

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045842**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.12.29**

(51) Int. Cl. *E02D 5/60* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202391185**

(22) Дата подачи заявки  
**2023.03.31**

---

(54) **НАБИВНАЯ СВАЯ ДЛЯ НАБУХАЮЩИХ И ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ**

---

(43) **2023.12.26**

(56) RU-U1-48016  
RU-C2-2204642  
RU-C1-2184189  
SU-A1-1812276  
RU-C1-2704157

(96) **2023/009 (AZ) 2023.03.31**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и  
патентовладелец:

**ГАБИБОВ ФАХРАДДИН ГАСАН  
ОГЛЫ (AZ)**

(57) Изобретение относится к строительству, а именно к конструкциям набивных свай, возводимых на структурно-неустойчивых набухающих и просадочных грунтах. Задачей изобретения является упрощение и удешевление изготовления набивной сваи для набухающих и просадочных грунтов за счет уменьшения трудоемкости технологии возведения сваи и уменьшения затрат бетона и арматуры. Набивная свая для набухающих и просадочных грунтов включает бетонный ствол сваи с арматурой и уширение. Уширение образовано по всей высоте сваи в пределах неустойчивой толщи грунтового основания и формируется стопкой пустотелых однотипных утилизированных металлокордных автопокрышек, внутренний диаметр которых соответствует диаметру ствола набивной сваи. Причем с внутренней стороны между внутренними краями боковин утилизированных автопокрышек и боковой поверхностью ствола набивной сваи по всей ее высоте располагается непроницаемая полимерная пленка.

**B1**

**045842**

**045842**

**B1**

Изобретение относится к строительству, а именно к конструкциям набивных свай, возводимых на структурно-неустойчивых набухающих и просадочных грунтах,

Известно использование набивных свай в набухающих глинистых грунтах (см. Руководство по проектированию свайных фундаментов. М.; Стройиздат, 1980, с.73). Также известно использование набивной сваи в просадочных грунтах (см. Крутов В.И., Ковалев А.С., Ковалев В.А. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах. М: Издательство АСВ, 2013, с.279-280).

Недостатком набивных свай как в случае с набухающими грунтами, так и в случае с просадочными грунтами является развитие значительных сил негативного трения при увлажнении указанных грунтов. Это приводит к недопустимым поднятиям (выпору) в набухающих грунтах и осадкам в просадочных грунтах набивных свай.

Из известных технических решений наиболее близким (прототипом) к заявляемому изобретению является набивная свая, включающая бетонный ствол с арматурой и уширение сваи в ее нижней части, которое воспринимает на себя силы негативного трения в условиях замачивания набухающих глинистых грунтов (см. Сорочан Л.А. Строительство сооружений на набухающих грунтах, М.: Стройиздат, 1989, с.211) и в условиях замачивания просадочных грунтов (см. Кругов В.И., Ковалев А.С., Ковалев В.А. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах. М.: Издательство АСВ, 2013, с.279-281).

Основными недостатками набивной сваи-прототипа, используемой как в набухающих, так и в просадочных грунтах, являются сложность и дороговизна изготовления из-за относительно сложной технологии и высоких затратах бетона и арматуры.

Задачей изобретения является упрощение и удешевление изготовления набивной сваи для набухающих и просадочных грунтов за счет уменьшения трудоемкости технологии возведения сваи и уменьшения затрат бетона и арматуры.

Для решения поставленной задачи в набивной свае для набухающих и просадочных грунтов, включающей бетонный ствол сваи с арматурой и уширение, уширение образовано по всей высоте сваи в пределах неустойчивой толщи грунтового основания и формируется стопкой пустотелых однотипных утилизированных металлокордных автопокрышек, внутренний диаметр которых соответствует диаметру ствола набивной сваи, причем с внутренней стороны между внутренними краями боковин утилизированных автопокрышек и боковой поверхностью ствола набивной сваи по всей ее высоте располагается непроницаемая полимерная пленка.

Сущность изобретения заключается в том, что уширение образовано по всей высоте сваи в пределах неустойчивой толщи грунтового основания и формируется стопкой пустотелых однотипных утилизированных металлокордных автопокрышек, внутренний диаметр которых соответствует диаметру ствола набивной сваи, причем с внутренней стороны между внутренними краями боковин утилизированных автопокрышек и боковой поверхностью ствола набивной сваи по всей ее высоте располагается непроницаемая полимерная пленка.

