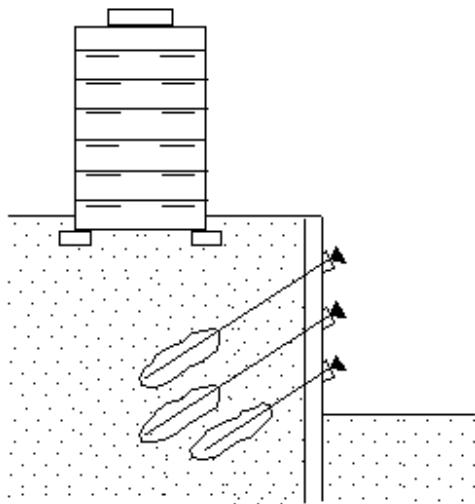
1.14. Фиксатор - устройство, предназначенное для фиксации анкера по центру скважины.

1.15. Разделитель - устройство, предназначенное для фиксации положения тяги в защитной оболочке, манжетной трубе или канатов в замковой трубе.

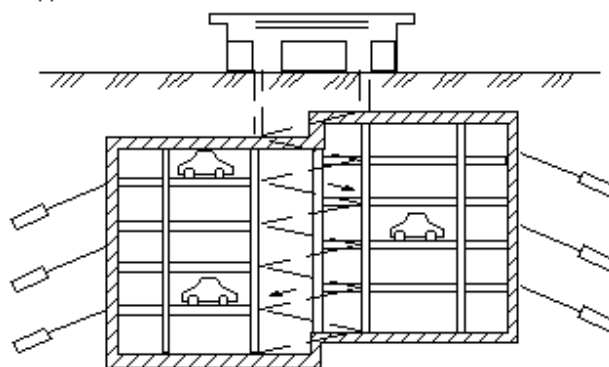
## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Грунтовые анкеры следует применять для крепления ограждений котлованов, днищ доков и опускных колодцев, подпорных стен и стен подземных сооружений, оползневых склонов и откосов, фундаментов высоких сооружений и др.

г)



д)



## УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП

Анкеры делятся: по направлению тяги - наклонные и вертикальные; по способу образования скважин - буровые с проходкой скважин с обсадными трубами, под глинистым раствором, шнеком и с погружением обсадной трубы забивкой или вдавливанием; по способу устройства заделки анкера - инъекционные (заделка образована подачей цементного раствора под избыточным давлением), с разбуренными уширениями, цилиндрические (скважина заполняется раствором без избыточного давления); по материалу анкерных тяг - из стержневой и канатной (прядевой) арматуры; сроку службы - временные (до 2 лет) и постоянные (анкеры, предназначенные для работы в течение всего срока службы сооружения); по предварительному натяжению - предварительно-напрягаемые анкеры (тяга которых закреплена на оголовке с предварительным натяжением, превышающим 30 % рабочей нагрузки) и анкеры без предварительного напряжения; по способу связи анкерной тяги с цементным камнем заделки – с монолитной тягой в зоне заделки (тип I) и со свободной тягой в зоне заделки (тип II).

При проектировании и устройстве грунтовых анкеров необходимо пользоваться кроме настоящего указания нормативными документами:

СНиП II.9.78. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.

СНиП 2.02.01-83. Основания и фундаменты.

СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты.

СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования.

СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии.

СНиП 3.02.01-83. Основания и фундаменты.

СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ.

СНиП III-18-75. Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки.

СНиП III-20-74. Кровли, гидроизоляция, пароизоляция, термоизоляция.

СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве.

СН 290-74. Инструкция по приготовлению и применению строительных растворов.

СН 301-65. Указания по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений.

ВСН 98-74 Минтрансстрой СССР. Технические указания по проектированию, изготовлению и монтажу составных по длине конструкций железобетонных мостов.

ВСН 506-88 Минмонтажспецстрой СССР ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО ГРУНТОВЫХ АНКЕРОВ

---

#### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП

## **2.ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНКЕРОВ**

### **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Проектирование анкеров является неотъемлемой составной частью проектирования сооружения в целом. Статическая схема сооружения, конструктивное и объемно-планировочное решения, плановая и высотная привязки анкеров, тип и конструкция анкеров должны приниматься с учетом результатов инженерных изысканий на площадке строительства, на основе расчета системы "сооружение - основание - примыкающие здания" по двум группам предельных состояний (по устойчивости и деформациям), на основе пробных испытаний анкеров и технико-экономических расчетов вариантов.

При проектировании анкеров рассчитывают:

- общую устойчивость сооружения;
- несущую способность анкера в целом по грунту и материалу;
- прочность отдельных элементов (оголовок, замок, упорная труба, цементный камень, закрепление замка в корне, заделка тяги в манжетной трубе или пяте и т.д.), входящих в состав анкера.

