

Иван Николишин

Фундамент на ВИНТОВЫХ СВАЯХ

Иван Николишин

Фундамент на винтовых сваях

«Издательские решения»

Николишин И.

Фундамент на винтовых сваях / И. Николишин — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-902759-7

Книга знакомит читателя с технологией возведения фундаментов на винтовых сваях. В ней рассмотрена конструкция винтовых свай, особенности их монтажа и области применения фундаментов на винтовых сваях. Пособие может быть полезно для индивидуальных застройщиков — как для самостоятельной установки простейших свайно-винтовых фундаментов, так и для контроля наемных бригад.

ISBN 978-5-44-902759-7

© Николишин И.
© Издательские решения

Содержание

Введение	6
Часть 1. Винтовые сваи	7
Глава 1. История Развития технологии винтовых свай	7
Глава 2. Конструкция винтовых свай	12
Глава 2. Различные типы винтовых свай	17
Конец ознакомительного фрагмента.	23

Фундамент на винтовых сваях

Иван Николишин

© Иван Николишин, 2018

ISBN 978-5-4490-2759-7

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Введение

Сегодня технология возведения фундаментов на винтовых сваях набирает все большую популярность в строительстве самых различных объектов. У нее есть ряд преимуществ по сравнению с традиционными видами закладки фундаментов. Кроме того, технология винтовых свай стремительно развивается, и в будущем способна заменить многие из существующих традиционных технологий.

Это скромное пособие, надеемся, поможет ознакомиться с общими положениями строительства фундаментов на винтовых сваях. Мы познакомим читателя с конструкцией винтовых свай, с основами расчета и монтажа фундаментов на винтовых сваях, а также с возможностями их применения для строительства зданий и сооружений различного типа.

Часть 1. Винтовые сваи

Глава 1. История Развития технологии винтовых свай

Фундамент на винтовых сваях – относительно новый вид возведения основания под строящиеся здания. Только в последние десятилетия началось активное использование его в индивидуальном строительстве. Однако сама идея установки винтовых свай в качестве опор возникла достаточно давно – еще в начале 19-го века.

1. Разработки Митчелла

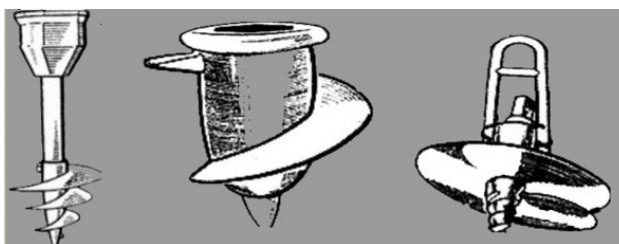
Идея использовать винтовые сваи возникла у английского инженера Александра Митчелла, а первые винтовые конструкции были установлены им в 1833 году. Идея Митчелла состояла в монтаже лопасти на конце обычных деревянных свай. Впоследствии в качестве тела свай начали применять и трубы. Данная лопасть позволяла не забивать сваю в грунт, как делалось раньше, а ввинчивать. В результате само внедрение опоры в землю значительно облегчалось, кроме того, лопасть, установленная на свае:

- Достигала устойчивых слоев грунта
- Давала дополнительную опору, увеличивая площадь соприкосновения с толщами грунта

- Для выдергивания сваи требовались очень большие нагрузки

Монтаж свай был достаточно трудоемким – обычно свая устанавливалась на плотках и вкручивалась усилиями лошадей с использованием длинных рычагов.

Идея монтировать лопасть на конце сваи возникла из разработки якорей, которые внедрялись с помощью закручивания. Такой якорь было очень трудно выдернуть из грунта.