Первый новый признак предложенного изобретения заключающийся в том, что уширение образовано по всей высоте сваи в пределах неустойчивой толщи грунтового основания и формируется стопкой пустотелых однотипных утилизированных металлокордных автопокрышек, внутренний диаметр которых соответствует диаметру ствола набивной сваи, позволяет предложенному техническому решению приобрести новые свойства, заключающиеся в том, что образуемое вокруг ствола набивной сваи пустотелое уширение в виде эластичной трубы с внутренними ребрами, которая создается за счет специфических геометрических и механических характеристик утилизированных однотипных автопокрышек, собранных в стопку, позволяет этой эластичной трубе воспринимать на себя основную часть негативных напряжений и деформаций, возникающих в набивной свае при набухании или просадке окружающих ее неустойчивых грунтов основания. Второй новый признак предлагаемого изобретения, заключающийся в том, что с внутренней стороны между внутренними краями боковин утилизированных, автопокрышек и боковой поверхностью ствола набивной сваи по всей ее высоте располагается непроницаемая полимерная пленка, позволяет предложенному техническому решению приобрести новое свойство, заключающееся в том, что расположенная в указанном положении непроницаемая полимерная пленка предотвратит попадание жидкого бетона в пустоты, образованные утилизированными автопокрышками при сооружении набивной сваи, тем самым позволит сохранить заданные защитные характеристики защитного экрана в уширении вокруг ствола набивной сваи в пределах толщи неустойчивого грунта.

Указанные новые признаки и свойства предложенного изобретения отсутствуют в известных технических решениях и позволяют предложенному техническому решению проявить эффективность, заключающуюся в упрощении и удешевлении изготовления набивной сваи для набухающих и просадочных грунтов за счет уменьшения трудоемкости возведения сваи и уменьшения затрат бетона и арматуры.

Вышеизложенное позволяет утверждать, что предложенное изобретение соответствует критериям "новизна" и "изобретательский уровень".

На чертеже показана предлагаемая свая, продольный разрез.

На чертеже изображены следующие элементы; 1 - бетонный ствол набивной сваи; 2 - арматура набивной сваи; 3 - неустойчивый грунт основания (набухающий или просадочный); 4 - подстилающий прочный грунт основания; 5 - пустое пространство уширения набивной сваи; 6 - утилизированные авто-

покрышки; 7 - боковины утилизированных автопокрышек; 8 - непроницаемая полимерная пленка.

Предлагаемая набивная свая состоит из бетонного ствола 1 с арматурой и уширением с пустым пространством 5, образованным однотипными утилизированными автопокрышками 6, установленными по всей высоте бетонного ствола сваи в пределах неустойчивого грунтового основания 3.

Диаметр внутренних отверстий утилизированных автопокрышек 6 соответствует диаметру ствола 1 набивной сваи (т.е. практически равен).

Между краями боковин 7 утилизированных автопокрышек и боковой поверхностью ствола 1 набивной сваи по всей ее высоте располагается непроницаемая полимерная пленка 8. Бетонный ствол 1 набивной сваи опирается на подстилающий прочный грунт 4 основания.

Предложенная конструкция набивной сваи сооружается следующим образом.

