

Изобретение относится к строительству, в частности к анкерам, воспринимающим выдергивающие усилия от сооружений.

Известно аналогичное устройство [Драновский А. Н., Фадеев А. Б. Подземные сооружения в промышленном и гражданском строительстве. – Казань: Из-во Казанского университета, 1993. – С. 173. – Фиг 7.6] – анкер с уширителем, в котором уширение анкера образовано инвентарным уширителем, а сам анкер представляет собой анкерную тягу, забетонированную в предварительно пробуренной скважине с уширением в нижней части [1].

Недостатком аналога является низкая эффективность работы, а именно: восприятие незначительных по величине нагрузок на выдергивание вследствие того, что анкер передает усилия на грунт природного сложения.

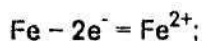
Наиболее близким анкером – прототипом [3] является [Трушинский М. Ю. Электрохимический способ закрепления грунтов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1993. №2. – С. 23-26. – Рис. 16] анкер, содержащий металлический стержень, частично разложившийся под действием электрического тока, вокруг которого в результате электрохимической обработки образован объем из сцементированного грунта. Восприятие выдергивающих усилий происходит благодаря тому, что металлический стержень имеет высокую степень сцепления с окружающим грунтом. Признаками заявляемого электрохимического анкера, общими с прототипом, является металлический стержень, частично разложившийся под действием электрического тока, вокруг которого образован объем из сцементированного грунта под действием электрического тока.

Недостатком прототипа является низкая величина полезной выдергивающей нагрузки, воспринимаемая анкером.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования электрохимического анкера, в котором выполнением на нижнем конце металлического стержня уширения достигается увеличение сопротивления на выдергивание электрохимического анкера из грунта.

Поставленная задача решается тем, что в электрохимическом анкере, включающем металлический стержень, частично разложившийся под действием электрического тока и расположенный в окружающем его сцементированном электрическим током грунте, согласно изобретению, дополнительно содержится на нижнем конце металлического стержня уширение в виде растянутой фасонной металлической пружины переменного сечения по длине, частично разложившейся под действием электрического тока и расположенной в сцементированном электрическим током грунте. Сущность изобретения заключается в том, что уширение на конце металлического стержня имеет переменное сечение по длине, так как оно образовано растянутой фасонной пружиной переменного сечения подлинне. Поскольку электрохимическая обработка образует вокруг металлической поверхности пружины сцементированный грунт, форма этого объема подобна форме пружины, следовательно, имеет переменное сечение по длине, что существенно увеличивает сопротивление анкера на выдергивание, при этом уширение получено с использованием тех же электрохимических процессов, что и для анкера, содержащего только стержень, а именно:

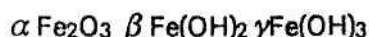
а) на аноде происходит растворение атомов железа стальных электродов с образованием двухвалентных ионов железа



б) взаимодействуя с водой, растворимые ионы двухвалентного железа, образуют гидрат закиси железа



в) цементация грунта обусловлена образованием соединения



Благодаря тому, что вытянутая пружина образует спираль, сцементированный под действием электрического тока грунт образует развитую в пространстве геометрическую фигуру переменного сечения по длине, существенно повышается сопротивление анкера на выдергивание.

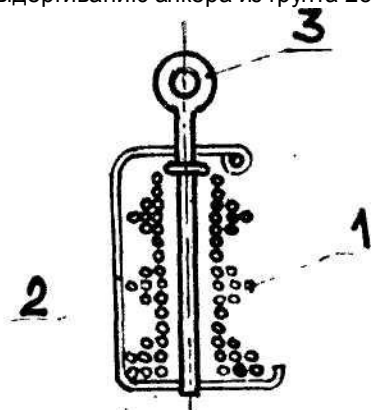
На фиг. 1 изображено поперечное центральное сечение металлической пружины в монтажном состоянии; на фиг. 2 – вид сверху на металлическую пружину в монтажном состоянии; на фиг. 3 – вертикальный разрез электрохимического анкера.