Конструкция первых винтовых свай

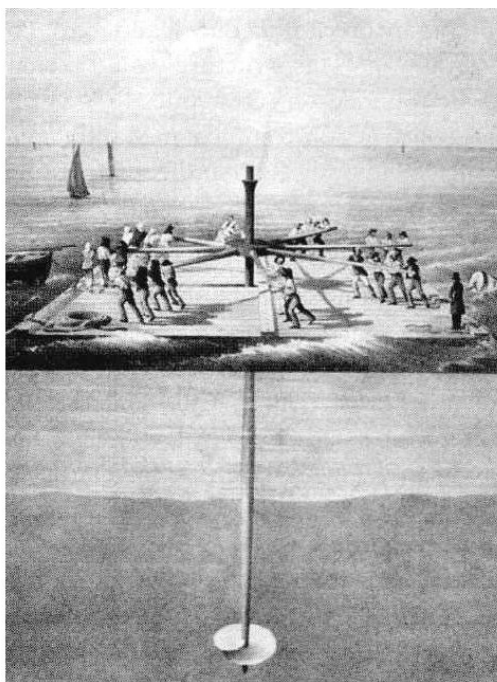
За свои изыскания Александр Митчелл был включен в Учреждение Инженеров-строителей и награжден медалью Телфорда. Первыми сооружениями, установленными Митчеллом, были осветительные конструкции в Лондоне, расположенные в зоне прилива-отлива.



Родоначальник технологии винтовых свай А. Митчел

Именно особенности британских земель, расположенных на островах, сыграли существенную роль в применении винтовых свай в дальнейшем – ведь такие грунты являются самыми проблемными для строителей. Не удивительно, что первыми областями применения винтовых свай стали конструкции фундамента под конструкции, построенные на заболоченных грунтах и зыбучих песках.

Особенно интересным оказалась установка маяков на винтовых сваях. В 1938 году под руководством Митчелла был заложен маяк на Темзе. В качестве фундамента под него использовались тяжелые свинцовые опоры с лопастями.



Так заворачивали первые винтовые сваи

Подобный маяк был установлен в сходных условиях заливе Делавер Соединенных Штатов в 1850-х годах. Здесь впервые в качестве тела сваи были использованы не толстые бревна, а металлические трубы. Лопаста были приварены к трубам, что сообщало конструкциям дополнительную жесткость по сравнению с деревянными. В последующие десятилетия этот революционный метод установки маяков был широко применен по всей Америке. В период с 1860 по 1872 год данным способом было установлено 18 морских пирсов. Число маяков в Америке, построенных с помощью винтовых свай перевалило 100 до конца века.



Старинный маяк на винтовых сваях

2. Использование винтовых свай в военной области

Идея винтовых свай оказалась очень востребованной в оборонных разработках. Этому способствовало, помимо всего прочего:

- Быстрота возведения фундаментов. Монтаж свай проводился в очень сжатые сроки по сравнению с использованными до той поры традиционными фундаментами.
- Возможность многократного использования свай. Сваи было легко монтировать и демонтировать, что особенно важно для быстрого развертывания и сворачивания стратегических объектов.
- Значительное удешевление свайных фундаментов по сравнению с традиционными.
- Возможность использования винтовых свай на любых почвах.

Военные инженеры высоко оценили возможности винтовых свай под оборонные сооружения, которые могли быстро возводиться в сложных условиях, особенно при возведении понтонов, легких мостов и тому подобных конструкций.



Надводное сооружение на винтовых сваях

3. Винтовые сваи в отечественных разработках

Российские ученые достаточно быстро начали усовершенствования разработок западных инженеров. Идея использовать свайно-винтовой фундамент была особенно актуальна для России с ее обширными территориями, с многочисленными реками, пучинистыми, заболоченными или, наоборот, обводненными грунтами.

Большой вклад в теорию винтовых свай внес российский ученый, занимавшийся прочностью гидротехнических построек, Владислав Дмыховский. Он научно обосновал преимущество свай с лопастями перед обычными забивными сваями на проблемных грунтах.

Другим исследователем, существенно продвинувшим теорию и технологию использования винтовых свай, был советский ученый Виктор Железков. Ими были написаны более сотни статей, посвященных исследованию технологии свайных опор.

Именно российские ученые начали применять в изготовлении лопастей высокопрочные спецстали, что революционно сказалось на свойствах винтовых свай.

Особенное внимание российские ученые уделяли теории постройки мостовых сооружений с помощью свайно-винтовой технологии. Это было применено при монтаже рамно-винтовых опор мостов, ЛЭП и т. д.

