

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **038513**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2021.09.08**

**(21)** Номер заявки  
**201992478**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2018.02.08**

**(51)** Int. Cl. *E02D 5/74* (2006.01)  
*E02D 5/76* (2006.01)  
*E02D 5/44* (2006.01)  
*E02D 5/48* (2006.01)  
*E02D 17/20* (2006.01)

---

**(54) АРМИРУЮЩАЯ КЛЕТКА ПЕРЕМЕННОГО ДИАМЕТРА ДЛЯ АНКЕРНОГО СТЕРЖНЯ ИЛИ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

---

**(31)** 201710316124.4

**(32)** 2017.05.08

**(33)** CN

**(43)** 2020.04.30

**(86)** PCT/CN2018/075783

**(87)** WO 2018/205702 2018.11.15

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ЦЗЯНСУ ГРИН РИВЕР  
ЭНВАЙРОНМЕНТАЛ  
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)**

**(72)** Изобретатель:  
**Ван Линь, Тао Ган, Ван Цзюнь (CN)**

**(74)** Представитель:  
**Черняев М.А. (RU)**

**(56)** CN-A-107119680  
CN-U-206736901  
CN-A-103850252  
CN-A-106087984  
WO-A1-03062539  
JP-A-11286933

---

**(57)** Армирующая клетка с переменным диаметром для анкерного стержня или свайного фундамента, состоящая из осевого стержня (4), многочисленных вертикальных стержней (2), по крайней мере двух круглых фиксаторов (5) и нескольких групп ребер (3), которые соответствуют круговым фиксаторам (5). Круговые фиксаторы (5) надеваются на осевой стержень (4); каждый круглый фиксатор (5) расположен в круговой форме и используется для подвижного крепления группы ребер (3), количество которых совпадает с количеством вертикальных стержней (2); один конец ребер (3) подвижно связан с положением вертикальных стержней (2) на той же высоте, а другой (3) подвижно соединен с круговыми фиксаторами (5); кольцевые обручи (6) расположены на периферии вертикальных стержней (2) в качестве окружностей широты; точки крепления формируются на кольцевых обручниках (6) и вертикальных стержнях (2); и кольцевые обручи (6) представляют собой кольцевые спиральные пружинные обручи из эластичного материала или гибких стальных проволок.

---

**038513**  
**B1**

**038513**  
**B1**

### Техническая область

Изобретение относится к армирующей клетке переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента и ее применениям; в частности, каркас в анкерном стержне или свайном фундаменте - армирующая клетка переменного диаметра и ее расширенный анкерный стержень или свайный фундамент - в основном используются для препятствующей флотации поддержки фундамента котлована, поддержки откосов, борьбы с геологическими катастрофами, армирования и т.д., а также свайных фундаментов сжатия для фундаментов зданий. Изобретение предусматривает армирующую клетку переменного диаметра, имеющую большое сопротивление подъема/сопротивление сжатия, стабильно и надежно функционирует и применяется в анкерном стержне или свайном фундаменте.

### Исходная информация

Анкерный стержень должен иметь несколько элементов: корпус стержня с прочностью на растяжение выше, чем у почвенно-скальной массы: один конец корпуса стержня может тесно контактировать с почвенно-скальной массой для обеспечения сопротивления трению (или связыванию); корпус анкерного стержня расположен на другом конце почвенно-скальной массы и может создавать радиальное сопротивление почвенно-скальной массе; в качестве растягивающего элемента, глубоко проникающего в слой, анкерный стержень соединен с инженерной конструкцией на одном конце и глубоко проникает в слой на другом конце; весь анкерный стержень разделен на свободную секцию и анкерную секцию; свободная секция относится к области, в которой напряжение на головке анкерного стержня передается на корпус анкерного крепления, а функция свободной секции заключается в создании предварительного напряжения анкерного стержня; секция анкерного стержня относится к области, в которой цементная суспензия или бетонные анкерные корпуса связывают преднапряженную арматуру с почвенными слоями, и функция анкерной секции заключается в увеличении сцепления между анкерным корпусом и слоями грунта, а также несущей способности или растягивающей силы анкерного корпуса и передаче натяжения свободной секции глубоко в грунт.

В целом анкерный стержень представляет собой системную структуру для армирования почвенно-скальной массы. В зависимости от продольного натяжения корпуса анкерного стержня преодолевается недостаток в том, что прочность на растяжение почвенно-каменной массы намного ниже, чем ее сжимающая способность. С точки зрения механики в основном увеличивается сцепление  $C$  и внутренний угол трения  $\phi$  окружающего горного массива. По сути, анкерный стержень расположен в почвенно-скальной массе и образует новый комплекс с ней.

Якорный стержень в этом комплексе является ключом к решению задачи о низкой прочности на растяжение окружающего горного массива. Тем самым значительно повышается несущая способность почвенно-скальной массы.

Анкерные стержни - основной компонент поддержки дорожного полотна при подземной добыче в наше время. Анкерные стержни связывают окружающие камни проезжей части друг с другом, чтобы окружающие камни поддерживали себя. В настоящее время анкерные стержни используются в шахтах, а также в строительных инженерных технологиях, активно укрепляют подвалы, склоны, тоннели, плотины и т.д.

Базовый тип анкерных стержней: стальной стержень или анкерный стержень из раствора для тросов. Цементный раствор используется в качестве связующего вещества для анкерных стержней и окружающих пород. Существуют также перевернутые клиновидные металлические анкерные стержни, трубные соединительные анкерные стержни и смолистые анкерные стержни. Использование смолы в качестве связующего вещества для анкерных стержней является дорогостоящим решением.

Университет науки и техники "Хуэй Синтянь Сиань" изобрел новый тип спирального анкерного стержня → спиннинговый анкерный стержень. Существует несколько типов спиннинговых анкерных стержней: саморезущий экструзионный винтовой анкерный стержень → прямой экструзионный винтовой стержень и установка в почвенные слои без необходимости растачивания; усилие крепления составляет 20KN/м; спиннинговый затирочный анкерный стержень → спиннинговый затирочный анкерный стержень с первоначальным анкерным усилием образуется путем использования спиннингового затирочного анкерного стержня после установки в скважине; спиннинговый смолистый анкерный стержень → спиннинговый смолистый анкерный стержень с первоначальным анкерным усилием образуется путем смешивания смолы во время установки в скважине; самобурающий и самоанкерный стержень → самобурающий анкерный стержень с первоначальной силой крепления образуется путем размещения буровой трубы в полости спиннингового анкера и одновременного завершения сверления отверстий и установки; спиннинговый торкретный анкерный стержень → одновременное завершение установки, крепления и затирки в грунтовых слоях путем использования пушки при бурении; усилие крепления составляет 35 кН/м.

В настоящее время технологии расширенного анкерного стержня, широко используемые на рынке, включают в себя технологии простого расширенного в суспензии анкерного стержня, технологии расширенного анкерного стержня мешкового типа и т.д. С точки зрения стоимости строительства существует фундамент для технологии расширения отверстия для редуторного анкерного стержня или свайного

фундамента. Введение затирки или бетона образует редуктор, но он не включает в себя соответствующую армирующую клетку; не может быть создан передающий анкерный стержень или свайный фундамент натяжения или сопротивления с достаточным трением, в частности, сила крепления анкерного стержня ограничена. Когда эта технология используется в препятствующей флотации поддержке фундамента, поддержке откосов, армирования и т.п. для фундаментов зданий, сила крепления является недостаточной. Это связано с потребностью в большом сопротивлении подъема и высокой стабильности и надежности.

Кроме того, нередукторные фундаментные сваи часто используются в фундаментах высотных зданий. Исходя из допущения об удовлетворении тех же требований к прочности и деформации, по сравнению с нередукторной фундаментной свайей, фундаментная свая переменного диаметра в основном имеет следующие особенности:

1) при той же длине прочность сваи с переменным диаметром может быть увеличена в 1,1-1,5 раза, а её деформация уменьшена в 0,7-0,9 раза.