Бурением с помощью специального шнекового инструмента образуют скважину на всю глубину неустойчивого слоя 3 грунтового основания (набухающего или просадочного). Диаметр этой скважины должен немного превышать диаметр утилизированных металлокордных автопокрышек 6 (в пределах 2-3 мм). Это необходимо, чтобы в скважину можно было бы свободно установить стопку утилизированных автопокрышек 6, которые будут формировать пустое пространство 5 уширения набивной сваи с эластичными элементами. При формировании стопки утилизированных автопокрышек 6 на ее внутреннюю поверхность по внутренним краям боковин 7 утилизированных автопокрышек в виде цилиндрической трубы устанавливается непроницаемая полимерная пленка 8, которая крепится к стопке утилизированных автопокрышек 6, например, путем загиба верхней и нижней краев пленки 8 к нижней и верхней поверхностям (нижней боковине нижней автопокрышки и верхней боковине верхней автопокрышки), например, с помощью водостойчивого клея. Для компактной установки стопки утилизированных автопокрышек 6 с закрепленной на ней непроницаемой полимерной пленкой 8 в скважине может использоваться, например, специальная конструкция стопкоформирующего металлического каркаса, которая после установки утилизированных автопокрышек с пленкой в скважину из последней удаляется. После установки стопки утилизированных автопокрышек 6 с укрепленной на ней пленкой 8 они образуют пустое пространство уширения 5 вокруг ствола 1 набивной сваи в пределах слоя неустойчивого грунта 3. После этого сверху во внутреннюю цилиндрическую полость, образованную стопкой утилизированных автопокрышек 6 и пленкой 8, укрепленной на них, по боковой поверхности и подстилающим устойчивым грунтом 4 с нижнего торца, осесимметрично устанавливается арматура 2 и заливается бетон. Полимерная непроницаемая пленка 8 предотвращает попадание жидкого бетона в пустые полости (пространства) 5 уширения набивной сваи. Боковины 7 утилизированных автопокрышек 6, воспринимая давление жидкого бетона по всей высоте сваи, способствуют стабилизации ее формообразования до схватывания и набора прочности бетона ствола 1 набивной сваи. После набора прочности бетона ствола 1 набивной сваи, последняя вместе с эластичным уширением вокруг ее боковой поверхности в пределах слоя неустойчивого (набухающего или просадочного) грунта 3 основания готова для дальнейшего возведения верхней части сооружения.

Предлагаемая набивная свая работает следующим образом. Вся нагрузка от сооружения через ростверк передается на ствол 1 набивной сваи, а через нее на устойчивый подстилающий грунт 4 основания. В случае при возведении сооружения на набухающих глинистых грунтах ростверк набивной сваи располагается выше поверхности грунтового основания на расчетную величину. При замочке и набухании неустойчивого слоя 3 утилизированные автопокрышки, формирующие уширение набивной сваи сжимаются со всех сторон в горизонтальном направлении, а в вертикальном направлении перемещаются вверх, различно упруго деформируясь по высоте сваи. При этом боковины 7 стопки утилизированных автопокрышек 6 путем трения по боковой поверхности ствола 1 набивной сваи перемещаются вверх, причем сила трения между боковинами 7 и боковой поверхностью ствола 1 набивной сваи значительно меньше сил негативного трения, возникающих между набухающим слоем грунта 3 и боковой поверхностью ствола 1 набивной сваи в случае отсутствия пустотелого эластичного уширения (как в прототипе). Остаточную силу выдергивания спокойно компенсирует вес ствола 1 набивной сваи и нагрузка от сооружения.

В случае возведения сооружения на просадочных грунтах при замочке слой просадочного грунта под собственным весом начинает проседать вниз. За счет проседания неустойчивого слоя 3 пустотелое уширение 5 набивной сваи из утилизированных автопокрышек 6 за счет негативного трения сжимаясь деформируется вниз. Боковины 7 утилизированных автопокрышек 6 вместе с полимерной пленкой 8 или по ней смещаясь вниз оказывают минимальное трение на боковую поверхность ствола 1 набивной сваи. Нагрузку остаточного трения спокойно воспринимает на себя подстилающий прочный грунт 4, на который опирается пята ствола 1 набивной сваи.

При интенсивных сейсмических колебаниях боковины 7 утилизированных автопокрышек 6 как в набухающих, так и в просадочных грунтах работают как включающиеся-выключающиеся элементы, расположенные по всей высоте ствола 1 набивной сваи в пределах неустойчивого слоя 3 грунта основания.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого изобретения, по сравнению с прототипом, заключается в упрощении и удешевлении изготовления набивной сваи для набухающих и просадочных грунтов за счет уменьшения трудоемкости технологии возведения стай и уменьшения затрат бетона и арматуры.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Набивная свая для набухающих и просадочных грунтов, включающая бетонный ствол сваи с арматурой и уширение, отличающаяся тем, что уширение образовано по всей высоте сваи в пределах неустойчивой толщи грунтового основания и формируется стопкой пустотелых однотипных утилизированных металлокордных автопокрышек, внутренний диаметр которых соответствует диаметру ствола набивной сваи, причем с внутренней стороны между внутренними краями боковин утилизированных автопокрышек и боковой поверхностью ствола набивной сваи по всей ее высоте располагается непроницаемая полимерная пленка.