Не удивительно, что разработки советских ученых были в первую очередь приняты на вооружение Красной Армией. Мало того, большинство исследований в этой области были засекречены, и именно поэтому свайно-винтовая технология не скоро появилась в гражданском строительстве.

Но в результате строители получили в свои руки уже отработанные технологии, где были заложены все необходимые расчеты.

В 50-60-х годах прошлого века в нашей стране было проделано большинство работ по усовершенствованию теории и практики винтовых свай. Огромный вклад в это внес ряд советских ученых, среди которых Г.С.Шапиро, Н.М.Бибина, Е.П.Крюков, И. И. Цурюпа и др. Были определены оптимальные технические параметры и геометрические формы винтовых свай, а также разработаны технологические основы их вкручивания в грунт, размеры и материал лопастей и т. д.

4. Использование винтовых свай в строительстве

Инициатором использования винтовых свай в строительстве называют известного советского ученого Сергея Петухова. Он не только трудился над теорией использования винтовых свай в качестве фундаментов, но и лично инициировал и популяризировал эти идеи. Именно его усилиями были сделаны все необходимые расчеты свай для малоэтажного строительства, особенно с учетом дачных застроек, весьма популярных в нашей стране.

Замена традиционных железобетонных фундаментов на свайно-винтовые значительно расширяла горизонты их применения – в первую очередь из-за существенного удешевления возведения фундаментов.

Технология винтовых свай развивается и в наши дни. Развитие идет по нескольким направлениям – применения лопастей из новых материалов, усовершенствование конструкции лопастей, применение разных типов трубы и т. д.

Так, советские ученые первыми предложили вариант лопасти, используемой теперь повсеместно.

Особенно сильный толчок развитию теории и практики свайно-винтовых фундаментов дало их использование в местах добычи полезных ископаемых, где преобладают сложные грунты. Все эти разработки впоследствии стали широко применяться и в строительстве.

История винтовых свай, таким образом, насчитывает более 150 лет. Однако принципы, заложенные в процессе монтажа и строении винтовых свай, остаются неизменными на про-

тяжении всего этого периода. Простая конструкция и высокие возможности расширяют зоны применения винтовых свай в качестве фундаментов. Нет никакого сомнения, что перспективная технология будет развиваться и дальше.

Глава 2. Конструкция винтовых свай

Конструкция винтовой сваи не представляет собой какое-то слишком сложное инженерное изделие. Однако каждый элемент очень важен с точки зрения ее функциональных возможностей. Винтовая свая, как опора, должна легко ввинчиваться в грунт и удерживать достаточно большой вес, особенно если это касается домов, возводимых на свайно-винтовом фундаменте.

1. Элементы винтовой сваи

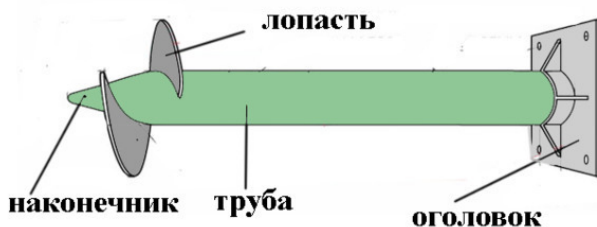
Винтовые сваи имеют несколько разновидностей, служащих для установки в различные грунты и предназначенных для фундаментов разной мощности. Однако любой вид сваи имеет общие черты. Любая свая состоит из следующих элементов:

- Тело сваи в виде трубы
- Наконечник, обеспечивающий внедрение сваи в грунт
- Лопасть (одна или две), обеспечивающую продвижение сваи в грунт посредством крутящего момента, действующего на сваю

- Оголовок, необходимый для монтажа обвязки свайно-винтового фундамента

Отметим, что оголовки применяются обычно только при установке деревянной обвязки (ростверка) фундамента, тогда как для изготовления металлического ростверка можно обойтись без них.

Рассмотрим подробнее каждый из перечисленных элементов винтовой сваи.