2) При первом условии требования к прочности и деформации зданий выполнены, и длина сваи может быть явно сокращена.

3) При условии удовлетворения требований к прочности и деформации сваи длина сваи сокращается, нагрузка уменьшается, а условия строительства улучшаются, что выражается в экономии рабочей силы, материалов и времени.

Прочность некоторых слоев глины, мягких слоев, галечных слоев, слоев гравия или выветрившихся горных образований, как правило, ниже, чем у бетона, что делает против несущей способности бетонных фундаментных свай. Поэтому для того, чтобы в полной мере использовать прочностные характеристики бетона, были подготовлены строительные документы, содержащие обоснование технической возможности и целесообразности использования свай с переменным диаметром для увеличения несущей способности свай.

Метод расчета прочности и деформации фундаментных свай переменного диаметра совпадает с методом расчета прочности и деформации нередукторных фундаментных свай. Фундаментные сваи делятся на концевые несущие сваи и фрикционные сваи. Метод расчета прочности и деформации двух свай отличается. В качестве объекта для расчета и сравнения используются фрикционные сваи. Прочность фрикционной сваи, как правило, состоит из сопротивления бокового трения и прочности несущего слоя конца сваи. Для фрикционной сваи сопротивление трению по периметру сваи является основным. Однако для большинства фундаментных свай и особенно свай большого диаметра конец сваи поддерживается фундаментами, а конечная несущая способность сваи является первичной. Таким образом, расчет предельной прочности несущего слоя сваи очень важен, потому что значения, полученные различными методами для расчета прочности слоя конца сваи сильно отличаются. Прочность несущего слоя фундамента связана со свойствами горных пород и грунтов, а также глубиной залегания и размерами свайного фундамента. Можно видеть, что свая фундамента с переменным диаметром очень перспективна в применении, но способ получения возможного фундамента с переменным диаметром - это проблема, которую необходимо решить.

#### **Краткое резюме**

Целью изобретения является предоставление армирующей клетки переменного диаметра и расширенного анкерного стержня или свайного фундамента, их подготовка, применение армирующей клетки переменного диаметра для всех расширенных анкерных стержней, устойчивых к натяжению и подъему, а также для всех сжимающих свайных фундаментов, решение таких проблем, как слабое крепление штангирующих головок или низкая несущая способность и недостаточная целостность свайного фундамента, а также применение армирующей клетки переменного диаметра для расширенных анкерных стержней или свайных фундаментов со стандартными армирующими клетками, а также наиболее экономичных анкерных стержней или свайных фундаментов.

Техническая схема этого изобретения: армирующая клетка переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента имеет основную особенность - переменный диаметр армирующей клетки; она включает в себя осевую стержень, круговое кольцо или кольцевую пластину, несколько вертикальных стержней, несколько ребер и круглых фиксаторов; круговое кольцо или кольцевая пластина идут перпендикулярно осевому стержню; один конец нескольких вертикальных стержней равномерно закреплен на круговом кольце или кольцевой пластине; другой конец или середина каждого вертикального стержня соединены с одним концом ребра, а другой конец ребра соединен с круговым фиксатором или круговой мелкозернистой частью; круговой фиксатор скользит по осевому стержню или крепится к нему таким образом, чтобы сформировать подвижный механизм армирующей клетки; осевой стержень окружен несколькими вертикальными стержнями; кольцевые обручи расположены на периферии вертикальных стержней в качестве окружностей ширины; точки крепления образуются на кольцевых обручах и вертикальных стержнях; затягивание кольцевых обручей указывает, что они не используются; кольцевые обручи являются пружинными обручами или гибкими стальными проволоками; конец кольцевых спиральных пружинных обручей снабжен отпускающим устройством; при использовании гибких стальных проволок круговой фиксатор снабжается высвобождающим устройством для растяжения вертикаль-

ных стержней ребер. Армирующая клетка с переменным диаметром оснащена удерживающим устройством. Для уменьшения диаметра армирующей клетки в состоянии сниженного удержания могут использоваться методы удержания, включая, в частности, удерживающие тросы, удерживающие штифты, удерживающие крышки и т.д. Для расширения, освобождения и изменения переменной армирующей клетки могут использоваться такие методы, как высвобождающие пружины, листовые пружины, эластичные шары, подушки безопасности, противовесы, вращение, применение внешней силы и т.д.

Второй тип армирующей клетки переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента включает в себя осевой стержень, несколько вертикальных стержней, по крайней мере два круговых фиксатора и несколько групп ребер, которые соответствуют круговым фиксаторам. Круговые фиксаторы накладываются на осевой стержень или свайный фундамент; каждый круглый фиксатор расположен в круговой форме и используется для подвижного крепления группы ребер, количество которых совпадает с количеством вертикальных стержней; один конец ребер подвижно соединяется с положением вертикальных стержней на той же высоте, а другой конец ребер - с круглыми фиксаторами; т.е. каждый вертикальный стержень перемещается с каждой группой ребер, состоящих по крайней мере из двух круговых фиксаторов на разной высоте, а несколько вертикальных стержней окружают осевой стержень;

Кольцевые обручи расположены на периферии вертикальных стержней, чтобы служить окружностями широты; точки крепления формируются на кольцевых обручах и вертикальных стержнях; кольцевые обручи представляют собой кольцевые спиральные пружинные обручи, изготовленные из эластичного материала или гибких стальных проволок; затягивание кольцевых обручей указывает на то, что они не используются; конец кольцевого спирального обруча снабжен кольцевым устройством для снятия обруча; при использовании гибких стальных проводов устанавливается устройство для растяжения ребер и вертикальных стержней.

Для указанной армирующей клетки переменного диаметра, для анкерного стержня или свайного фундамента по крайней мере один круговой фиксатор скользит по осевому стержню или свайному фундаменту стержня, а скользящий круговой фиксатор оснащен устройством позиционирования на осевой стержень или свайный фундамент стержня.

Для указанной армирующей клетки переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента, устройство высвобождения для растяжения вертикальных стержней является устройством высвобождения внешней силы, или гравитационным устройством высвобождения, или конечным устройством высвобождения указанных кольцевых спиральных пружин; конечным устройством высвобождения является штифт вала или конструкция отверстия вала, изготовленные из конца кольцевых обручей; когда конец кольцевых спиральных пружинных обручей представляет собой штифт вала, он вставляется в фиксирующее отверстие; когда конец кольцевых спиральных пружинных обручей является отверстием вала, для крепления конца обручей имеется вал штифта.

Типичная структура высвобождения внешней силы: после открытия ребер, похожих на нижнюю часть фиг. 4-1 (когда арматурная клетка переменного диаметра достигает указанного положения, она непосредственно ударяется, или ребра вибрируют, или происходит столкновение с наконечником в верхней части указанной окружности ребра; наконечник открывает два ребра, похожие на нижнюю часть фиг. 4-1, во время перемещения), арматурная клетка открывается без втягивания вертикальных стержней с помощью силы тяжести.

Для указанной армирующей клетки переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента в соответствии с пунктами формулы изобретения 2, согласно которым, если периферийные окружности широты представляют собой гибкие стальные проволоки, то устройство для растяжения ребер и вертикальных стержней является устройством для растяжения зонтичных ребер; гибкие стальные провода включают в себя многожильные стальные провода, стальные тросы, цепные конструкции или провода с высокой прочностью на растяжение (такие как углеродные волокна, графен и связанные с ними углеродные канаты).

Для указанной армирующей клетки переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента кольцевые спиральные пружины находятся в положении внутреннего кольца вертикальных стержней, для растяжения вертикальных стержней; когда кольцевые спиральные пружинные обручи и окружности широты представляют собой гибкие стальные проволоки, и кольцевые спиральные пружинные обручи, и гибкие стальные провода образуют точки крепления с вертикальными стержнями; точки крепления могут быть связующими или круглыми узлами с определенным пространством.