При проектировании анкеров необходимо иметь следующие исходные данные:

генеральный план площадки с нанесенными на нем коммуникациями и контурами проектируемого сооружения, прилегающих зданий и сооружений, а также отметками их заложения;

габариты, назначение, класс и эксплуатационные нагрузки проектируемого сооружения;

конструкции фундаментов и несущих элементов прилегающих сооружений, а также нагрузки на них;

отчет по инженерно-геологическим изысканиям на строительной площадке, который должен содержать геологические разрезы, отражающие все грунтовые прослойки и напластования;

мощности слоев и их наклон, оценку возможного наличия в грунтах крупных включений валунов с их качественной характеристикой (размер, прочность и др.);

физико-механические характеристики грунтов, слагающих толщу строительной площадки;

сезонные колебания уровня подземных вод; степень агрессивности подземных вод и прогноз ее повышения на период эксплуатации анкеров, оценку морозного пучения и взбухания при строительстве и эксплуатации.

При проектировании анкеров следует всесторонне оценить и учесть влияние устройства и

испытания анкеров на осадки фундаментов примыкающих зданий и сооружений, систему подземных коммуникаций, экологию земельного участка с точки зрения будущего строительства и др.

Расположение ярусов анкерования по высоте ограждений котлованов и подпорных стен,

число ярусов и расстояние между анкерами в ярусе следует определять исходя из: нагрузок,

---

### **УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ**

действующих на анкеруемое сооружение; допустимых осадок фундаментов примыкающих зданий, полученных на основе расчета; технико-экономического сравнения вариантов и результатов испытаний опытных анкеров.

При выборе типа и конструкции анкеров необходимо учитывать возможности подрядной строительной организации, ее опыт и оснащенность специальным оборудованием и материалами для устройства и испытания анкеров.

В проекте должны быть предусмотрены конструктивные и технологические мероприятия по проведению пробных испытаний анкеров.

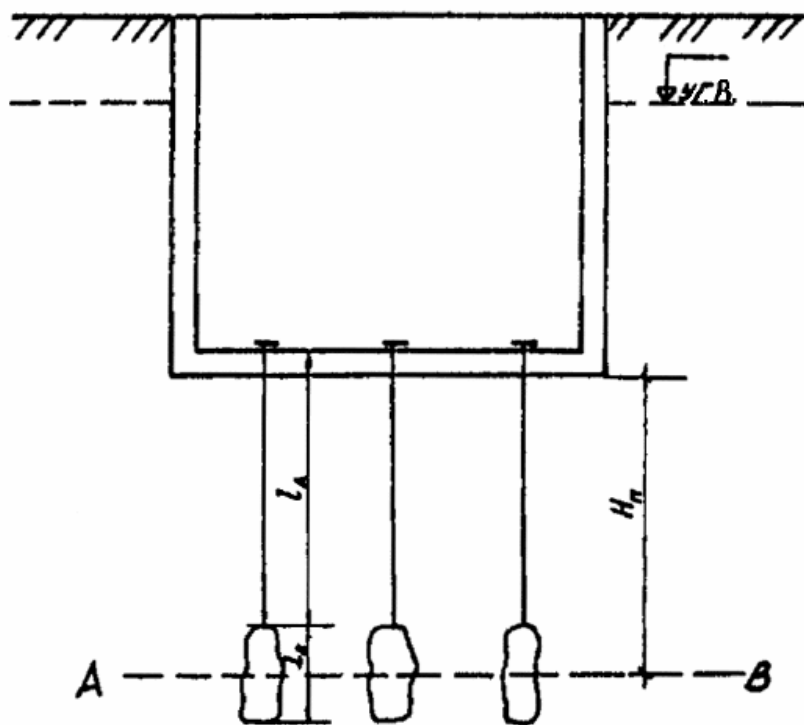
Длина и наклон анкеров определяются из расчета на устойчивость всей системы, состоящей из сооружения анкеров и грунтового массива.

Производится расчет устойчивости на сдвиг грунта по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения и на опрокидывание вокруг низа стенки при сдвиге грунта по плоским поверхностям скольжения (метод Кранца).

Заделку анкеров, применяемых для закрепления ограждений котлованов и подпорных стен, следует располагать за воображаемой плоскостью, проходящей через низ стенки под углом  $45^\circ$ .

Глубина от поверхности грунта до начала заделки анкеров должна быть не менее 4 м.

Длину анкеров, применяемых для закрепления днищ сооружений от всплытия, следует назначать такой, чтобы середина заделки анкеров находилась на уровне условной границы АВ



Черт. 2

Граница АВ определяется из условия устойчивости против всплытия сооружения и

---

УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

присоединенной к нему массы грунта толщиной  $H_{п}$  под действием взвешивающей нагрузки (с учетом веса сооружения, сил трения по боковой поверхности сооружения и присоединенной массы грунта, нагрузок на сооружение и т.д.).

Расстояние между анкерами в зоне их заделки должно быть не менее 1,5 м. При меньших расстояниях между оголовками анкеров следует обеспечивать предельное расстояние между заделками, изменяя наклон анкеров или их длину.

Если интервал между заделками анкеров менее 1,5 м, необходимо в пробных испытаниях проводить опытную проверку несущей способности анкеров при групповом испытании в количестве трех или пяти анкеров для оценки взаимного их влияния на несущую способность.