Основные элементы винтовой сваи

2. Труба как основа сваи

Телом сваи, ее основной частью является металлическая труба. К ней предъявляется ряд требований:

- Труба должна быть бесшовной, так как нагрузки, действующие на сваю, могут разорвать трубный шов. К тому же сварные соединения легче поддаются коррозии
- Для изготовления труб следует использовать трубы по ГОСТ для бесшовных, насосно-компрессорных труб или аналогичных. Самые доступные марки стали – ст20, ст09Г2С. Они обеспечивают хорошую свариваемость труб, легкую резку сваркой и абразивными кругами
- Стандартная длина труб – порядка 2,5—3 метров, что обеспечивает вкручивание на глубину до 2 метров с высотой оставшейся части трубы около 0.5 метра над землей
- Трубы не должны иметь язвенной коррозии
- Особенно тщательно проверяется отсутствие кривизны труб
- Диаметр применяемых для свайно-винтового фундамента труб составляет обычно от 73 мм до 300 мм

- Толщина стенки должна быть не менее 4 мм для труб минимального диаметра.

Для выбора труб под сваи специалисты рекомендуют использовать трубы длиной кратной 3 метрам, чтобы оставалось как можно меньше отходов производства. Если фундамент устанавливается под относительно легкие постройки, типа хозблока или летней кухни, то возможно использование бесшовных труб, бывших в употреблении, желательно после пескоструйной обработки. Она выявит наличие или отсутствие существенной коррозии на поверхности трубы.

При изготовлении свай трубы разрезаются в соответствии с требуемыми размерами.

3. Варианты наконечников винтовой сваи

Наконечник трубы должен облегчить внедрение ее в толщу грунта. Соответственно, он должен быть заострен, подобно гвоздю или шурупу. Существуют несколько видов наконечников труб, при этом форма его практически не влияет на несущую способность фундамента.

Различают следующие виды наконечников:

- Наконечник из самой трубы
- Сварной наконечник
- Крестообразный наконечник
- Приварной литой наконечник

Наконечник из тела трубы представляет собой вырезанные на конце трубы зубцы, сбитые в острие. Он изготавливается следующим образом:

Изготавливается шаблон

- Конец заготовки размечается мелом по шаблону
- По разметке вырезаются зубчатые лепестки
- Лепестки загибаются к центру, который должен совпасть с осью трубы
- Лепестки свариваются друг с другом двойным швом

При изготовлении шаблона следует учесть следующее:

- Чем меньше диаметр трубы, тем меньше можно делать зубцов (для труб до 89 мм в диаметре достаточно 4 лепестков)
- Лепестки должны быть одинаковы по размеру. Окружность трубы должна равняться кратной длине оснований треугольников шаблона
- Высота треугольников зубцов обычно выбирается чуть больше двух диаметров трубы, то есть, для трубы диаметром 73 мм длина острия составит порядка 15—20 см.

Полученное в результате острие в виде конуса, очень удобно в дальнейшем для приварки к нему лопастей.

Для выполнения указанных операций лучше всего использовать плазморез, так как он дает высокую точность резки металла. Впрочем, при невозможности применения дорогостоящего оборудования, можно провести обрезку болгаркой, но это значительно увеличит затратность операции.

Полученная в результате пика достаточно легко справляется с плотными грунтами и способна крошить крупные валуны, а также обходить мелкие камни, встречающиеся в грунте.



Наконечник из тела трубы

Сварной наконечник изготавливается отдельно из треугольников по шаблону, описанному выше, и затем приваривается к окончанию трубы. Такое соединение наконечника с телом трубы значительно менее надежно, чем в первом случае, но изготовление его немного проще. Сваи с таким наконечником можно использовать, если грунты достаточно мягкие.

Следует отметить, что конструкция таких наконечников позволяет навивать лопасть уже в узкой его части.



Сварной наконечник

Крестообразный наконечник отличается способом создания острия. Полученная форма его сходна с жалом крестовой отвертки. Изготовление его производится следующим образом:

- На трубу наваривается круглая заглушка с диаметром, равным диаметру трубы.
- Из листа стали вырезается равнобедренный треугольник, так чтобы острие составляло по длине порядка двух диаметров трубы. Основание треугольника равно диаметру заглушки.
- Изготовленный треугольник приваривается на заглушку
- К основному треугольнику сбоку привариваются ребра жесткости, представляющие собой прямоугольные треугольники, с основанием равным радиусу трубы и заглушки

Единственный недостаток крестообразного жала состоит в том, что лопасть приваривается выше пика, что увеличивает усилие ввинчивания сваи.