Для указанной армирующей клетки переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента режим подвижного соединения ребра с вертикальными стержнями: круговой фиксатор (который может быть круговой мелкозернистой частью) соединяет ребра с вертикальными стержнями с помощью валов штифта 3-1 и кронштейнов валов штифта (U-образные фиксированные кронштейны) 3-2; количество вертикальных стержней превышает 3. Как правило, он составляет 6-8, а также может достигать 12 или более.

Вертикальные стержни прямые или изогнутые. Могут быть созданы свайные фундаменты или анкерные стержни с различными головками.

Для указанной армирующей клетки переменного диаметра для анкерного стержня или свайного

фундамента, при длинной армирующей клетке, 1 или несколько круглых фиксаторов могут быть равномерно распределены по валу; по крайней мере, один (без) круговой фиксатор скользит по осевому стержню, а также имеется пробка для ограничения расстояния скольжения кругового фиксатора.

Когда периферийные окружности широты являются гибкими стальными проволоками, скользящий круговой фиксатор снабжен устройством для растяжения вертикальных стержней ребер; высвобождающее устройство для растяжения вертикальных стержней ребер представляет собой пружинное устройство (аналогичное пружине), используемое для растяжения круговых фиксаторов и рукава на осевой стержень соединенное по крайней мере с одним скользящим круговым фиксатором.

Когда периферийные кольцевые обручи представляют собой спиральные пружины или гибкие стальные окружности широты, пружина соединяется с осевым стержнем; когда пружина находится в состоянии сжатия или растяжения, круговой фиксатор ограничен и заблокирован или снабжены пробкой; после разблокировки или открытия пробки напряжение пружины заставляет круглый фиксатор скользить по осевому стержню, таким образом растягивая ребра и расширяя вертикальные стержни.

Когда круговые фиксаторы являются структурой, закрепленной на осевом стержне, круглые фиксаторы и осевой стержень являются интегрированной структурой. Здесь периферийно-перфорированный круглый фиксатор может быть непосредственно приварен к осевому стержню (круглый фиксатор также может быть обработан на осевом стержне).

Для указанной армирующей клетки переменного диаметра для анкерного стержня или свайного фундамента в соответствии с требованиями применения конкретных проектов и принципа переменного диаметра данного изобретения также могут быть созданы арматурные клетки переменного диаметра с различными трехмерными особенностями формы, включая (в частности) цилиндры, многоугольные цилиндры (с внутренними касательными окружности), усеченные конусы, конусы (в том числе круговые конусы и многоугольные конусы), трапециевидные цилиндры, сферы, бамбукообразные конусы и т.д.; в соответствии с требованиями к эффективности применения конкретных проектов и с учетом принципа переменного диаметра изобретения, арматурная клетка переменного диаметра со сверхбольшим диаметром для свайного фундамента может также образовывать арматурную клетку переменного диаметра, характеризующуюся двухслойной или многослойной клеткой в клетке.

Кольцевые обручи расположены на периферии вертикальных стержней; точки крепления формируются на кольцевых обручах и вертикальных стержнях; кольцевые обручи представляют собой кольцевые спиральные пружинные обручи, изготовленные из эластичного материала или гибкие стальные провода; затягивание кольцевых обручей указывает на то, что они не используются; конец кольцевого спирального обруча пружины снабжен удерживающим и отпускающим устройством; при использовании гибких стальных проводов на круглом фиксаторе устанавливается удерживающее и высвобождающее устройство для растяжения ребер и вертикальных стержней.

Когда периферийные кольцевые обручи представляют собой спиральные пружины или гибкие стальные окружности широты, то устройство высвобождения для растяжения вертикальных стержней ребер имеет (аналогичное) устройство для открытия зонтичных ребер.

Когда кольцевые спиральные пружинные обручи и окружности широты представляют собой гибкие стальные проволоки, и кольцевые спиральные пружинные обручи, и гибкая стальная проволока образуют точки крепления с вертикальными стержнями; простейшей точкой фиксации является проволочная связующая структура (проволочная стяжка). Точки крепления могут быть круглыми узлами с определенным пространством, поэтому кольцевые спиральные пружинные обручи и гибкие стальные провода имеют определенное смещение на вертикальных стержнях в момент выпуска.

Первый тип армирующей клетки переменного диаметра по данному изобретению высвобождает форму зонтика (но при большом диаметре кругового кольца или большой пластине кольца, на фиг. 1 также показана столбчатая форма); осевой стержень, круговое кольцо или пластина кольца, несколько вертикальных стержней (зонтичные ребра) и несколько ребер имеют аналогичную структуру зонтичного ребра (опорного ребра); однако круговое кольцо или пластина кольца заменяет наконечник зонтика, а кольцевые пружинные обручи и структура высвобождения выполняют действие по закрытию и открытию зонтика; вертикальные стержни могут быть прямыми стержнями, как зонтичные ребра, и ребра являются опорными стержнями зонтичных ребер; ребра подвижно соединяют круглые фиксаторы и вертикальные стержни.

Второй тип армирующей клетки переменного диаметра является столбчатым (цилиндрическим) и представляет собой зонтичную структуру из пары круглых фиксаторов; (три или более зонтичных конструкций также могут быть расположены на осевом стержне; т.е. они образованы несколькими вертикальными стержнями, несколькими ребрами и скользящим или фиксированным круговым фиксатором; армирующая клетка, используемая для большого диаметра (около 100 см), может быть клеткой двухслойной структуры; зонтичная структура одной пары круговых фиксаторов высвобождает внутреннюю клетку из двухслойных клеток; зонтичная структура второй пары круговых фиксаторов высвобождает внешнюю клетку из двухслойных клеток; это создает некоторую избирочность, но эта схема не выходит за рамки данного изобретения); второй тип более обособанный, но его подготовка несколько сложна.

Кроме того, первый тип армирующей клетки переменного диаметра: диаметр кругового кольца или

кольцевой пластины сопоставим с диаметром отверстия сверла, или немного меньше его; ребра могут быть прямыми или изогнутыми. Круговое кольцо или кольцевая пластина могут быть сохранены или заменены направляющим стержнем (направляющим колпачком).

Если по крайней мере один круговой фиксатор установлен для скольжения на осевой стержень и имеется пробка, ограничивающая расстояние скольжения, другой круговой фиксатор фиксируется на осевой стержень. Когда два круглых фиксатора скользят по осевому стержню, могут быть установлены две пробки, ограничивающие расстояние скольжения. Пробка не может быть установлена (установлен механизм остановки, например, валик столкновение и т.д.), или напряжение пружины используется для высвобождения расстояния расширения вертикальных стержней.

Когда кольцевые обручи являются эластичными, они окружают внутренние ребра в вертикальных стержнях. Вертикальные стержни и обручи одновременно разворачиваются и тесно прикрепляются на расширенном конце, образуя армирующую клетку. Существует несколько типов упругих обручей и высвобождающих конструкций. Например, наиболее широко распространена конструкция штифта вала или отверстия вала, обработанные с конца обруча; когда это штифт вала, он вставляется в фиксирующее отверстие; когда это отверстие вала, для крепления конца обруча используется вал штифта. Кроме того, это удобно для высвобождения, если возникает такая необходимость, т.е. армирующая клетка с переменным диаметром открывается в расширенном отверстии.

Указанная армирующая клетка с переменным диаметром оснащена удерживающим устройством. Для приведения диаметра армирующей клетки в состояние пониженного удержания применяются, в частности, методы удержания, включая, в частности, удерживающие тросы, удерживающие штифты и т.д. Используются различные средства, в том числе пружины, эластичные пружины, листовые пружины, эластичные кольца, эластичные шары, компрессионные мешки, гидравлические подъемные (стержни), пневматические подъемные (стержни) или другие материалы. Методы открытия армирующей клетки переменного диаметра включают в себя, в частности, пружины, листовые пружины, эластичные кольца, эластичные шары, эластичные стержни, компрессионные маты, противовесы, балласты, вибрацию, вращение, гидравлический домкрат (стержни), пневматический домкрат (стержни), газ высокого давления или жидкостное воздействие и т.д.

