

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12584

(13) U

(46) 2021.04.30

(51) МПК

E 02D 5/00

(2006.01)

(54)

ВИНТОВАЯ СВАЯ

(21) Номер заявки: u 20200288

(22) 2020.12.07

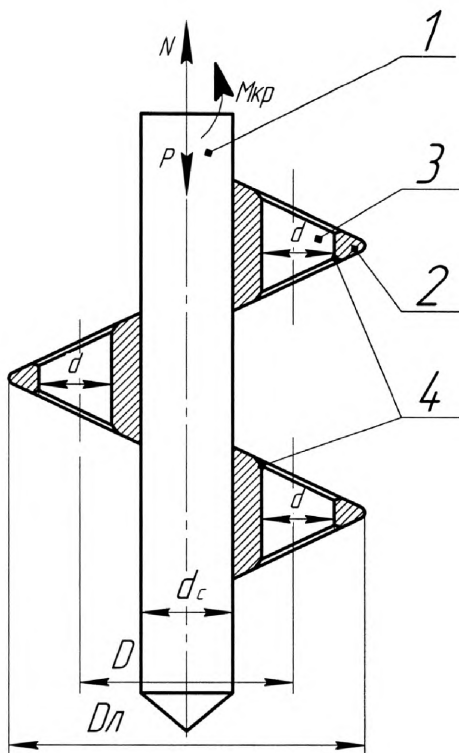
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Шляхова Екатерина Ивановна; Мель-
ничук Владислав Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Винтовая свая, включающая заостренный снизу ствол и прикрепленную к нему на нижнем конце винтовую лопасть, отличающаяся тем, что в теле винтовой лопасти, в центральной части лопасти диаметром $D = (D_{л} + d_c) / 2$, через $45-60^\circ$ по окружности выполнены перпендикулярно плоскости винтовой лопасти сквозные поперечные отверстия диаметром $d = (0,6 - 0,9) \frac{D_{л} - d_c}{2}$, с фасками по концам, где $D_{л}$ - диаметр винтовой лопасти, d_c - диаметр ствола.



Фиг. 1

ВУ 12584 U 2021.04.30

(56)

1. Чернюк В.П., Шляхова Е.И. Инженерные расчеты винтовых свай и анкеров в строительстве: Монография. - М.: РУСАЙНС, 2019. - С.140 (аналог).
2. А.с. СССР 1201404, МПК Е 02D 5/56, 1985 (прототип).

Полезная модель относится к строительству, преимущественно к свайному фундаментостроению, и может быть использована в качестве винтовых свай и анкеров для крепления тросовых оттяжек временных и постоянных опор (трубопроводов, ЛЭП, пневмонадувных сооружений, мостов и других объектов), работающих на знакопеременные вертикальные и горизонтальные нагрузки.

Известна винтовая свая, содержащая заостренный снизу ствол и прикрепленную к нему на нижнем конце винтовую лопасть [1].

Недостатками такой винтовой сваи являются повышенная материалоемкость (для железобетонных лопастей), значительная металлоемкость (для металлических лопастей) и большая масса как лопастей, так и самих конструкций свай за счет значительного расхода материала (бетона, металла) на изготовление винтовых лопастей.

Известна также винтовая свая, включающая также заостренный снизу ствол и прикрепленную к нему на нижнем конце винтовую лопасть [2].

Недостатками этой винтовой сваи являются те же повышенные материалоемкость (для железобетонных свай) и металлоемкость (для металлических свай), а также значительная масса конструкции.

Задачами настоящей полезной модели являются снижение материалоемкости (или металлоемкости, в зависимости от материала винтовой лопасти), а также массы изделия.

Поставленные задачи решаются тем, что в известной винтовой свае, содержащей заостренный снизу ствол и прикрепленную к нему на нижнем конце винтовую лопасть, в теле винтовой лопасти, в центральной части лопасти диаметром $D = (D_{л} + d_c)/2$, через 45-60° по окружности, т.е. в количестве 6-8 штук, выполнены перпендикулярно плоскости винтовой лопасти сквозные поперечные отверстия диаметром $d = (0,6 - 0,9) \frac{(D_{л} - d_c)}{2}$,

фасками по концам, где $D_{л}$ - диаметр винтовой лопасти, d_c - диаметр ствола.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает наличие следующих отличий:

1. В теле винтовой лопасти выполнены сквозные поперечные отверстия.
2. Отверстия выполнены в центральной части лопасти по окружности диаметром $D = (D_{л} + d_c)/2$.
3. Отверстия выполнены по окружности через 45-60°, т.е. в количестве $6 = \frac{360^\circ}{60^\circ} \div 8 = \frac{360^\circ}{45^\circ}$ штук.
4. Отверстия выполнены перпендикулярно плоскости винтовой лопасти.
5. Диаметр отверстий равен $d = (0,6 - 0,9) \frac{D_{л} - d_c}{2}$, т.е. на расстоянии $0,1 \frac{D_{л} - d_c}{2}$ от

края лопасти и на расстоянии $0,1 \frac{D_{л} - d_c}{2}$ от ствола (в теле лопасти), где $D_{л}$ - внешний диаметр винтовой лопасти, d_c - наружный диаметр ствола.