Пружина 1 в монтажном состоянии стянута хомутом 2, в отверстиях которого размещен стержень 3 с проушиной 4. В случае приложения усилия к проушине 4, освобождается одно из отверстий хомута и под действием пружины 1 хомут 2 разгибается, освобождая пружину 1. Именно это происходит после опускания пружины в уширение 5 скважины 6. Дальнейшее приложение нагрузки позволяет часть витков пружины 1 затянуть в вертикальный ствол скважины 6. Растяжение пружины целесообразно производить пока ее конец не достигнет уровня грунтовых вод. После растяжения пружины, скважина заполняется грунтом, который до уровня грунтовых вод насыщается грунтовой водой. Кроме того, засыпаемый в скважину грунт может смачиваться водой, либо водным раствором электролита. В этом случае стержень 3 может под действием электрического тока, частично разлагаясь, образовывать закрепление первого вида 7 и закрепление второго вида 8, что соответствующим образом включает их в работу на восприятие нагрузки анкера. Зона закрепления первого вида, обозначенная поз. 7, насыщена соединениями двухвалентного железа, придающими ей черную окраску, имеет $R=5$ МПа. Толщина этой зоны составляет от 5 до 30 мм от поверхности металла. Благодаря тому, что растянутая пружина имеет форму спирали, зона закрепления первого вида развита в пространстве, а это существенно увеличивает несущую способность анкера по сравнению с такой зоной вокруг цилиндрического гладкого металлического стержня, как это имеет место в прототипе. Зона закрепления второго вида, обозначенная поз. 8, расположена непосредственно вокруг зоны первого вида и имеет прочность $R=1-5$ МПа, причем чем ближе к границе с зоной первого вида, тем прочность выше, что хорошо согласуется с требованиями к прочностным свойствам конструкции анкера. Верхний конец металлического стержня, выходящий на поверхность грунта, покрыт антикоррозионным покрытием 9,

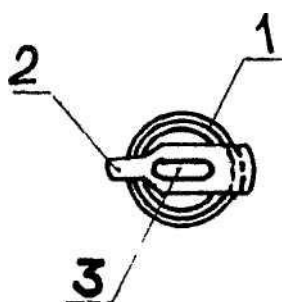
например битумной мастикой.

Работа устройства заключается в передаче полезной нагрузки от верхнего конца стержня 6 на грунт. Анкер, в зависимости от проектного решения, может быть расположен как строго вертикально, так и с наклоном, что диктуется конкретными требованиями восприятия нагрузки на выдергивание.

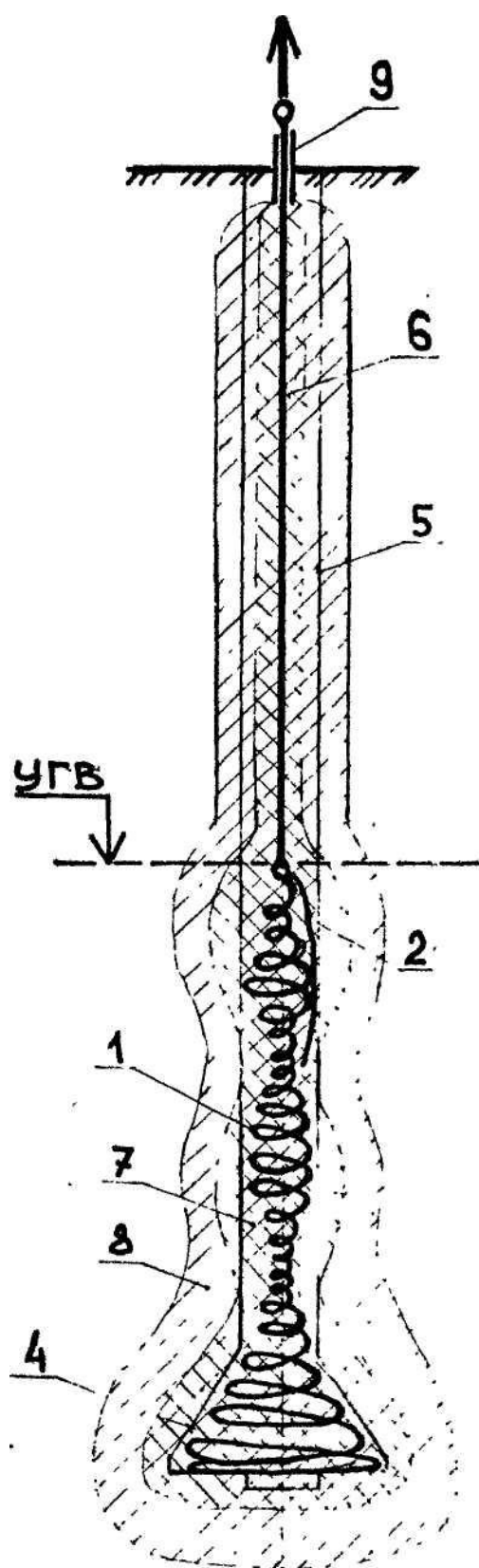
Примером выполнения электрохимического анкера может служить анкер с глубиной заложения нижнего конца 12 м, при этом диаметр скважины 400 мм, а диаметр уширения 800 мм. Поскольку уровень грунтовых вод находился на отметке -4,5 м, при пробуривании использована обсадная труба, которая была извлечена после опускания пружины и ее раскрытия в уширении. Диаметр стержня 20 мм из стали классов А-1, диаметр стальной пружины 12 мм из стали марки 25Г2С составляет 12 мм. На электрохимическую реакцию после засыпки грунта в скважину было затрачено 80 кВтч электроэнергии. Полученное сопротивление выдергиванию анкера из грунта 25 кН/м пог.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг.3