Приварной литой наконечник изготавливается отдельно от всей сваи. Обычно это изделие промышленного производства, изготовленное методом литья. Оно представляет собой конус с уже имеющимися на нем лопастями.

Использование таких наконечников очень удобно – их достаточно просто приварить к окончанию трубы. К тому же обычно они изготавливаются из высокопрочных марок сталей, и метод их производства способствует тому, что они успешно противостоят разрушению даже в самых сложных грунтах.

Недостатком является общее удорожание сваи, а также необходимость очень качественного соединения наконечника с трубой.



Литой наконечник с лопастью

4. Лопасть винтовой сваи

Лопасть свай являются элементом, обеспечивающим превращения крутящего момента в движущий. Существует несколько видов лопастей для винтовых свай и способов их монтажа.

Лопастей могут быть в виде:

- Сплошного винта
- Сборного винта из нескольких заготовок

Сплошной винт составляет один так называемый заход или виток. Он имеет самую высокую конструкционную прочность, но усилие по завинчиванию сваи с таким винтом выше, чем у свай с несколькими витками спирали.

Способ изготовления однозаходной лопасти состоит в следующем:

- Разметка заготовки, представляющей собой шайбу из листового металла
- Раскрой заготовки
- Разводка заготовки – то есть превращение ее в спираль.

Заготовка представляет собой круг с внешним диаметром порядка 15—30 см в зависимости от диаметра трубы под сваю. Внутри большого круга вырезается внутренний круг, диаметр которого равен диаметру трубы. В результате получается плоское кольцо или шайба.

Чтобы придать ей форму лопасти, производят надрез аналогично созданию пружинной шайбы. Его можно выполнить по прямой от центра к диаметру, а можно по специально отмеченной кривой – в зависимости от требуемой формы лопасти.



Заготовка для лопасти сваи

Для лопасти обычно берется лист толщиной от 3 мм, и его резка требует высокой режущей способности резака. Лучше всего применять плазменную резку, но возможна и газорезка. Наиболее качественные заготовки получаются с использованием лазерной резки металла. Внутреннюю часть кольца рекомендуется тщательно обработать наждаком, что обеспечит более качественное сварное соединение с телом трубы.

Разводка полученной шайбы производится следующим способом. Участок напротив разреза нужно зажать в тиски и разжать концы лопасти – ломиком или монтировкой. Это достаточно ответственная операция – нужно постоянно контролировать форму лопасти, чтобы она впоследствии правильно «села» на тело трубы.

Полученную заготовку в виде лопасти достаточно приварить к телу трубы, выше заостренного конца. Более высокое качество лопасти обеспечивается ее сужением к острию, но это требует вырезания заготовки по специально подготовленному шаблону. Его можно вырезать из плотного картона, подгоняя к трубе. Такой раскрой более трудоемок, но позволяет достичь лучшего результата – свая будет легче вворачиваться в грунт.

Сборный винт составляется из нескольких заготовок. Фактически берется та же заготовка в виде шайбы и разрезается на две части. В результате лопасть не является непрерывной, а как бы составлена из двух полуколец. Их проще приваривать к телу трубы – сначала прихватывается первое полукольцо, после чего к нему и к телу трубы – второе.

Это упрощает работу, но общее соединение становится менее прочным, чем в первом случае.

5. Оголовок для винтовой сваи

Как было отмечено выше, оголовок не является необходимым элементом сваи, если рост-верк выполнен из металлических балок или железобетона. Однако в строительстве жилых домов чаще всего применяют деревянную обвязку. Оно требует плоского основания концов свай. Поэтому оголовки в таком случае необходимы.