Расстояние от заделки анкера до фундаментов примыкающих зданий или канализационных систем должно быть не менее 3 м.

Заделку анкеров следует располагать преимущественно в однородных песчаных грунтах.

Длина заделки должна быть не менее 3 и не более 10 м. Рациональная длина заделки инъекционных анкеров в песчаных грунтах 4-6 м, в пылевато-глинистых - 5-7 м.

При проектировании анкеров следует предусматривать такие конструктивные мероприятия, которые обеспечивают работоспособность строительной конструкции, удерживаемой группой анкеров, при выходе из строя одного анкера из этой группы.

При проектировании сооружений, закрепленных постоянными анкерами, следует предусматривать мероприятия по осуществлению контроля за напряженно-деформированным состоянием как самой конструкции, так и грунтовых анкеров. Периодический контроль как во время строительства, так и при эксплуатации должен включать измерение нагрузок на анкера, деформации и смещения закрепленной анкерами конструкции.

Количество анкеров, на которых осуществляется контроль нагрузки, следует назначать в зависимости от их общего количества в следующей пропорции:

при общем количестве до 50 анкеров - 10 %;

" " " 100 " - 7 %;

" " " свыше 100 " - 5 %.

Постоянные анкера не следует применять в грунтах, обладающих сильной и очень сильной агрессивностью к бетону.

Постоянные анкера, как правило, следует конструировать со свободной тягой в заделке (тип II), так как в этом случае при работе анкера цементный камень в заделке работает на сжатие, что исключает появление трещин в цементном камне и, как следствие, предохраняет анкерную заделку от коррозии.

Инъекция может осуществляться при помощи инъекционной трубки, манжетной колонны или через обсадные трубы.

Инъекционные трубки следует выполнять из цельнотянутых стальных труб, рассчитанных на давление 10 МПа, с проходным отверстием диаметром не менее 8 мм. Отверстия в трубке для инъектирования раствора должны иметь диаметр 6-8 мм.

Цилиндрические анкера следует применять в скальных грунтах. Анкера с уширением разбуренным инвентарным расширителем применяют преимущественно в суглинках и глинах твердой и полутвердой консистенции. Для повышения несущей способности анкера следует выполнять несколько уширений, расстояния между которыми ( $l$ ) должны удовлетворять условию:

---

#### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

$l = 3D_u$ , где  $D_u$  - диаметр уширения.

Тягу следует проектировать из стержневой арматуры класса А-IV, А-V, А-III, упрочненной вытяжкой (ГОСТ 5781-82 и ЧМТУ 1-177-67), отдавая предпочтение термически упрочненной стали с винтовым профилем (ТУ 14-2-86-86) или канатной (прядевой) арматуре, применяемой в предварительно напряженных железобетонных конструкциях (ГОСТ 13840-68 и ТУ 14-4-22-71).

При изготовлении анкерных тяг из стержневой арматуры класса А-IV, А-V, А-III, на конце которых приваривается шпилька ванной или контактной стыковой сваркой, тяга должна пройти предварительное (до установки анкера в скажину) испытание на стенде с целью определения прочности сварки на растяжение от нагрузки.

Для анкеров с тягами из стержневой арматуры гайки и шайбы следует проектировать со сферической поверхностью, чтобы исключить перенапряжение материала тяги от внецентренного приложения нагрузки.

Заделку анкера в грунте следует создавать нагнетанием цементного раствора из портландцемента, воды и, при необходимости, пластифицирующих добавок.

В качестве пластифицирующих добавок применяют СДБ или мылонафт. СДБ вводят в количестве 0,2 % сухого вещества от массы цемента, а мылонафт - 0,12-0,15 %.

Цементный раствор должен обладать оптимальной вязкостью и минимальным водоотделением.

Водоцементное отношение при достижении оптимальной вязкости следует принимать в пределах 0,45-0,55. Натяжение анкеров необходимо производить через 3-5 сут, но не ранее, чем будет достигнута прочность цементного камня 20 МПа.

Применение пуццолановых, глиноземистых и шлаковых портландцементов не допускается.

Марка цемента, применяемого для затворения растворов при устройстве анкеров, должна быть не ниже 400.

Для затворения цементных растворов не допускается применение морской воды или воды, содержащей хлоридов свыше 300 мг на 1 л.

Тяга для центрирования в скважине должна иметь по всей длине фиксаторы на расстоянии 1,5-2,0 м друг от друга. Их следует выполнять из полосовой стали сечением 20•4 мм в виде пяти скоб, равномерно распределенных по периметру тяги, или из отрезков пластиковых труб с продольными разрезами по периметру.

Постоянные анкера по всей длине должны иметь равнозначную по надежности антикоррозионную защиту, степень которой следует назначать в зависимости от продолжительности эксплуатации и уровня агрессивности среды.

При отсутствии грунтовых вод, неагрессивности среды и сроке эксплуатации до двух лет

можно применить анкера (тип I) без упорной трубы и специальной антикоррозионной защиты, ограничиваясь защитой в зоне заделки цементным камнем толщиной 20 мм, а в свободной зоне анкера - цементно-бentonитовым материалом.

