

Издатель

ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Студенческий научный электронный журнал

StudArctic Forum

<http://saf.petrso.ru>

№2(14), 2019

Главный редактор

В. С. Сюнёв

Редакционный совет

С. Б. Васильев
Г. Н. Колесников
А. Н. Петров

Редакционная коллегия

М. И. Зайцева
А. Ю. Борисов
Т. А. Гаврилов
А. Ф. Кривоноженко
Е. И. Соколова
Л. А. Девятникова
Ю. В. Никонова
Е. О. Графова
А. А. Кузьменков
Р. В. Воронов
М. И. Раковская

Редакция

А. Г. Марахтанов
А. А. Малышев
Р. А. Мацуев

ISSN 2500-140X

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33.

E-mail:saf@petrsu.ru

<http://saf.petrso.ru>

Техника и технологии строительства

Особенности применения свайных винтовых фундаментов под малоэтажные жилые здания

**ЕГОРОВА Евгения
Сергеевна**

академический бакалавриат, ПетрГУ (г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33),
131213sd2016.vn@gmail.com

**МЕХЕДА Мария
Дмитриевна**

академический бакалавриат, ПетрГУ (г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33),
mary.may.69@yandex.ru

Ключевые слова:

Фундамент
винтовые сваи
индивидуальный жилой дом
слабый грунт

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные виды фундаментов под малоэтажные жилые здания, а также освещены этапы развития свайных фундаментов. Выявлены достоинства и недостатки свайных винтовых фундаментов в качестве несущего остова для индивидуальных жилых зданий.

Основной текст

Фундамент – это основной конструктивный элемент здания, который принимает на себя все нагрузки от здания и передаёт их на грунт основания. Доля фундаментов в общих затратах на возведение здания составляет по стоимости 8–10 %, по трудоемкости 10–15 %.

Фундаменты работают в сложных условиях, подвергаются разнообразным силовым и несиловым воздействиям (нагрузки от массы здания и грунта, отпор грунта, силы пучения, вибрации и т. д.). Чтобы противостоять таким воздействиям и обеспечить необходимые условия эксплуатации здания, к фундаментам предъявляются следующие эксплуатационные требования: прочность, долговечность, устойчивость на опрокидывание и на скольжение, стойкость к воздействию грунтовых вод, химической и биологической агрессии. Фундаменты должны удовлетворять эксплуатационным и экономическим требованиям.

Разнообразие материалов и конструктивных решений зданий, климатических и грунтовых условий определило несколько типов фундаментов. В малоэтажном строительстве чаще всего применяются ленточные, столбчатые, плитные фундаменты и фундаменты из винтовых свай.

Сегодня фундаменты из винтовых свай - одно из самых прогрессивных решений. При устройстве таких фундаментов объем земляных работ может быть снижен на 80 %, а расход основных материалов - до 45 %.

Фундамент из винтовых свай – это группа ввинченных в грунт специальных свай, которые образуют единое свайное поле. После погружения сваи в грунт выше поверхности земли остается часть ее ствола, на который приваривается оголовок. Оголовок предназначен для крепления обвязки. На обвязку опираются надземные конструкции здания или сооружения. Кроме этого, обвязка связывает сваи и придает фундаменту жесткость и устойчивость.

Винтовая свая – это металлическая труба с заостренным концом и лопастью специальной формы в нижней части. Благодаря особой конструкции лопасти, свая, погружаясь в грунт, уплотняет его, улучшая свойства основания. Острие и лопасть винтовой сваи, как и любого свайного фундамента, должны опираться на хороший плотный грунт.

Применение по типу винтовых свай:

Широколопастные сваи с одной лопастью, размещенной на наконечнике в нижней части трубы. Это самый распространенный в частном строительстве тип винтовых свай, позволяющий возводить фундаменты на большинстве видов и разновидностей грунтов. Обычно применяется для легких хозяйственных построек и одноэтажных домов из дерева или каркасных панелей. При правильном выборе диаметра лопастей и количества свай на таких фундаментах также возводят дома и из легкобетонных блоков (рисунок 1, а).

Сваи с повышенной несущей способностью, устойчивостью к осадке и выдергивающему воздействию. Их характерное отличие – наличие двух лопастей, разнесенных по высоте сваи. Можно использовать для фундаментов двухэтажных домов. В самостоятельном частном строительстве применяются редко, так как вручную, без спецтехники, ввинтить такую сваю в грунт практически невозможно (рисунок 1, б).

Узколопастные сваи с выраженным коническим «винтом». Используются для строительства фундаментов на каменистых грунтах (рисунок 1, в).

Специальные сваи, предназначенные для создания фундаментов в условиях вечной мерзлоты. Требуют применения специальной технологии ввинчивания, поэтому в практике самостоятельного частного строительства не используются (рисунок 1, г).

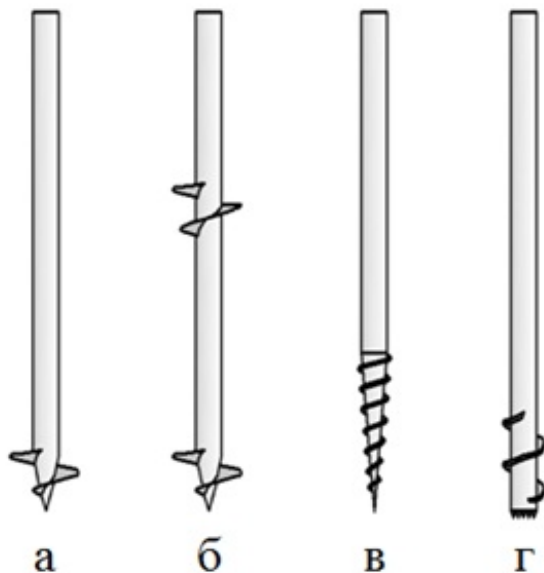


Рисунок 1. Типы винтовых свай

а - широколопастные сваи с одной лопастью; б - сваи с повышенной несущей способностью, устойчивостью к осадке и выдергивающему воздействию; в - узколопастные сваи с выраженным коническим «винтом»; г - специальные сваи, предназначенные для создания фундаментов в условиях вечной мерзлоты

Свайные фундаменты применяются в строительстве с древности. Первыми сваями были бревна, которые забивали в грунт.