Для расширенного анкерного стержня или свайного фундамента напорной армирующей клетки переменного диаметра в данном изобретении, при размещении в расширенной секции армирующая клетка переменного диаметра растягивается и высвобождается. Механизм проведения затирки или бетона монтируется на армирующей клетке переменного диаметра таким образом, чтобы образовать анкерный стержень или свайный фундамент во время затирки или бетонирования, а армирующая клетка переменного диаметра становится каркасом анкерного стержня или свайного фундамента.

Материалы, используемые в указанной армирующей клетке переменного диаметра и ее компонентах, включают в себя, в частности, стальные трубы, стальные нити, стекловолокно, смолы, армированные стекловолокном смолы, арамидные волокна, углеродные волокна, графен, углеродные материалы и композитные материалы, полимер, полимерные материалы, наноматериалы, металлические материалы и неметаллические материалы. Различные параметры указанной армирующей клетки переменного диаметра и ее компонентов, включая положение, спецификацию, модель, форму, количество, размер и материал, могут быть скорректированы в соответствии с конкретными потребностями различных спецификаций продукции. Например, в круговых фиксаторах используются зонтичные мелкозернистые детали или другие формы.

Формы указанной армирующей клетки переменного диаметра и ее компонентов включают, в частности, цилиндры, многоугольные (с внутренними касательными окружности) цилиндры, усеченные конусы, круговые конусы и многоугольные конусы, трапециевидные цилиндры, сферы, бамбукообразные цилиндры и т.д. Плоские формы сечения включают в себя окружности и эллипсы, секторы, дуги и круговые кольца. В формах также относятся треугольники, трапецииды, параллелограммы, ромбы, прямоугольники, квадраты, пятиугольники, шестиугольники и многоугольники с большей длиной стороны. В соответствии с требованиями к производительности применения конкретных проектов и с учетом принципа переменного диаметра данного изобретения, армирующая клетка переменного диаметра со сверхбольшим диаметром для свайного фундамента может также образовывать армирующую клетку переменного диаметра, характеризующуюся двухслойной или многослойной клеткой в клетке. Существуют различные методы подготовки армирующей клетки переменного диаметра: Трехмерная печать, литье под давлением, ручная и механическая сборка и сварка, ручная и механическая сборка и переплет и т.д.

Армирующая клетка переменного диаметра в рамках данного изобретения сочетается со стержнем натяжения, включая, в частности, различные спецификации и сорта стальных прутьев, стальных кабелей и тросов, образуя интегральный расширенный анкерный стержень. Кроме того, армирующая клетка сочетается с различными спецификациями стальных колонн; при этом бетонные структуры армирующей клетки из секционной стали или нередукторной армирующей клетки (колонны или сваи) могут образовывать единый расширенный свайный фундамент. Анкерный стержень принимает яркократный резьбовой стальной стержень, а адаптер стального стержня используется для соединения в длину в конце яркократного резьбового стержня. Верхняя часть анкерного стержня прикреплена к полу, а нижняя

часть - к расширенной армирующей клетке, т.е. к армирующей клетке переменного диаметра.

Метод применения этого изобретения: роторный струйный драйвер сваи выполняет бурение до проектной глубины → строительство с роторной струей высокого давления или строительство с механическим развёртыванием → запустить анкерную головку (или отверстие сваи) → открыть механизм расширения в анкерной головке (или отверстии сваи); открыть армирующую клетку до номинального размера → затирка или бетонирование высокого давления.

Окружности широты для армирующей клетки переменного диаметра могут стать эластичными стальными стержнями, т.е. обручами, после специальной обработки обычных стальных стержней. Обработанные эластичные стальные стержни формируются в обручи малого диаметра (для стяжки всех вертикальных стержней или ребер путем плотного окружения или затяжки). Таким образом, целые вертикальные стержни или ребра обтягиваются путем плотного окружения или затяжки; кольцевые обручи расположены на периферии вертикальных стержней; точки крепления формируются на кольцевых обручах и вертикальных стержнях (наиболее распространенным методом является привязка стальной проволоки). Когда карточка или пряжка конца эластичного стального стержня высвобождаются в точке крепления с помощью плотного окружения или затяжки, она ослабляется, а диаметр армирующей клетки с переменным диаметром изменяется (увеличение диаметра) таким образом, чтобы образовать армирующую клетку большого диаметра и арматурную клетку для анкерного стержня или свайного фундамента.

Для второго типа армирующей клетки с переменным диаметром окружности широты представляют собой стальные жилы или тросы, равномерно намотанные на соединенные на периферии вертикальных стержней; удерживающий и высвобождающий механизм представляет собой открывающее устройство с двойными зонтичными ребрами; вертикальные стержни эквивалентны скелету зонтичных ребер или коаксиальному двойному зонтику структуры ребер для освобождения; окружности широты становятся многоугольными кольцевыми обручами; когда число вертикальных стержней 8, окружности широты становятся восьмиугольником.

Типичные готовые продукты: после сжатия армирующей клетки диаметр окружностей широты, как правило, составляет  $\leq 200$  мм (параметр, фактически связанный с образованным отверстием сверла; для различных отверстий сверла возможны различные диаметры армирующих клеток (обручей); после размещения в расширяющей секции анкерного стержня удерживающий механизм в армирующей клетке открыт, и его диаметр достигает приблизительно 400 мм (также может составлять  $\leq 150$  мм после образования обруча; диаметр после расширения составляет до 200-350 мм); высота армирующей клетки, как правило, достигает 1200-1600 мм. При необходимости расширяющийся диаметр армирующей клетки может достигать около 500-2000 мм и даже превышать этот показатель. В армирующей клетке используется крупный осевой стержень и крупные вертикальные стержни; диаметр окружностей широты после образования обруча составляет, как правило,  $\leq 300-800$  мм, а его длина увеличивается или уменьшается по мере необходимости. Окружности широты могут быть спиральными линиями или окружностями, равномерно распределенными по вертикальным стержням или сетчатым структурам.

Вертикальные стержни или ребра разворачиваются и цепляются за обручи под действием механизма до момента их развертывания; анкерный стержень механически соединен с расширенной головкой в нижней части секции расширения, т.е. в нижней части анкерного стержня, с анкерной опорной пластиной (это кольцевая пластина). Армирующая клетка переменного диаметра с расширенной головкой, анкерный стержень и анкерные части соединены кристаллами бетона или цемента суспензии для образования анкерной системы с расширенной головкой или стержневой/ свайной системы армирующей клетки переменного диаметра.

Для армирующей клетки несущего типа переменного диаметра с расширенной головкой анкерных стержней см. информацию о проектировании, изготовлении и приемке в Технической спецификации JGT/T282-2012 для анкерных якорей методом струйной затирки. Применения этого изобретения относятся к технологиям анкерных стержней с расширенной головкой или к технологии свайных фундаментов с большой головкой.

В соответствии с требованиями к применению конкретных проектов и с принципом данного изобретения также могут быть образованы армирующие клетки переменного диаметра с различными трехмерными формами, включая, в частности, цилиндры, многоугольные цилиндры, конусы, трапиевидные цилиндры, бамбукообразные цилиндры и т.д. Кроме того, в соответствии с требованиями к производительности применения конкретных проектов и принципом переменного диаметра изобретения, армирующая клетка переменного диаметра со сверхбольшим диаметром для свайного фундамента также может образовывать армирующую клетку переменного диаметра, характеризующуюся двухслойным или многослойным расположением вертикальных стержней (клетка-в-клетке).