В сильноагрессивных средах (средняя интенсивность коррозии свыше 0,5 мм/год) при сроке эксплуатации более двух лет следует применять усиленную антикоррозионную защиту.

В среднеагрессивных средах (средняя интенсивность 0,1-0,5 мм/год) при сроке эксплуатации более двух лет следует применять нормальную антикоррозионную защиту.

В слабоагрессивных средах (средняя интенсивность коррозии до 0,1 мм/год) при сроке эксплуатации до двух лет допускается легкая антикоррозионная защита.

---

#### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Усиленная антикоррозионная защита тяги в области заделки должна включать: цементный камень толщиной более 20 мм и упорную трубу (ГОСТ 8731-74 и ГОСТ 8733-74), работающих на сжатие: оболочку из полиэтилена (ГОСТ 226891-77, ГОСТ 18599-83 и ГОСТ 19034-82); заполняющую массу (ЭКН, герметик Гидропроекта или гидрофобный наполнитель ЛЗ- К1).

Упорная и манжетные трубы при усиленной антикоррозионной защите должны защищаться металлизационным покрытием алюминия толщиной 200 мкм или слоем цементного камня, работающего на сжатие, толщиной 3 см.

Замковая труба должна защищаться металлизационным покрытием алюминия толщиной 200 мкм.

Усиленная антикоррозионная защита в свободной части должна состоять из слоя глиноцементного камня, защитной полиэтиленовой оболочки и антикоррозионной массы.

Антикоррозионная защита оголовка всех постоянных анкеров включает в себя: защитный гидроизоляционный колпак и антикоррозионный состав, заполняющий свободное пространство скважины и колпака.

Перед нанесением металлизационного покрытия с защищаемой поверхности стали должна быть полностью удалена ржавчина.

Металлизационное покрытие следует предохранять от механических повреждений при складировании, транспортировании и установке анкера.

Необходимая толщина защитного слоя заполняющего состава между тягой и защитной оболочкой должна обеспечиваться установкой разделителя в виде проволоки заданной толщины, намотанной винтообразно на тягу.

При нормальной антикоррозионной защите анкеров (в среднеагрессивных средах) манжетная и упорная трубы могут не иметь металлизационного покрытия.

В расчетах следует рассматривать потенциальный механизм возможного разрушения для всех основных составляющих материалов и поверхностей раздела (в грунтовом массиве; на контактах "грунт - цементный камень", "цементный камень - тяга или упорная труба", "тяга - оголовок", "оголовок - закрепляемая конструкция", а также следует назначать соответствующий коэффициент надежности, который представляет собой отношение соответствующей предельной нагрузки к рабочей нагрузке.

Коэффициенты надежности по материалу  $\gamma_m$  и грунту  $\gamma_g$  при расчете по первому предельному состоянию следует принимать равными:  $\gamma_m = 2,0$  и  $\gamma_g = 2,5$  - для постоянных анкеров;  $\gamma_m = 1,6$  и  $\gamma_g = 2,0$  - для временных.

Коэффициент надежности по нагрузке  $= P_i/P_w$  принимается равным: для постоянных анкеров

- 1,5; для временных 1,25.

Динамические воздействия не должны превышать рабочую нагрузку  $P_w$  более чем на 20 %.

В составе проекта должны быть разработаны разделы ППР и раздел проведения опытных, контрольных и приемочных испытаний.

---

#### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

### 3. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АНКЕРОВ

#### Постоянный инъекционный анкер с манжетной трубой при внутреннем расположении анкерной тяги из канатной арматуры

Анкер (черт. 3) включает в себя оголовок, манжетную трубу 9 с пакером 10, трубчатый замок 13 с концевым патрубком 14, тягу 12 с изолирующей оболочкой 11 и нагнетательной

трубкой 15. Для инъекции цементного раствора в скважину используют инвентарный инъектор.

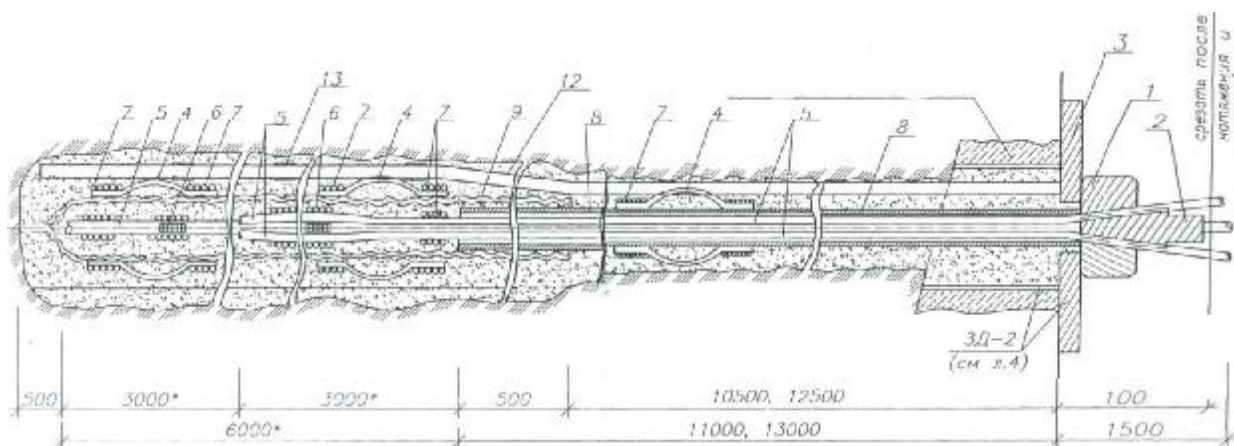
Манжетную трубу 9 следует изготавливать из бесшовных стальных труб (в зоне заделки анкера) и пластмассовых (в свободной зоне анкера) внутренним диаметром, обеспечивающим свободную установку тяги. Манжетная труба по всей длине должна иметь одинаковый внутренний диаметр без выступающих швов.