Оголовок изготавливается достаточно просто:

Труба представлена в виде цилиндра с диаметром чуть больше диаметра тела сваи – так, чтобы его можно было надеть на сваю. Длина отрезков – порядка 10—15 см. На цилиндр наваривается квадратный или круглый лист металла. Получается конструкция в виде шляпки. Особенно тщательно нужно следить, чтобы срез трубы был строго перпендикулярен ее оси.

Как правило, для крепления бруса в оголовках просверливают отверстия под мощные винты – обычно по углам прямоугольника.

Снизу на оголовок навариваются ребра жесткости



Оголовок винтовой сваи

Оголовки изготавливаются отдельно от свай и привариваются уже в процессе монтажа фундамента – после выведения общей плоскости.

В целом можно отметить, что конструкция трубы достаточно проста, что позволяет изготовить ее самостоятельно. Такие самодельные сваи подойдут для фундамента к легким, не самым ответственным постройкам. В конце концов, главное для сваи – чтобы она вошла в грунт на достаточную глубину – это обеспечивает 90 процентов ее функциональных обязанностей.

Для строительства жилых домов, а также ответственных конструкций необходимо использовать сваи, изготовленные в заводских условиях.

Глава 2. Различные типы винтовых свай

Свайно-винтовой фундамент требует для своих элементов крепких и надежных опор, которыми являются винтовые сваи. Сегодня на рынке присутствует большое разнообразие винтовых свай, применяемых в зависимости от свойства грунтов и от особенности конструкций, которые будут установлены на фундамент.

1. Выбор труб для винтовых свай

Для изготовления винтовых свай используются бесшовные трубы, диаметр их зависит от расчетной мощности фундамента. Обычно используется бесшовная труба ст20, ст09Г2С и более прочных марок сталей с диаметром от 73 мм, с толщиной стенки от 4 мм. Наиболее ходовыми в строительстве домов не выше двух этаже считаются сваи диаметром 89—108 мм. Более тяжелые конструкции (ангары, мосты, объемные павильоны и т.д.) устанавливаются на сваи большего диаметра – от 133 до 168 и при необходимости выше. Толщина стенок, соответственно, тоже повышается.



Винтовые сваи на месте монтажа

Выбор труб для изготовления свай определяется их высоким качеством, прежде всего отсутствием язвенной коррозии и кривизны.

2. Принцип действия винтовой сваи, как опоры

Фундамент на винтовых сваях является одной из разновидностей столбчатого фундамента. Принцип его действия состоит в том, что нагрузки на грунт от веса здания распределя-

ются не по монолитной конструкции, а по отдельным опорным точкам. При устройстве легких конструкций, к которым относятся, в частности индивидуальные каркасные дома, установки опор под расчетные точки бывает достаточно для прочного основания.

Преимущества столбчатого фундамента по сравнению с плитным и ленточным состоит в:

- Экономии материалов, а, как следствие, менее высокой цене
- Снижении общей осадки постройки
- Слабой зависимости от морозной пучинистости грунтов

В то же время винтовые сваи, как опоры выгодно отличаются по свойствам от других видов столбчатого фундамента – кирпичного или бетонного:

- Они не требуют времени на усадку (полное затвердевание бетона длится до 28 дней, а винтовые сваи сразу готовы к работе)

- Монтаж винтовых свай производится значительно быстрее и проще, чем закладка бетонных или кирпичных опор

- Они могут быть заглублены значительно ниже, чем монолитные без использования тяжелой спецтехники, типа сваебивных машин

- Стоимость их значительно ниже, чем стоимость монолитных столбов

Общий принцип действия винтовых свай, как опор, состоит в следующем. Сваи вворачиваются в землю, благодаря преобразованию крутящего момента в продольное перемещение при внедрении в грунт. Это обеспечивается благодаря заостренному концу наконечника трубы и наличием на ее конце лопасти или своеобразной винтовой резьбы. При вворачивании сваи грунт, разрыхленный лопастью, смыкается и прочно удерживает трубу в вертикальном положении – зазора между трубой и почвой практически не остается. По прочности удержания вкрученная свая уступает только бетонным или трубным сваям, вбитым в землю.