Винтовой способ погружения был изобретен в начале XIX века. Сначала винтовые сваи использовали для устройства причалов, но затем сфера их применения стала расширяться. Так, например, при постройке маяка в Великобритании на нестабильном грунте Темзы были применены именно винтовые сваи.

Строительство на свайных фундаментах стало развиваться с начала XX века. Этому способствовало появление новой техники для точного и глубокого погружения свай. В 50-х годах XX века началось активное использование механического оборудования для ввинчивания свай.

После того как было доказано, что такие фундаменты надежны, долговечны и подходят для применения на многолетнемерзлых, пучинистых и обводненных грунтах, ограничений по их использованию практически не существует, их стали применять в военном строительстве.

Первый отечественный стандарт для строительных работ ТУВС-55 «Технические указания по проектированию и устройству фундаментов, опор мостов на винтовых сваях» был принят в 1955 году. Многие его положения вошли и в современные строительные нормы и правила.

В качестве заключения стоит отметить достоинства и недостатки свайных винтовых фундаментов.

Достоинства:

устройство винтовых свай возможно на грунтах практически любого типа в разных

климатических регионах, в том числе в болотистой местности и в регионах с вечной мерзлотой;
уровень грунтовых вод не оказывает большого влияния на устройство и работу этого типа фундамента;
при промерзании морозоопасного грунта силы морозного пучения на сваи не действуют;
ввинчивание свай уплотняет грунт, повышая его несущую способность;
инженерные коммуникации можно проводить одновременно с установкой элементов фундамента или после его возведения;
долговечны;
подходят для строительства дома на местности со сложным рельефом;
могут монтироваться в любое время года;
монтажные работы осуществляются в минимально короткий срок, при этом сразу после устройства фундамента можно возводить здание;
винтовые сваи могут быть ввинчены самостоятельно, без использования специальной техники;
монтаж свайно-винтового фундамента не требует разработки котлована и устройства опалубки;
фундамент из винтовых свай на 30-40 % дешевле, чем бетонный.

Недостатки:

сложность ввинчивания свай на сильно каменистых грунтах;
большая нагрузка на винтовые сваи может привести к осадкам фундамента и как результат – к деформациям здания;
необходимо обязательное устройство систем водоотведения от свай, что ведет к дополнительным затратам;
нельзя полностью исключить коррозию материала свай. Сваи в процессе производства получают необходимую защиту – покрытие слоем цинка и полимерных материалов;
несущая способность винтовых свай небольшая, поэтому винтовые сваи используются только в малоэтажном строительстве и строительстве легких сооружений;
невозможно устроить полноценный подвал или цокольный этаж.

Список литературы

1. Николишин, И. Фундамент на винтовых сваях / И. Николишин [Электронный ресурс]. - [Б. м.] : Издательство «Издательские решения», 2018. - Электрон. дан. - URL: https://ridero.ru/books/fundament_na_vintovykh_swayakh/ - (17.03.2019).
2. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. - 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург.: Издательство «Лань», 2017. - 416 с.
3. Свайные фундаменты. Свод правил : СП 24.13330.2011. - Актуализир. ред. СНиП 2.02.03-85 ; введ. 2011-05-20 // Техэксперт [Электронный ресурс] : проф. справ. система / АО "Кодекс". - Электрон. дан. - [Петрозаводск], [2010]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084538/> - (05.04.2019).

Engineering and construction technology

Features of the use of pile screw foundations for low-rise residential buildings

EGOROVA Evgenia

academic baccalaureate, PetrSU (Petrozavodsk, str. Lenina, 33),
131213sd2016.vn@gmail.com

МЕХЕДА Maria Dmitrievna

academic baccalaureate, PetrSU (Petrozavodsk, str. Lenina, 33),
mary.may.69@yandex.ru

Ключевые слова:

Foundation
screw piles
individual dwelling house
weak soil

Аннотация: This article describes the main types of foundations for low-rise residential buildings, as well as highlights the stages of development of pile foundations. The advantages and disadvantages of pile screw foundations as a supporting frame for individual residential buildings are revealed.

Bibliography

1. Nikolishin, I. Fundament na vintovyh svayah / I. Nikolishin [Elektronnyj resurs]. - [B. m.] : Izdatel'stvo «Izdatel'skie resheniya», 2018. - Elektron. dan. - URL: https://ridero.ru/books/fundament_na_vintovykh_svayakh/ - (17.03.2019).
2. Mekhanika gruntov, osnovaniya i fundamenti (vklyuchaya special'nyj kurs inzhenernoj geologii) : uchebnik / B. I. Dalmatov. - 4-e izd., ster. – Sankt-Peterburg.: Izdatel'stvo «Lan'», 2017. - 416 s.
3. Svajnye fundamenti. Svod pravil : SP 24.13330.2011. - Aktualizir. red. SNiP 2.02.03-85 ; vved. 2011-05-20 // Tekhekspert [Elektronnyj resurs] : prof. sprav. sistema / AO "Kodeks". - Elektron. dan. - [Petrozavodsk], [2010]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084538/> - (05.04.2019).