Тягу следует выполнять в виде пучка параллельных арматурных канатов, как правило 15К7, размещенных равномерно вокруг нагнетательной трубки 15.

Трубчатый замок 13 следует выполнять из стальной трубы длиной 1,0-1,5 м (диаметром, как минимум, на 10 мм больше диаметра манжетной трубы) с закрепленными в ней на цементном растворе арматурными канатами в виде волнообразной конструкции 8. Концевой патрубок 14 должен иметь длину, равную шагу манжет, и диаметр, равный диаметру манжетной трубы.

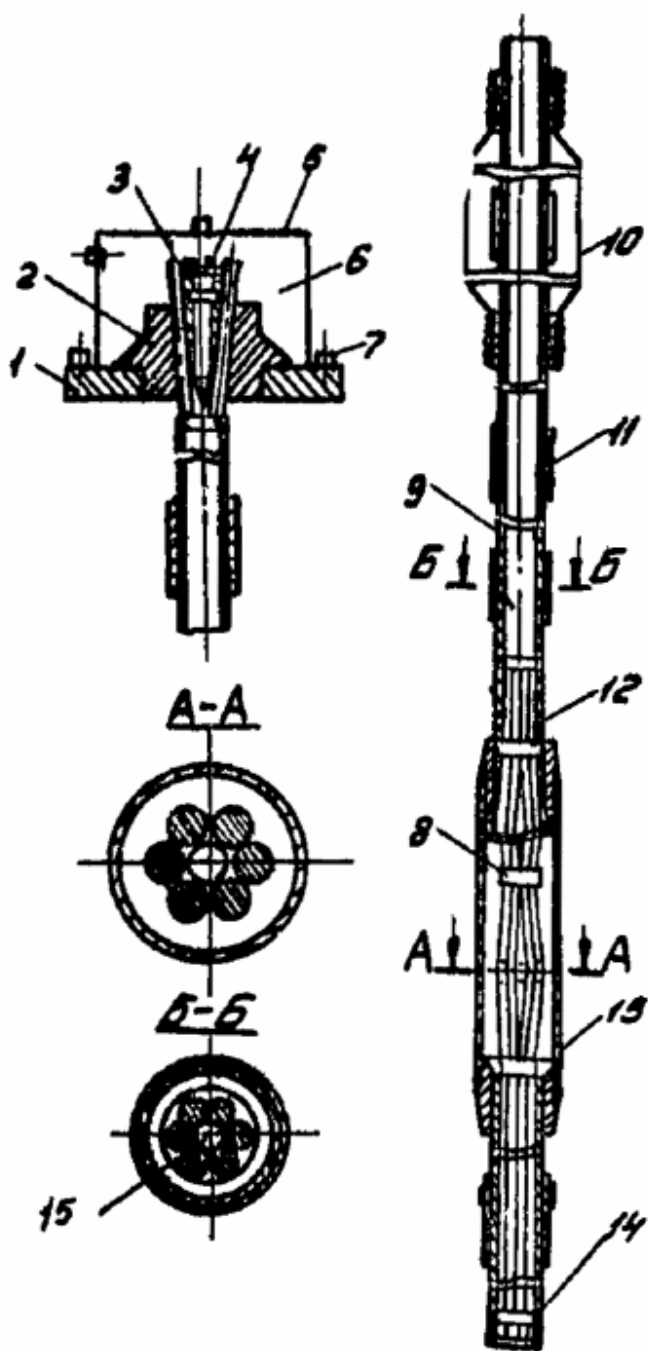
Изолирующую оболочку 11 тяги следует выполнять в виде рукава или обмотки липкой лентой.