Таким образом, труба уже является прочной опорой для устанавливаемой конструкции. Кроме того, нижний конец трубы опирается на более плотные слои грунта, чем те, что находятся у поверхности. Они препятствуют дальнейшему продвижению трубы вниз при вертикальных нагрузках. Более того, если труба оснащена лопастью, это создает дополнительную опору вследствие наличия нижней горизонтальной площадки. Это значительно повышает сопротивление вертикальным нагрузкам на сваю.

3. Классификация винтовых свай по типу использования

Использование винтовых свай под фундамент имеет достаточно широкий спектр. Их применяют для:

- Строительства домов, а также других менее весомых конструкций, типа бань, гаражей, беседок, хозблков и т. д.

- Возведения заборов

- Под фундамент для массивных металлоконструкций

- Строительства ангаров

- Устройство мостов и понтонов

- Усиления монолитных фундаментов

- Укрепления откосов

- Установки временных сооружений, типа разборных, павильонов, рекламных щитов, опор ЛЭП и т. д.

Особенно большое значение свайно-винтовой фундамент имеет в болотистых местностях, где твердый грунт расположен достаточно глубоко, а также при больших уклонах поверхности под фундамент. Винтовые сваи, например, являются идеальным вариантом для установки домов на склонах.

4. Различие свай по типу наконечников

Рассмотрим подробнее конструкцию винтовой сваи, в частности наконечник, который обеспечивает ее легкое внедрение в грунт.

Прежде всего, нижняя часть трубы может иметь различные формы:

- Заостренный конец
- Конец, обрезанный под углом
- Зазубренный конец
- Конец, обрезанный поперек трубы, к которому приваривается заостренный литой наконечник

Чем более заострена нижняя часть трубы, тем легче она входит в грунт. Но в основном продвижение трубы в почве определяется резьбовым устройством на ее конце. Ввинчивание сваи в землю подобно ввинчиванию шурупа в дерево.

Заострение наконечника производят следующим способом:

- На конце трубы по шаблону вырезается розетка с четырьмя зубьями
- Зубья сбиваются к центру
- Края зубьев свариваются



Наконечник в процессе изготовления

Существует собственно две разновидности создания такой резьбы на трубе:

- Винтовая (или узколопастная)
- Лопастная

Соответственно сваи делятся на винтовые и лопастные, хотя и имеют в обиходе одно название – винтовые сваи.

В первом случае на заостренное окончание трубы наваривается по спирали полоса. Во втором случае к окончанию трубы приваривается литой наконечник с резьбой. В третьем случае на некотором расстоянии от заостренного или зазубренного конца трубы привариваются лопасти.

Для наконечников свай существуют принятые обозначения:

- СВС – сварной наконечник
- ВСЛ – наконечник литой
- СВК – конусный наконечник

5. Сваи с литым наконечником

Чаще всего винтовые наконечники свай изготавливаются отдельно и привариваются к ее окончанию. Они представляют собой литую заготовку в виде заостренного винта. Такие наконечники изготавливаются литьем.

Форма литого наконечника может быть винтовой и лопастной.

Литье производится в заводских условиях. Для изделий сначала изготавливаются модели из специального полистирола, по которым изготавливается пресс-форма для литья. После заливки расплавленного металла заготовка остывает и изымается, после чего подвергается механической и температурной обработке для придания требуемых физико-механических свойств.

Для литья наконечников используются различные марки стали. Главное, чтобы они хорошо сваривались с используемыми трубами.

6. Типовые различия винтовых свай

В целом, существует несколько основных параметров, по которым можно классифицировать винтовые сваи:

- Конструкция сваи
- Габариты сваи
- Особенности монтажа
- Антикоррозионная обработка

Кроме того в отдельных случаях требуется изготовление винтовых свай неравномерных по толщине – с утолщением на определенных участках.

7. Классификация свай по их конструкции

По конструкции винтовые сваи могут быть в первую очередь:

- Цельными
- Составными

Составные сваи используются в довольно редких случаях, когда требуется большая глубина их внедрения, например в сильно заболоченных местах или на склонах. Состыковка свай обычно проводится наваркой или с помощью жесткого фланцевого соединения.