Полезные эффекты: схема "армирующая клетка несущего типа переменного диаметра с расширенной головкой" в данном изобретении позволяет получить анкерный стержень с передачей напряжения или сопротивления с достаточным трением; очевидно, сила крепления увеличивается, и общая целостность анкерного стержня высока; схема также используется для бетонных свайных фундаментов типа несущего типа с расширенной головкой. Данное изобретение используется в основном в препятствующем

шей флотации поддержке фундамента, поддержке откосов, армировании и т.п. для фундаментов зданий. При этом используется небольшое количество материалов и низкокзатратные технологии, удовлетворяются требования к строительству крупных свайных фундаментов или анкерных стержней для снижения затрат. Изобретение является усовершенствованием и инновацией в отношении расширенной части головки в традиционной технологии для струйного анкерного стержня высокого давления с расширенной головкой или свайного фундамента. После добавления армирующей клетки переменного диаметра в секцию расширенной головки образуется цементная и бетонная свая с расширенной головкой с армирующей клеткой переменного диаметра; тем самым увеличивается общая прочность, стабильность крепления секции, долговечность, подъемная способность, несущая способность и т.д. Технология этого изобретения позволит повысить сопротивление подъема или сопротивление сжатию и обеспечить стабильную и надежную работу; кроме того, армирующая система переменного диаметра полностью собрана, очень удобна и оказывает положительное влияние на ускорение прогресса проектов.

#### **Краткое описание чертежей**

На фиг. 1-1, 1-2 и 1-3 представлены все диаграммы структуры армирующей клетки переменного диаметра по данному изобретению; на фиг. 1-1 показана структура высвобождения-размотки пружины натяжения; на фиг. 1-2 показана структура высвобождения-размотки пружины сжатия; на фиг. 1-3 продемонстрирована структура высвобождения-размотки пружины сжатия для скольжения двойных круговых фиксаторов;

фиг. 2 представляет собой структурную диаграмму расширенного анкерного стержня;

на фиг. 3-1 и 3-3 приведены схемы структуры затяжки для данного изобретения; фиг. 3-1 - структурная схема затяжки стержня петли без пружины; фиг. 3-3 - структурная схема затяжки стержня петли с пружиной; фиг. 3-2 - частичная схема замены шасси 12 направляющим наконечником в нижней части фиг. 3-1; фиг. 3-4 представляет собой частичную схему замены шасси 12 направляющим наконечником 14 в нижней части фиг. 3-3;

фиг. 4-1 - схема структуры высвобождения для изобретения; фиг. 4-2 - схема другой структуры высвобождения (петельный стержень с пружиной) для изобретения;

фиг. 5 представляет собой структурную диаграмму поперечного сечения В-В на фиг. 4;

фиг. 6 - структурную диаграмму соединения ребра 3, приведенную на фиг. 5;

фиг. 7 - структурную диаграмму внешнего кольцевого обруча 6 (спираль);

фиг. 8 - схематический (увеличенный) вид конструкции затяжки второго кронштейна;

фиг. 9 - схему структуры высвобождения второго кронштейна; фиг. 10 представляет собой схему технологического процесса. На фигуре: сверления отверстия а → развёртывание б → запуск анкерной головки с → открытие механизма расширения в анкерной головке d → открытие армирующей клетки до номинального размера e → затирка или бетонирование под высоким давлением f;

фиг. 11 - структурную диаграмму армирующей клетки переменного диаметра в момент затяжки;

на фиг. 12 показана структурная схема армирующей клетки переменного диаметра после открытия удерживающего механизма.

#### **Подробное описание**

Показанные на фигурах компоненты включают в себя осевой стержень 4, круговое кольцо или кольцевую пластину 1, несколько вертикальных стержней 2, ребра 3, круговые фиксаторы 5, кольцевые обручи 6, стальное кольцо 6-1 в конце обруча (для крепления и освобождения), точку соединения 7 кольцевого обруча с осевым стержнем 4, механизм высвобождения 8, гнездо 8-1, соответствующее стальному кольцу кольцевого обруча, стальной лоток и сварку стальной трубы 9, противовес 10, пробку 10-1, первый кронштейн 11 и второй кронштейн 11-1, шасси 12, стальной лоток (т.е. круговой фиксатор или круговую мелкозернистую часть) 13, ребра 3, которые могут быть плоскими стержнями; вал штифта 3-1, кронштейн вала штифта (U-образный фиксированный кронштейн) 3-2, выемку 3-3.

Основная конструкция этого изобретения показана на фиг. 1 и 2: армирующая клетка с переменным диаметром, включающая осевой стержень, круговое кольцо или кольцевую пластину, несколько вертикальных стержней и несколько ребер; круговое кольцо или кольцевая пластина, перпендикулярные осевому стержню; осевой стержень может быть изготовлен из стальных труб, полых стальных труб, стальных стержней или других материалов; один конец нескольких вертикальных стержней равномерно закреплен на круговом кольце или кольцевой пластине; другой конец или середина каждого вертикального стержня соединены с одним концом ребра, а другой конец ребра - с одним круговым фиксатором; круговой фиксатор крепится на осевой стержень или свайный фундамент стержня. Ребра 3 похожи на прямые стержни зонтичных ребер.

На фиг. 3 и 4 приведены схемы структуры затяжки и структуры высвобождения для данного изобретения; количество вертикальных стержней равно 6, а фактически оно может составлять 3 и более; когда окружностями широты являются стальные жилы, стальные канаты и т.д., поперечное сечение является многоугольным при открытии армирующей клетки переменного диаметра.

На фиг. 3 и 4 вертикальные стержни представляют собой прямые стержни, расположенные вертикально, параллельно осевому стержню, и могут также располагаться по однородной наклонной линии; на

фиг. 3-1 и 3-3 15 - удерживающий штифт, на фиг. 16-1 и 16-2 - удерживающие тросы.

Вертикальные стержни первого типа армирующей клетки, показанные на фиг. 1 и 2, как правило, распределяются равномерной наклонной линией. Один конец нескольких вертикальных стержней равномерно закреплен на круговом кольце или кольцевой пластине; другой конец или середина каждого вертикального стержня соединены с одним концом ребра, а другой конец ребра - с круговым фиксатором; круглый фиксатор скользит по осевому стержню (стержню свайного фундамента). Вертикальные стержни могут быть вертикально распределены параллельно осевому стержню после соединения другого конца ребра к круговому фиксатору и их открытия, когда большой диаметр кругового кольца или кольцевой пластины фиксируется с одним концом нескольких вертикальных стержней.

Вертикальные стержни также могут иметь зубчатую или дугообразную форму; затем, после открытия армирующей клетки переменного диаметра, более 6 вертикальных распределенных равномерно стержней становятся сферической или зубчатой структурой.

Кольцевые обручи расположены на периферии вертикальных стержней армирующей клетки переменного диаметра и изготовлены из эластичного материала, кольцевые обручи могут быть в форме спиральной пружины. Затягивание кольцевых обручей указывает на то, что они не используются (для размещения в буровых отверстиях); конец обручей снабжен высвобождающим устройством. В неиспользованном состоянии затяжки и упругого сдерживания, после высвобождения кольцевых обручей, диаметр изменяется и увеличивается, для приведения его в исходное расслабленное состояние кольцевых обручей; т.е. после того освобождения кольцевых обручей малого диаметра на анкерный стержень с расширенным концом или свайный фундамент диаметр кольцевых обручей увеличивается до требуемого проектного значения (например, для типовой модели диаметр увеличивается с менее чем 200 до 400 мм).

Существует два типа устройств для вытягивания вертикальных стержней ребер. Первый тип - упругая фиксация кольцевых спиральных пружин: кольцевые пружинные обручи расположены на периферии вертикальных стержней (обручи также могут находиться на внутреннем периметре вертикальных стержней для открытия вертикальных стержней в их положении внутреннего кольца); точки крепления формируются на кольцевых спиральных пружинных обручах и вертикальных стержнях; обручи представляют собой кольцевые спиральные пружины, изготовленные из эластичного материала. Затягивание кольцевых обручей указывает на то, что они не используются; конец кольцевых спиральных обручей пружины оснащен устройством высвобождения. Конец указанных кольцевых спиральных пружин оснащен устройством высвобождения. Конец обручей обрабатывается в конструкцию штифта вала или отверстия вала; когда концом спиральных пружинных обручей является штифта вала, он вставляется в крепежное отверстие; когда это отверстие вала, для крепления конца обручей используется вал штифта.