Оголовок следует выполнять в виде опорной плиты 1, колодки 2 и запрессовывающего конуса 3 с пазами для размещения арматурных канатов 4 и закрытым пробкой центральным отверстием для нагнетания антикоррозионного состава после натяжения. Оголовок закрывают защитным колпаком 5, укрепленным винтами 7. Под колпак 5 нагнетают антикоррозионную массу



#### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП



Черт. 3. Постоянный инъекционный анкер с манжетной трубой при внутреннем расположении анкерной тяги из канатной арматуры

---

УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП

#### 4. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА АНКЕРОВ

##### Общие указания

Устройство грунтовых анкеров должно производиться в соответствии с проектом и ППР, которые должны содержать: данные об инженерно-геологических и гидрогеологических условиях площадки; сведения о подземных коммуникациях, стройгенплан с указанием мест изготовления и складирования анкеров; данные о закрепляемом сооружении; расположение анкеров с указанием их конструкции, глубины заложения заделки, угла наклона к горизонту, длины анкеров, диаметров скважин и допустимых отклонений по направлениям; данные пробных испытаний анкеров; перечень бурового, инъекционного, смесительного и другого оборудования для производства работ, а также оборудования для натяжения анкеров; технологическую последовательность выполнения работ по устройству анкеров с указанием параметров инъекции (общее количество нагнетаемого раствора, расход, давление и т.п.); программу испытаний анкеров с указанием расчетной нагрузки, допускаемой на анкер, максимальной испытательной нагрузки и блокировочной нагрузки, при которой следует закреплять анкер на конструкции; мероприятия по проведению испытаний с включением контроля нагрузок; мероприятия по обеспечению техники безопасности, включая работы по натяжению при испытаниях.

Материалы, изделия конструкции, применяемые при изготовлении и устройстве анкеров, должны соответствовать проекту, требованиям стандартов технических условий. Замена материалов и изменения конструкции должны производиться только по согласованию с проектной организацией.

Все работы по изготовлению и устройству анкеров следует выполнять в соответствии с действующими строительными нормами и правилами с составлением актов на скрытые работы. В акты должны быть включены: количество и состав инъецируемого раствора, давление и расход при инъецировании заделки по этапам, границы между слоями грунта, устанавливаемые при бурении скважин, уровень грунтовых вод и др.

Во время транспортирования, хранения, подъема и установки анкеры следует надежно предохранять от возможных повреждений.



Способы бурения скважин должны предусматривать мероприятия, снижающие разуплотнение грунта стенок скважин.

В зависимости от инженерно-геологических условий площадки, конструкции и технологии устройства анкеров бурение скважин следует выполнять с использованием инвентарных обсадных труб или под глинистым раствором. В устойчивых грунтах допускается бурение скважин без крепления их стенок.

При вращательном бурении следует контролировать соответствие

---

##### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП

действительного напластования грунтов проектному. В случае существенных отклонений необходимо ставить в известность проектную организацию.

Скважины следует бурить станками, специально предназначенными для устройства анкеров, а также буровым оборудованием, обеспечивающим устройство скважин в соответствии с проектом (справочное приложение 3).

Перед установкой арматуры анкера скважина должна быть очищена от шлама.

При бурении через грунтовые воды, находящиеся под артезианским давлением, или в случае наличия метана необходимо применять защитные меры (пакер, тяжелые буровые растворы, предварительная цементация и понижение уровня воды).



В скальных грунтах перед установкой анкера скважина должна быть испытана на водонепроницаемость.

В сильно обводненных и трещиноватых грунтах, когда раствор заделки может вытекать, скважину необходимо зацементировать, пробурить вновь и провести повторное испытание на водонепроницаемость. Допускается утечка воды о расходом 1 л/мин на 1м длины скважины при давлении 1 МПа на поверхности.

Опускать арматуру анкера в скважину следует плавно, без рывков. После установки арматуры анкера в

проектное положение она должна быть закреплена по центру устья скважины.

В анкерах с манжетной трубой для образования обоймы следует применять, как правило, глиноцементный раствор, прочность которого в возрасте 7 сут должна составлять 1-2 МПа.

Цементный раствор для образования заделки следует приготавливать на строительной площадке непосредственно перед нагнетанием в скважину. Во избежание расслаивания раствор в течение всего периода нагнетания должен периодически перемешиваться.

При установке анкера с уклоном вниз цементация должна быть восходящей, причем подающая труба должна быть постоянно погружена в раствор.

Составы растворов, соответствующих требованиям проекта, должны подбиваться и контролироваться строительной лабораторией. Из каждой порции изготавливают 9 кубиков размерами 7'7'7 см и испытывают их в возрасте 1, 3 и 7 сут.

Оборудование для приготовления раствора следует выбирать в соответствии со справочным приложением 4.

При образовании заделки анкера следует обеспечивать нагнетание проектного объема раствора с обязательной регистрацией расхода и давления. При резком подъеме давления инъекция должна быть прекращена. Допускается подъем давления в начале инъекции при прорыве обоймы в случае инъецирования раствора через инъекционную или манжетную трубу.

При устройстве анкеров, заделка которых образуется путем многократной инъекции через манжетную трубу при помощи инъектора с двойным тампоном или глиноцементной

---

#### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

обоймы, каждая последующая инъекция должна выполняться не ранее чем через 16 ч после окончания предыдущей.

При использовании цементной обоймы интервал времени между инъекциями должен определяться проектом.

Оборудование для нагнетания раствора следует выбирать в соответствии со справочным приложением 5.

Анкеры для крепления конструкций должны устраиваться по той же технологии и иметь те же размеры, что и анкеры, подверженные пробным испытаниям.