Указанные отличительные признаки являются новыми, их легко и просто реализовать на практике. Для этого в горизонтальной плоскости винтовой лопасти следует по окружности диаметром D просверлить 6-8 отверстий диаметром d (между стволом и краем винтовой лопасти). Это позволит уменьшить материалоемкость лопасти, если она изготовлена из железобетона, или снизить металлоемкость, если она металлическая. В любом случае она уменьшится в массе при равной с обычными винтовыми сваями (без отверстий) несущей способности как винтовых, так и забивных свай, это доказано. Следует ожидать снижения материалоемкости (металлоемкости) лопасти винтовой сваи на 20-25 % и больше

без усложнения конструкции и неухудшения других технико-экономических показателей винтовых свай. Винтовые сваи станут легче.

Таким образом, указанные выше отличительные признаки (наличие отверстий) служат для решения поставленных задач (снижения массы, материалоемкости, металлоемкости изделия), являются в конструкции новыми, необходимыми, существенными и достаточными для получения положительного эффекта и реализации устройства. Простота изготовления винтовой лопасти и работоспособность, на наш взгляд, очевидны.

Сравнение заявленной винтовой сваи с другими техническими решениями в данной области фундаментостроения не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну данного объекта. По крайней мере, авторам подобные винтовые сваи с отверстиями в лопасти не известны.

Сущность полезной модели поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображена предлагаемая винтовая свая, продольный разрез; на фиг. 2 - то же, в плане.

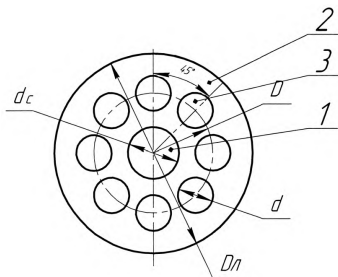
Обозначения: 1 - ствол; 2 - винтовая лопасть; 3 - сквозные поперечные отверстия; 4 - фаски, P - осевое усилие; $M_{кр}$ - крутящий момент; N - выдерживающая вертикальная нагрузка.

Винтовая свая (фиг. 1, 2) содержит ствол 1 и прикрепленную к нему на нижнем конце винтовую лопасть 2. В теле винтовой лопасти 2, в центральной ее части по окружности диаметром $D = \frac{D_n + d_c}{2}$, через $45-60^\circ$ выполнены перпендикулярно плоскости винтовой лопасти 2 сквозные поперечные отверстия 3 в количестве 6-8 штук (при угле 60° - $6_{шт}$ ($\frac{360}{60} = 6$), при угле 45° - $8_{шт}$ ($\frac{360}{45} = 8_{шт}$)) диаметром $d = (0,6 - 0,9) \frac{D_n - d_c}{2}$, с фасками 4 по концам, где D_n - диаметр винтовой лопасти, а d_c - диаметр ствола (фиг. 1, 2).

Погружают сваю в грунт путем приложения к стволу 1 осевого усилия P и крутящего момента $M_{кр}$. В грунте винтовая свая может работать, как и все винтовые сваи, на невдавливающие, выдерживающие N или горизонтальные нагрузки. При этом, благодаря арочному эффекту в сквозных поперечных отверстиях 3, последние в винтовой лопасти 2 практически никакого влияния на несущую способность сваи по грунту основания не оказывают, т.к. и фактически, и в расчетах учитываются только площадь поперечного сечения (брутто) торца ствола 1 и площадь винтовой лопасти 2 (также брутто) без отверстий. Но наличие сквозных поперечных отверстий 3 в винтовой лопасти 2 может снизить ее металлоемкость (материалоемкость), по нашим подсчетам, минимум на 20-25 % и больше, если разделить площадь (объем) всех отверстий в лопасти к площади (объему) всей лопасти. Это доказать нетрудно, и лучше в цифрах.

Таким образом, конструкция винтовой сваи весьма проста (авторам проще конструкции не известны). Металлоемкость и материалоемкость минимальны.

Свая будет эффективна при применении в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве, может дать существенный экономический эффект.



Фиг. 2