Второй тип - это устройство для открытия вертикальных стержней ребер на круглом крепеже при использовании гибких стальных проводов. Когда периферийные окружности широты представляют собой гибкие стальные проволоки, устройство для открытия вертикальных стержней ребер представляет собой пружинное (аналогичное) устройство петельного стержня для открытия зонтичных ребер для растяжения хотя бы одного скользящего кругового фиксатора.

Первый тип арматуры с переменным диаметром, показанный на фиг. 1-1-1-3, включает осевой стержень, круговое кольцо или кольцевую пластину, несколько вертикальных стержней, несколько ребер и круглых фиксаторов; круговое кольцо или кольцевая пластина расположены перпендикулярно осевому стержню; один конец нескольких вертикальных стержней равномерно закрепляется на круговом кольце или кольцевой пластине; другой конец или середина каждого вертикального стержня соединяется с одним концом ребра, а другой конец ребра - с круговым фиксатором; круглый фиксатор скользит по осевому стержню (стержню свайного фундамента). Несколько вертикальных стержней окружают осевой стержень; кольцевые обручи расположены на периферии вертикальных стержней; точки крепления формируются на кольцевых обручей и на вертикальных стержнях; кольцевые обручи являются гибкими стальными проволоками. При использовании гибких стальных проволок у кругового фиксатора устанавливается устройство высвобождения для открытия вертикальных стержней ребер: на осевом стержне находится пружина; когда пружина в напряженном состоянии (сжатие или удлинение), круговой фиксатор блокируется или снабжается пробкой; после разблокировки или открытия пробки напряжение пружины заставляет круговой фиксатор скользить по осевому стержню (стержню свайного фундамента). Кроме того, напряжение пружины заставляет ребра растягиваться, а вертикальные ребра - выходить наружу, показывая действие открытия зонтика. На фиг. 1-1 показана структура размотки пружины натяжения; на фиг. 1-2 представлена структура высвобождения и размотки пружины сжатия; на фиг. 1-3 - структура высвобождения и размотки пружины сжатия для скольжения двойных круговых фиксаторов (она также может использоваться для армирующей клетки с двойными круговыми фиксаторами, показанными на фиг. 2-3) или с автоматической конструкцией открывания зонта. На осевом стержне установлена пробка для скольжения фиксатора; когда пробка отпускается, упругая сила пружины приводит к скольжению фиксатора. Когда диаметр кругового кольца или кольца пластины совпадает с диаметром после высвобождения кругового фиксатора и открытия ребер, вертикальные стержни также могут быть параллельны осевым стержням для образования цилиндрической армирующей клетки. Когда диаметр кругового кольца или кольцевой пластины отличается от диаметра после выпуска кругового фиксатора и

открытия ребра, вертикальные стержни образуют круглую армирующую клетку в форме стола.

4-1 - Пружина, соединенная с осевым стержнем; 4-2 - второе ребро, 4-3 - второй круговой фиксатор. Второе ребро соединяется между вторым круговым фиксатором и вертикальным стержнем. Второй круговой фиксатор и круговой фиксатор скользят по осевому стержню, а пружина 4-1 расположена между вторым круговым фиксатором и круговым фиксатором 5. Когда вертикальные стержни сжимаются, расстояние скольжения ребра по осевому стержню (справа) превышает расстояние скольжения второго ребра. Пружина 4-1 располагается между вторым круговым фиксатором и круговым фиксатором 5 и сжимается. Пробка находится внутри осевого стержня для блокировки второго кругового фиксатора или кругового фиксатора. При высвобождении пробки второй круговой фиксатор и круговой фиксатор автоматически перемещаются влево под действием силы пружины, для растяжения окружающих вертикальных стержней.

Раздвижная структура второй армирующей клетки переменного диаметра идентична или аналогична структуре первой армирующей клетки переменного диаметра: допускается использование только пружины, включая пружину напряжения или пружины сжатия, соединенную с осевым стержнем, для приведение в движение одного скользящего кругового фиксатора (другой круговой фиксатор фиксируется) при отпускании двух пар ребер (для приведения в движение вертикальных стержней). Пружина натяжения или пружина сжатия действуют на два скользящих круговых фиксатора, при этом высвобождая две пары ребер. Пружина натяжения или пружина сжатия могут воздействовать на один скользящий круглый фиксатор, одновременно высвобождая две пары ребер. Одна пара пружин натяжения или пружин сжатия также может использоваться для одновременного приведения в движение двух скользящих круговых фиксаторов, одновременно высвобождая две пары ребер. Размер пружины натяжения или пружины сжатия может быть зафиксирован ограничивающей картой, или круговой фиксатор останавливается или ограничивается ограничивающей картой в положении упругого напряжения пружины натяжения или пружины сжатия; когда ограничивающая карта или пробка высвобождается, армирующая клетка переменного диаметра также высвобождается.

Пружина, соединенная к осевому стержню, и кольцевые спиральные пружинные обручи могут использоваться одновременно.

Еще одно более конкретное воплощение показано на фиг. 3-9. На фиг. 1-2 круговой фиксатор, соединенный с основным валом, или осевым стержнем, или полым валом, представляет собой стальной лоток 13. Первый кронштейн 11 и второй кронштейн 11-1 снабжены стальным лотком 13; два стальных лотка 13 первого кронштейна 11 и второго кронштейна 11-1 являются первым и вторым круговым фиксатором, похожим на два зонтичных открывающих и закрывающих стыка (что соответствует отпусканию и затягиванию) скольжения по осевому стержню 4. На первом кронштейне 11 и втором кронштейне 11-1 ребра каждой группы составляют 6-10 плоских стальных стержней; один конец ребра соединяется со стальным лотком, а другой - с вертикальным стержнем 2. Первый и второй круговые фиксаторы, т.е. два стальных лотка, соединяют ребра с вертикальными стержнями и подвижно фиксируют их через вал штифта 3-1 и кронштейн вала штифта (U-образный фиксированный кронштейн) 3-2.

Два круговых фиксатора в первом кронштейне (т.е. сборке) 11 и втором кронштейне (т.е. сборке) 11-1, соответственно, растягивают ребра для подвижной фиксации двух положений каждого вертикального стержня 2; стальной лоток может скользить по осевому стержню 4. Вертикальный стержень 2 втягивается при скольжении стального лотка, чтобы ребра находились в вертикальном направлении. Вертикальный стержень 2 растягивается (освобождается) при скольжении лотка, чтобы ребра находились в поперечном направлении растяжения. Шасси 12 фиксируется в конце осевого стержня 4 для облегчения размещения устройства в бурильного отверстие; а осевой стержень 4 соединяется с пружиной привода 4-1. Ребра 3 могут представлять собой плоской стержень; контактный вал 3-1 и контактный кронштейн вала (U-образный фиксированный кронштейн) 3-2 установлены на стальном лотке 13 и вертикальном стержне 2; стальной лоток 13 снабжен выемкой 3-3 и гнездом 8-1, соответствующим стальному кольцу кольцевого обруча.

Можно повторно использовать конструкцию кольцевого обруча 6 (спиральная и эластичная, подающая удержанию и высвобождению; диаметр при удерживании составляет половину от диаметра при высвобождении; или диаметр при высвобождении может быть на 10-35 см превышать диаметр затяжки и удержании). Конец обруча оснащен стальным кольцом 6-1, которое является компонентом механизма высвобождения кольцевого обруча 6; стальное кольцо кольцевого обруча 6-1 совпадает с гнездом 8-1, соответствующим стальному кольцу кольцевого обруча на стальном лотке 13; защелка вставляется в стальное кольцо 6-1 и гнездо 8-1 для удержания кольцевого обруча в состоянии затяжки; вытаскиваете защелку для высвобождения эластичного кольцевого обруча. Типичные параметры применения: диаметр 200 мм в состоянии затяжки конструкции и 400 мм в состоянии высвобождения конструкции. Другие спецификации армирующих клеток переменного диаметра должны соответствовать только различным диаметрам отверстий и различным требованиям к применению.