Несущая способность каждого анкера должна быть проверена до включения его в работу совместно с закрепляемой конструкцией путем проведения контрольных или приемочных испытаний на максимальную испытательную нагрузку.



Контрольным испытаниям следует подвергать первые три анкера в каждом новом слое грунта и каждый 10-й из последующих, установленных в данном слое грунта.

Приемочным испытаниям следует подвергать все анкеры, кроме подвергнутых контрольным испытаниям.

Оценка несущей способности анкеров должна производиться сравнением результатов контрольных испытаний с показателями, полученными при пробных испытаниях, и результатов приемочных испытаний с контрольными.

По окончании контрольных или приемочных испытаний анкер должен быть закреплен на конструкции под блокировочной нагрузкой.

Испытания анкеров следует производить только после достижения раствором заделки прочности, установленной проектом.

Результаты контрольных и приемочных испытаний следует вносить в "Сводные ведомости установленных анкеров" (обязательные приложения 7 и 8). Пробные испытания завершаются составлением акта, подписываемого проектной и подрядной организацией, проводящей испытания анкеров.

Результаты пробных испытаний вносят в акт и ведомость пробных испытаний (по образцу приложения 7).

Оборудование для натяжения анкеров следует выбирать в соответствии со справочным приложением 6.

### **Технология устройства постоянных анкеров АИКП**

Технология устройства анкера с манжетной трубой при внутреннем расположении анкерной тяги из канатной арматуры (черт. 4, а - ж) включает в себя:

- а) бурение скважины;
- б) погружение манжетной трубы в скважину;
- в) установку иньектора с двойным тампоном против нижних выпускных отверстий и замещение бурового раствора обойменным;
- г) установку иньектора с двойным тампоном против манжеты пакера и нагнетание обойменного

---

#### **УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ**

**Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП**

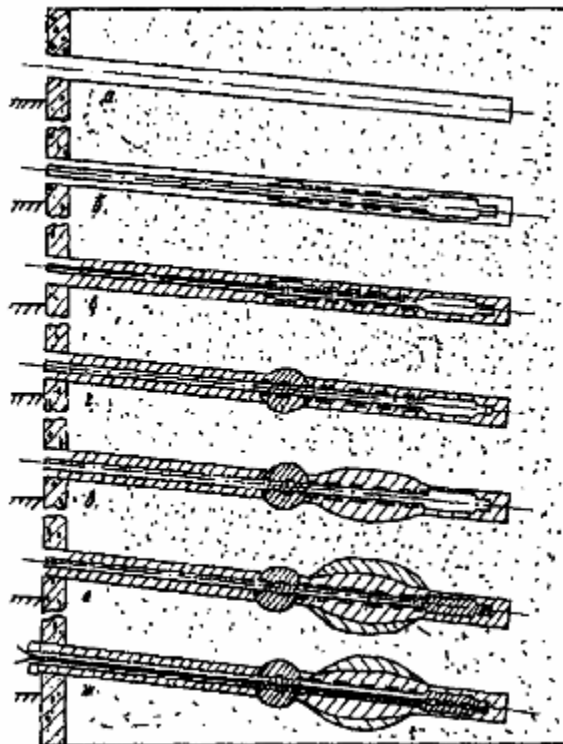
раствора в пакер под давлением 0,2-0,5 МПа;

д) поинтервальную, начиная с нижней манжеты, инъекцию цементного раствора в зону заделки анкера;

е) заполнение нижней (замковой) части манжетной трубы цементным раствором;

ж) установку тяги с изолирующей оболочкой внутрь манжетной трубы.

Далее после набора цементным раствором необходимой прочности производится испытание анкера и его блокировка на конструкции, а также нагнетание антикоррозионного состава в свободную часть тяги по трубке 15



Черт. 4. Технологическая последовательность устройства постоянного анкера с манжетной трубой при внутреннем расположении тяги из канатной арматуры

## 5. ИСПЫТАНИЯ АНКЕРОВ

### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Грунтовые анкеры следует подвергать трем видам испытаний: пробным, контрольным и приемочным.

Пробные испытания следует проводить с целью окончательного выбора типа и конструкции анкеров, отвечающих требованиям проекта в части несущей способности, надежности, долговечности, условиям строительства и стоимости.

Пробные испытания проводятся в полевых и заводских или лабораторных условиях.

Заводские или лабораторные испытания должны включать в себя: испытания на прочность элементов конструкции анкера, материалов и антикоррозионной защиты; отработку технологии изготовления элементов и сборки конструкции, а также антикоррозионной защиты.

Пробные полевые испытания анкеров на выдергивание проводят, как правило, на месте строительства, располагая заделку в грунтовых слоях, намеченных проектом. Отклонение углов наклона анкеров от проектных, как правило, не должно быть более  $5^\circ$ .

Количество анкеров, подвергаемых пробным полевым испытаниям на выдергивание, следует принимать в зависимости от общего количества устанавливаемых анкеров по проекту в каждом слое грунта в следующей пропорции: 1,5 %, но не менее 3 шт. для временных анкеров и 2 %, но не менее 3 шт. - для постоянных.