Удлинение винтовой сваи

Кроме того, сваи различаются по типу наконечника и количеству лопастей, о чем подробнее будет рассказано ниже.

8. Классификация свай по размеру

В первую очередь сваи различают по диаметру трубы, выступающей в качестве тела сваи. Обычно используются бесшовные трубы диаметром от 57 до 133 мм и выше, с толщиной стенки от 4 мм.

Наиболее ходовые размеры трубы в сочетании со стенкой:

- 57х4
- 73х4
- 76х4—5
- 89х4—5
- 108х4—6
- 133х4—6

Кроме сечения труб, сваи могут различаться по стандартной длине. Типовые сваи для постройки габаритных сооружений обычно производятся длиной порядка 2,5—3 метров. Этого обычно достаточно, чтобы свая уходила в грунт на глубину ниже точки промерзания почвы. На территории России этот параметр варьируется от 1,5 до 2,5 метров. В этом случае свая выступает над поверхностью земли на 50—70 см и обрезается по уровню плоскости фундамента с учетом возможного небольшого уклона на участке.

Более короткие сваи производятся для установки легких конструкций, а также для монтажа отдельных, относительно легких опор – при строительстве заборов, навесов и т. д. Стандартная длина коротких свай – от 1,5 до 2 метров.

9. Классификация винтовых свай по типу резьбы

Два основных вида свай по устройству резьбы, которая обеспечивает вкручивание свай в грунт:

- Лопастные, когда крутящий момент передается от лопасти
- Резьбовые, когда на конце сваи имеется резьба

Винтовые и лопастные наконечники могут быть как сварными, так и литыми, основное различие здесь – в форме резьбы.

В случае лопастных наконечников внедрение в грунт создается с помощью лопастей. Кроме облегчения заворачивания свай лопасть имеет еще одну важную функцию – она создает дополнительную площадку опоры сваи на слои грунта, повышая, таким образом, ее устойчивость и несущую способность.

В свою очередь резьба на конце трубы значительно облегчает процесс вкручивания свай в грунт, и тоже широко используется – особенно в плотных грунтах, куда заворачивать лопастные сваи затруднительно, а роль площадки для опирания на грунт не так велика.



Лопастный наконечник

10. Классификация свай по конструкции лопастей

Отдельно следует затронуть вопрос о различии свай по лопастям. Это могут быть

- Широколопастные сваи

– Узколопастные, приближающиеся по сути к резьбовым

Широколопастные сваи наиболее распространены в строительстве на большинстве грунтов. Узколопастные применяются обычно в тяжелых, каменистых грунтах, а также в районах вечной мерзлоты.

Несущая способность широколопастных свай существенно выше, чем узколопастных – во-первых, из-за увеличения площади давления опоры на грунт, во-вторых, из-за повышенной устойчивостью на выдергивание свай. Это играет большую роль при значительных боковых нагрузках на сваю, например, в случае установки высоких опор освещения.

Кроме того, винтовые сваи различаются по количеству лопастей:

- Однолопастные
- Двухлопастные
- Многолопастные

Самым распространенным типом является однолопастные сваи, когда лопасть наварена на конце труб. Такие сваи используются большинством производителей и застройщиков.

Однако в некоторых случаях усилий одной лопасти для достаточной устойчивости свай может быть недостаточно, и сваи оснащены дополнительной лопастью, а то и двумя. Обычно их приваривают в центральной части винтовой сваи.



Двухлопастная винтовая свая

Следует отметить, что несущая способность винтовой сваи с двумя лопастями значительно превосходит таковую для однолопастных свай. Во-первых, на 50—60% повышается устойчивость на вдавливание и выдергивание. Во-вторых, нижняя лопасть обязательно достигает непромерзаемой глубины, а средняя – обеспечивает дополнительную устойчивость.

11. Классификация свай по виду антикоррозионной обработки

Существует несколько способов антикоррозионной обработки винтовых свай. Она имеет очень большое значение, так как сваи испытывают высокую степень воздействия со стороны почвы. В незащищенных сваях очень быстро развивается химическая, электрохимическая и механическая коррозия. Основным методом обработки свай – создание специальных покрытий.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.