Процесс применения на фиг. 10: позиционирование → подготовка цементной суспензии → роторный струйный привод сваи выполняет бурение до проектной глубины (сверление отверстий) → строи-

тельство с роторной струей высокого давления или строительство с механическим развёртыванием (развёртывание б) → запуск анкерной головки с → открытие механизма расширения в анкерной головке d, e → открытие армирующей клетки до номинального размера (большое отверстие сваи может достигать более 1 метра или почти 2 метров; в армирующей клетке и осевых резьбовых стальных стержнях используются трехчастный режим укрепления гайки, или режим крепления фланцевой гайки, или другие традиционные режимы крепления) → затирка или бетонирование высокого давления f.

Процесс конструирования и применения армирующей клетки переменного диаметра:

а) после специальной обработки (закалки и т.д.) пружинные стальные прутья или обычные стальные прутья становятся эластичными; после обработки и затяжки эластичные стальные прутья образуют обручи малого диаметра или пружину, соединенная с осевым стержнем; и напряжение пружины достаточно для управления круговым фиксатором для открытия ребер;

б) готовая армирующая клетка: диаметр обруча армирующей клетки составляет  $\leq 200$  мм; после размещения в секции расширения анкерного стержня удерживающий механизм в армирующей клетке открыт, а диаметр обруча составляет до 400 мм;

с) под действием механизма вертикальные стержни разворачиваются и цепляются за обручи до тех пор, когда их можно будет развернуть; затирки или бетонирование высокого давления образуют сваю;

г) шасси, т.е. анкерная опорная плита, используется в нижней части секции расширения для механического соединения корпуса стержня с расширенной головкой. Анкерная опорная плита, т.е. шасси 12, также может быть заменена направляющим колпачком 14 и т.д.; когда направляющий колпачок используется вместо анкерной опорной плиты, анкерная пластина нижних подвижных шасси является анкерной опорной плитой.

Изобретение применяется, в частности, в препятствующих флотации сваях, растягивающих сваях (анкерные стержни), сваях защиты откосов (анкерные стержни), напорных несущих инженерных сваях, а также свайных фундаментах или анкерных стержнях для борьбы с геологическими катастрофами.

Данное изобретение обладает такими преимуществами, как энергосбережение и охрана окружающей среды, повышение эффективности труда, сокращение затрат на строительство и сроков строительства, широкий спектр инженерных приложений, высокая безопасность и надежность, легкий контроль качества, осмотр и обзор, а также простое обнаружение формы и нахождения металлов с помощью рентгеновского излучения и т.д.

Вышеизложенные положения - лишь воплощение изобретения и не ограничивает его применение. Любая модификация, эквивалентная замена, улучшение и т.д. в соответствии с идеей и принципом изобретения должны быть включены в сферу защиты настоящего изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Армирующая клетка с переменным диаметром для анкерного стержня или свайного фундамента, включающая в себя осевой стержень (4), большое количество вертикальных стержней (2), как минимум два кольцевых фиксатора (5) и несколько групп ребер (3), закрепленных на кольцевых фиксаторах (5), причем кольцевые фиксаторы (5) расположены на осевом стержне (4) или свайном фундаменте; каждый кольцевой фиксатор (5) используется в качестве подвижного крепления группы ребер (3), количество которых совпадает с количеством вертикальных стержней (2); один конец ребер (3) подвижно фиксируется с вертикальными стержнями (2) на одинаковой высоте, а другой конец ребер (3) - с кольцевыми фиксаторами (5), т.е. каждый вертикальный стержень (2) перемещается с каждой группой ребер (3), состоящих по крайней мере из двух кольцевых фиксаторов (5) на разной высоте, а несколько вертикальных стержней (2) окружают осевой стержень (4), отличающаяся тем, что клетка содержит кольцевые спиральные пружинные обручи (6), которые расположены по периферии вертикальных стержней (2), имеющие точки крепления кольцевых обручей (6) на вертикальных стержнях (2), при этом кольцевые спиральные пружинные обручи (6) изготовлены из эластичного материала или гибких стальных проволок; кольцевые спиральные пружинные обручи (6) установлены с пространством между витками спирали, при этом конец кольцевого спирального пружинного обруча (6) снабжен устройством высвобождения (8) и удерживающим устройством (15), выполненными с возможностью растяжения и удержания вертикальных стержней (2) и ребер (3).

2. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что по крайней мере один кольцевой фиксатор (5) скользит по осевому стержню (4) или стержню свайного фундамента, а скользящий кольцевой фиксатор (5) оснащен удерживающим устройством на осевом стержне (4) или стержне свайного фундамента.

3. Армирующая клетка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что устройство для вытягивания вертикальных стержней (2) является конечным устройством высвобождения (8) кольцевых спиральных пружинных обручей; конечное устройство высвобождения (8) представляет собой штифт вала или конструкцию отверстия вала, изготовленную из конца кольцевых спиральных пружинных обручей (6); если конец кольцевого спирального обруча пружины представляет собой штифт вала, он вставляется в фиксирующее отверстие; если конец кольцевого спирального пружинного обруча является отверстием вала, для крепления конца обручей имеется вал штифта.

4. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что кольцевые спиральные пружинные обручи (6) представляют собой гибкие стальные проволоки для растяжения ребер (3) и вертикальных стержней (2) и является устройством для растяжения зонтичных ребер (3); гибкие стальные провода включают в себя стальные провода, многожильные стальные провода, стальные тросы, цепные конструкции или растягивающие провода.

5. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что кольцевые спиральные пружинные обручи находятся в положении внутреннего кольца вертикальных стержней (2) для растяжения вертикальных стержней (2); когда кольцевые спиральные пружинные обручи представляют собой гибкие стальные проволоки, и кольцевые спиральные пружинные обручи, и гибкие стальные провода образуют точки крепления на вертикальных стержнях; точки крепления могут быть связующими или круглыми узлами с определенным пространством.

6. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что режим подвижного соединения ребер (3) с вертикальными стержнями (2) осуществляется следующим образом: кольцевой фиксатор (5) соединяет ребра (3) с вертикальными стержнями (2) при помощи валов штифта (3-1) и кронштейнов валов штифта (3-2), количество ребер (3) вертикального стержня (2) превышает 3.

7. Армирующая клетка по п.6, отличающаяся тем, что вертикальные стержни (2) являются прямыми или изогнутыми.

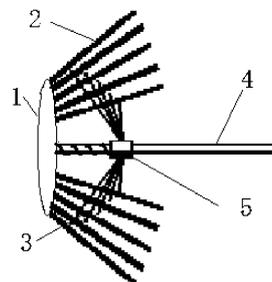
8. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что кольцевые фиксаторы (5) распределены равномерно по валу, как минимум 1 кольцевой фиксатор скользит по осевому стержню (4), а также имеется пробка для ограничения расстояния скольжения кольцевого фиксатора (5).

9. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что кольцевые спиральные пружинные обручи (6) являются гибкими стальными проволоками, при этом скользящий кольцевой фиксатор (5) снабжен устройством для растяжения ребер вертикальных стержней; устройство для растяжения ребер вертикальных стержней представляет собой пружину (4-1), используемую для растяжения по крайней мере 1 кольцевого фиксатора (5) на осевом стержне (4).

10. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что кольцевые спиральные пружинные обручи (6) являются пружинными обручами или гибкими стальными поперечными проволоками, при этом на осевом стержне (4) расположена пружина (4-1); когда пружина (4-1) находится в состоянии сжатия или растяжения, кольцевой фиксатор (5) ограничен и заблокирован или снабжен стопором; после разблокировки или открытия стопора напряжение пружины (4-1) приводит к скольжению кольцевого фиксатора (5) по осевому стержню (4), таким образом растягивая ребра (3) и расширяя вертикальные стержни (2).