Часть анкеров, подвергаемых пробным испытаниям на выдергивание, но не менее 2, следует доводить до разрушения с целью установления предельной нагрузки, соответствующей потере несущей способности по грунту.

Для осуществления этих испытаний следует увеличить сечение тяги или уменьшить длину заделки анкера по сравнению с проектными значениями и довести нагрузку до величины  $P_n$ , вызывающей напряжения в тяге, равные  $0,95 \cdot \tau$

При проведении пробных полевых испытаний на выдергивание следует зафиксировать следующие данные: гидрогеологические и грунтовые условия на месте испытания (деформационные характеристики грунтов следует определять прессиометрическими испытаниями), тип бурового оборудования, продолжительность проходки скважин, количество и вид промывочного бурового раствора; водоцементное отношение и состав цементного и обойменного растворов; марку цемента; количество и вид добавок; тип оборудования для приготовления цементного и обойменного растворов; продолжительность перемешивания; давление нагнетания раствора; количество нагнетаемого раствора по стадиям; метеорологические условия проведения испытаний; полные данные об испытании.

Перед началом испытаний анкеров на выдергивающую нагрузку следует провести аттестацию измерительной аппаратуры (манометры и динамометры) и натяжных устройств (домкрат и маслостанция).

Для контроля усилий натяжения анкера необходимо иметь: рабочий манометр, контрольный манометр для проверки рабочего, эталонный манометр и динамометры механического или электрического действия, с помощью которых можно измерять в течение длительного времени нагрузку на анкер.

Измерение перемещений свободного конца тяги анкера и анкеруемой конструкции (опорной плиты) производят относительно реперного устройства, представляющего собой жесткую раму, расположенную перед анкеруемой плитой (стенкой) на расстоянии 1,5-2 м.

---

### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Перемещения свободного конца тяги следует измерять с точностью 0,01 мм с помощью прогибомеров.

При испытании тяг, выполненных из канатной арматуры, для исключения искажения измерений из-за возможного проскальзывания тяг в зажимах следует дублировать измерения перемещений тяг с помощью прогибомеров, измерением перемещений отметок, сделанных на канатах (прядях), относительно втулки, в которую запрессовывается анкер, с помощью кронциркуля или стальной линейки.

После завершения пробных полевых испытаний следует откопать анкеры и установить: состояние и свободную длину анкеров; длину, конфигурацию и размеры заделки, вид и характер разрушения; состояние антикоррозионной защиты; вид грунта и его характеристики.

Контрольные испытания на выдергивающую нагрузку производятся для анкеров, установленных на сооружении, по укороченной программе пробных испытаний с целью установления несущей способности и надежности используемых анкеров в сравнении с опытными анкерами, испытанными при пробных испытаниях.

## **6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

Работы по устройству анкеров необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП "Техника безопасности в строительстве", "Правил безопасности при геологоразведочных работах" Госгортехнадзора СССР и правил эксплуатации машин, установок, приборов и др., которыми пользуются при устройстве анкеров.

Работы по устройству анкеров разрешается начинать только при наличии утвержденного проекта производства работ, согласованного со всеми заинтересованными организациями, и разрешения на производство работ специальной инспекции при городском или районном исполкоме.

При обнаружении во время производства работ не предусмотренных планом подземных коммуникаций необходимо получить от организаций, в ведении которых они находятся, согласие на продолжение строительства.

К работам по устройству анкеров допускаются лица, сдавшие техминимум по технике безопасности.

Все рабочие и весь технический персонал в соответствии с утвержденными нормами должны быть снабжены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты.

Безопасность людей, работающих в котловане, должна быть обеспечена специальным ограждением, предохраняющим их от падения случайных предметов в котлован.

В темное время суток строительная площадка должна иметь освещение, обеспечивающее безопасность работ.

Трубопроводы и шланги для инъекции растворов необходимо подвергнуть гидравлическим испытаниям под давлением, в 1,5 раза превышающим расчетное.

Во время натяжения анкеров запрещается стоять за домкратами.

Посторонним лицам запрещается находиться на строительной площадке.

## Контактная информация

*Адрес:*

99003, Украина, г. Севастополь, ул. Кожанова, 12.  
+38 (0692) т/ф, 54-51-13, 40-01-25, 54-42-61, факс/авт 44-28-12,

[molot@stel.sebastopol.ua](mailto:molot@stel.sebastopol.ua),

[www.zavodmolot.com.ua](http://www.zavodmolot.com.ua),

Генеральный директор	Мануйленко Сергей Иванович	+ 38 (0692) 54-51-13
Директор по экономике и маркетингу	Гордеев Михаил Анатольевич	+ 38 (0692) 44-50-62
Главный инженер	Гассиев Денис Витальевич	+38 (0692) 54-63-04
Отдел маркетинга	Маловичко Вадим Леонидович	+38(0692) 40-01-25 <a href="mailto:marketing@pump.com.ua"><u>marketing@pump.com.ua</u></a>

---

### УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ

Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП

## **Приложения**

---

**УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТАХ**

**Анкер инъекционный канатный постоянный  
серия АИКП**