

Изобретение относится к строительству, в частности усилению грунтов основания строящихся и существующих зданий электрохимическими элементами.

Известны электрохимические связи (Жинкин Г.Н., Калганов В.Ф. Электрохимическая обработка глинистых грунтов в основаниях сооружений. - М.: Стройиздат, 1980. - С.5 - 12), представляющие собой металлический стержень, частично разложившийся под действием электрического тока, вокруг которого в результате электрохимической обработки образован объем из сцементированного грунта. Подробное описание способа выполнения электрохимических свай приведено на конкретном примере (Трушинский М.Ю. Электрохимические анкеры и сваи в фундаментостроении // Основания и фундаменты, механика грунтов. - 1966. - №3. - С.25 - 26). Способ основан на том, что после обработки грунта постоянным электрическим током в специально подобранном режиме, вокруг стальных электродов диаметром 12 - 30мм из гладкокатанной арматуры класса А1 - А3 образуется столб из сцементированного грунта диаметром 100 - 400мм прочностью до 5МПа и несущей способностью до 250кПа при расходе электроэнергии 10 - 160кВт · час на одну изготовленную сваю или анкер длиной 10м.

Недостатком аналога являются ограниченные возможности варьирования на правления осей электрохимических свай: вертикальное или близкое к вертикальному.

Наиболее близким способом-прототипом является (Трушинский М.Ю. Электрохимический способ закрепления грунтов // Основания, фундаменты и механика грунтов. - 1993. - №2. - С.23 - 26. - Рис.1б), включающий погружение в грунт металлических стержней с последующим пропусканием через них электрического тока до образования вокруг металлических стержней сцементированного грунта. Признаками заявляемого способа, общими с прототипом, являются погружение в грунт металлических стержней с последующим пропусканием через них электрического тока до образования сцементированного грунта вокруг металлических стержней.

Недостатком прототипа является то, что электрохимические сваи могут выполняться либо вертикальными, либо под небольшим наклоном к вертикали, что не всегда эффективно и рационально с позиций методов усиления оснований для конкретных инженерно-геологических условий и конструктивного решения оснований и фундаментов.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа усиления основания, в котором армированием основания горизонтальными или близкими к горизонтальному направлению электрохимическими элементами обеспечивается улучшение физико-механических характеристик грунта и за счет этого повышается несущая способность основания.

Поставленная задача решается тем, что в способе усиления основания электрохимическими элементами, включающем погружение в грунт металлических стержней с последующим пропусканием через них электрического тока до образования сцементированного грунта вокруг

металлических стержней, согласно изобретению, погружение в грунт металлических стержней осуществляют через предварительно выполненные каналы с помощью опущенных в эти каналы направляющих с гибочным приспособлением на нижнем конце путем подачи металлических стержней в направляющие посредством подающего механизма. Сущность способа заключается в том, что повышение несущей способности фундамента происходит за счет цементации грунта вокруг горизонтальных или близких к горизонтальному по направлению металлических стержней под действием электрического тока. В отличие от прототипа, зоны сцементированного грунта вокруг металлических стержней горизонтального направления, улучшают физико-механические свойства основания именно в тех зонах, которые наиболее существенно влияют на несущую способность основания. Так, например, наиболее эффективным является усиление основания под существующим фундаментом на глубине h_0 от уровня подошвы фундамента в пределах:

$0,2b \leq h_0 \leq 0,5b$ для отдельностоящего фундамента, либо

$0,2b \leq h_0 \leq 0,5b \cdot \operatorname{tg}(45^\circ + \varphi/2)$ для ленточного фундамента,

где b - ширина подошвы фундамента, мм;

φ - угол внутреннего трения грунта, градусов, а длину горизонтальной проекции элементов усиления l принимают равной $l = b + 2a$, при этом $a \geq \Delta h / \operatorname{tg}(\varphi + c_1/p)$,

где a - расстояние от боковой грани фундамента до ближайшей боковой грани канала, мм;

Δh - расстояние от подошвы фундамента до уровня низа зоны эффективного усиления под подошвой, мм, в случае горизонтальных элементов усиления $\Delta h = h_0$;

c_1 - расчетное значение сцепления грунта, кПа;

p - среднее давление под подошвой фундамента, кПа,

WL - уровень грунтовых вод.

Усиление земляных массивов также может быть проведено более эффективно с применением горизонтальных элементов усиления, в том числе в комбинации с наклонными и вертикальными.

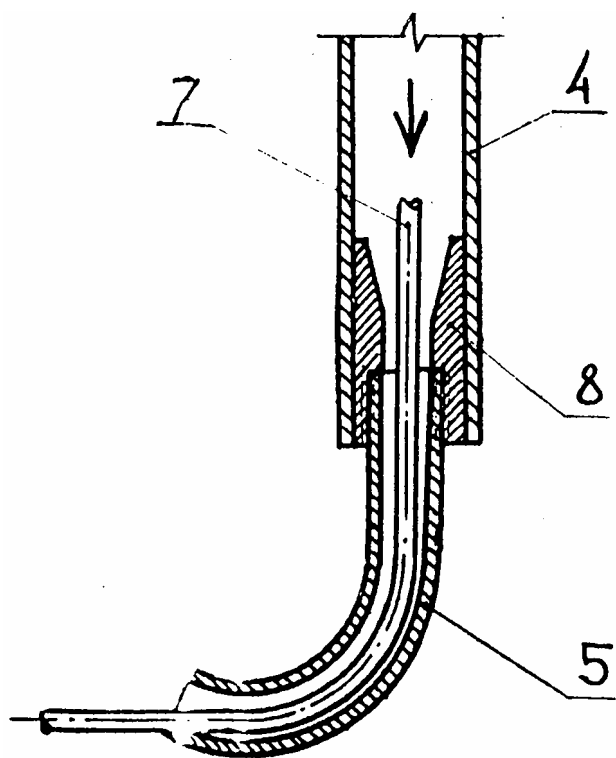
На фиг.1 изображен поперечный разрез усиления основания под существующим фундаментом; на фиг.2 - вертикальный разрез гибочного приспособления в виде криволинейного патрубка.

Для реализации способа усиления основания электрохимическими элементами фундамента 1 выбирают уровень h_0 от подошвы фундамента в зоне 2 уплотненного грунта. На расстоянии, обусловленном шириной b подошвы фундамента и в зависимости от физико-механических свойств грунта основания, выполняют вертикальные каналы 3, в которые погружают направляющую трубу 4 с ввинченным в нижний конец гибочным патрубком 5. Над устьем вертикального канала устанавливают подающий силовой механизм 6, который подает в направляющую трубу металлический стержень 7. Для ввинчивания гибочного приспособления в виде патрубка 5 в нижний конец направляющей трубы 4 служит муфта 8. После вдавливания в грунт в горизонтальном направлении или близко к нему стержня 7 на величину $2a + b$, подающий силовой механизм 6 останавливают, затем вращают

Примером конкретной реализации способа может служить усиление основания под подошвой существующего фундамента шириной $b = 1200\text{мм}$, произведенное металлическими стержнями D - 10мм из стали кл. А-1 с шагом 300мм. Расход электроэнергии на 10м пог. стержней составил 160кВт · час. Увеличение несущей способности основания позволило произвести надстройку двух этажей в существующем здании.



Фиг. 1



Фиг. 2