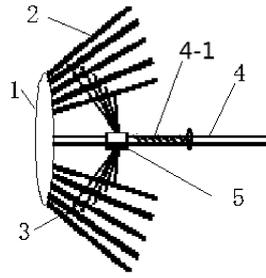
11. Армирующая клетка по п.1, отличающаяся тем, что кольцевые фиксаторы (5) представляют собой конструктивные элементы, расположенные на осевом стержне (4); кольцевые фиксаторы (5) и осевой стержень (4) представляют собой интегрированную структуру.

12. Свайный фундамент характеризуется тем, что армирующая клетка с переменным диаметром для анкерного стержня или свайного фундамента в соответствии с пп.1-11, согласно которым с учетом требований применения конкретных проектов и принципа переменного диаметра образуются армирующие клетки переменного диаметра с различными характеристиками формы, включая цилиндры, многоугольные цилиндры, усеченные конусы, конусы, трапециевидные цилиндры, сферы и бамбукообразные цилиндры; в соответствии с требованиями к эффективности применения конкретных проектов армирующая клетка переменного диаметра со сверхбольшим диаметром для свайного фундамента образует армирующую клетку переменного диаметра, характеризующуюся двухслойной клеткой в клетке.

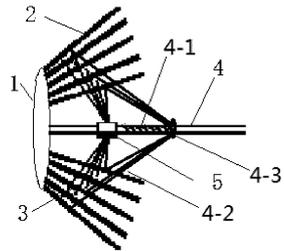


Фиг. 1-1

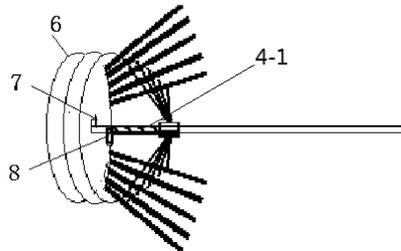
038513



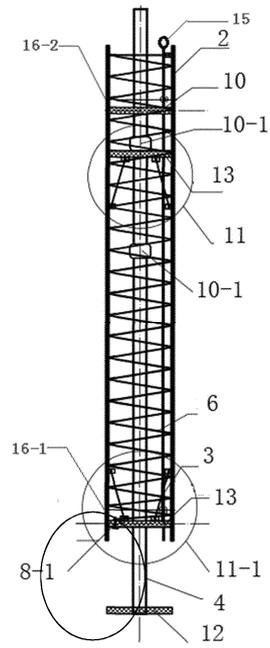
Фиг. 1-2



Фиг. 1-3

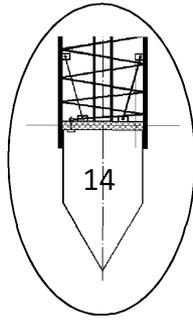


Фиг. 2

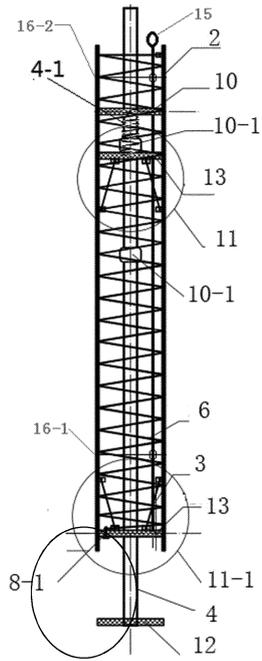


Фиг. 3-1

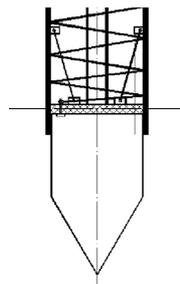
038513



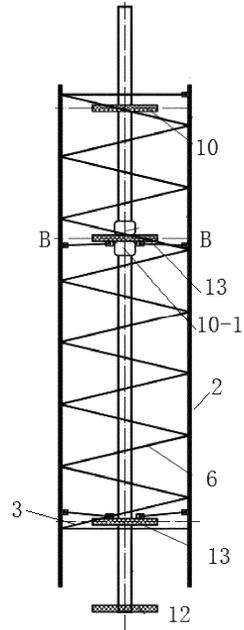
Фиг. 3-2



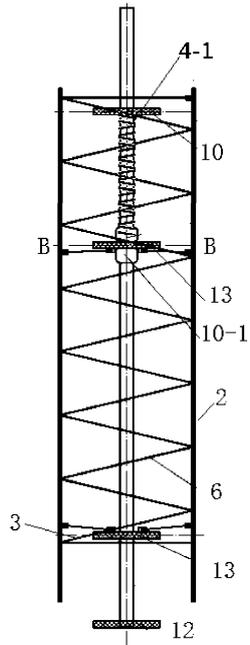
Фиг. 3-3



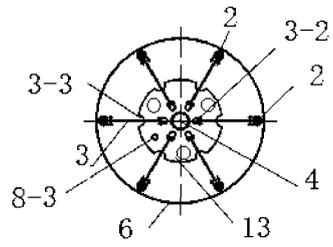
Фиг. 3-4



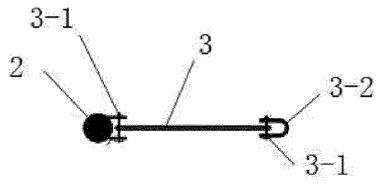
Фиг. 4-1



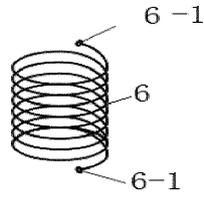
Фиг. 4-2



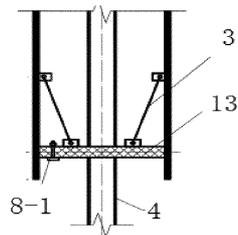
Фиг. 5



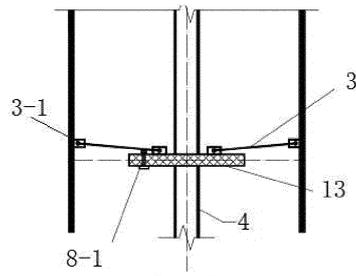
Фиг. 6



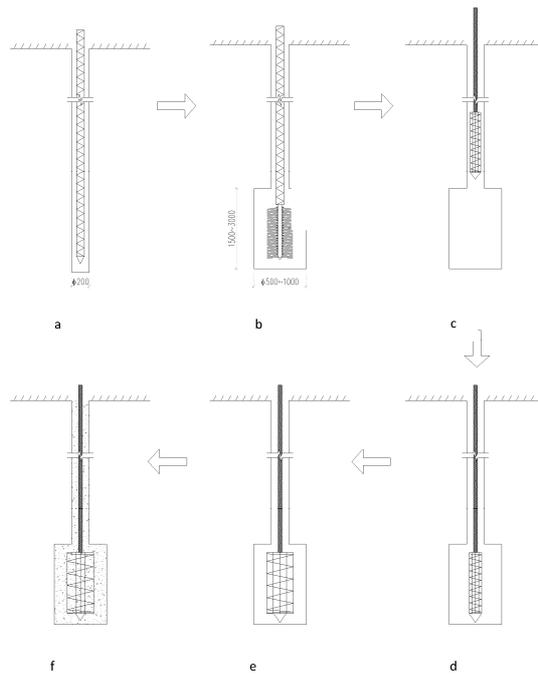
Фиг. 7



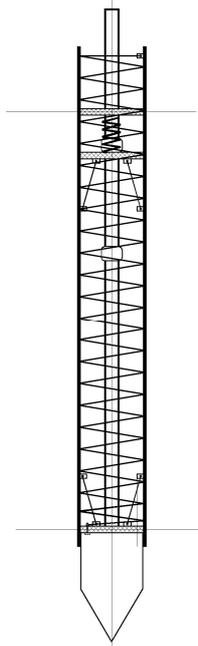
Фиг. 8



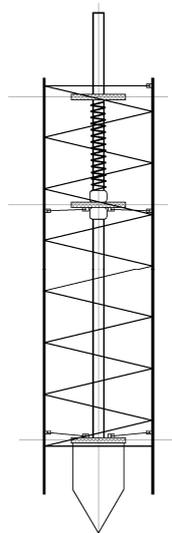
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

