

**ВИНТОВЫЕ СВАИ В ВЕЧНОМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ****Турдагина Ю.П.****Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Преснов О.М.*****Сибирский федеральный университет***

Впервые фундамент на винтовых сваях был применен при строительстве маяка в МэплинСэндс на обводненных грунтах морского дна в устье р. Темзы в 1838 г. Автором идеи использования сваи в виде винта был ирландский инженер Александр Митчелл. В советской строительной науке в начале XXI в. инженер Владислав Карлович Дмоховский проводил исследования в области свайных оснований (теория конических свай). Он доказал, что винтовые сваи имеют большое преимущество в применении перед забивными при необходимости устройства фундамента в условиях работы со слабыми и обводненными грунтами или вечной мерзлоты.

Винтовые сваи имеют высокую несущую способность как на сжимающие, так и на выдергивающие нагрузки и могут быть использованы в различных грунтовых условиях (кроме скальных). Эти сваи на протяжении многих лет активно применяются в условиях вечной мерзлоты, где они на сегодняшний день остаются чуть ли не единственным выгодным фундаментом.

Данный тип свай представляет собой металлическую трубу и, приваренный к ней, анкер с лопастями, обеспечивающими простое погружение в грунт. В верхней части трубы находится оголовок, к которому крепится возводимый объект. Стоит отметить, что современные сваи изготавливаются также и с несколькими лопастями, что значительно увеличивает их несущую способность.

Существует различие между винтовыми сваями для вечномерзлых грунтов и сваями, применяемых в талых грунтах. Во втором случае используют широколопастные анкеры с заостренным наконечником с отношением диаметров лопасти и ствола сваи  $> 1,5$ . В вечномерзлых грунтах применяют узколопастные анкеры с отношением диаметров лопасти и ствола сваи  $< 1,5$  (рис. 1).

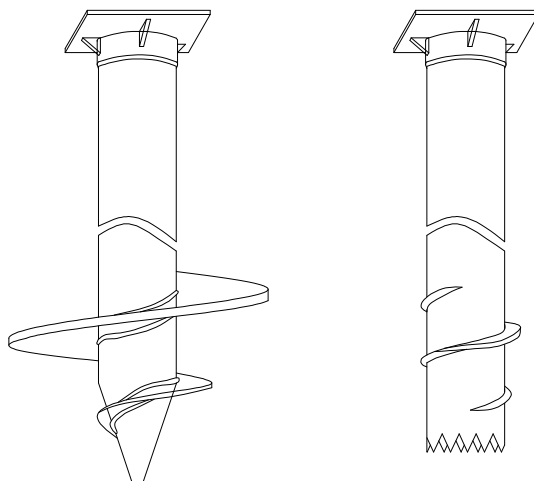


Рис. 1. Винтовые сваи: а – для талых грунтов; б – для вечномерзлых грунтов.

Так, например, сваи для талых грунтов могут быть изготовлены и погружены с довольно значительным (до 800 мм) диаметром винтовой части. Наиболее распространенная конструкция - одновитковый анкер. Сваи же, предназначенные для погружения в многолетнемерзлый грунт, имеют больший угол наклона спирали, большее количество "витков" анкерной части, но существенно меньший диаметр анкера.

В отличие от прочих свай, винтовые сваи для мёрзлых грунтов не закачиваются в форме конуса, однако они снабжены заостренным или зазубренным концом.

При установке винтовых свай полностью исключаются мокрые процессы, что является важным в условиях Крайнего Севера. В условиях, когда доставка материалов возможна только зимой, применение смеси песка и цемента, которую необходимо постоянно подогревать, не целесообразно. Тем не менее, не стоит забывать о том, что при установке винтовых свай все равно не обойтись без бетона.

Фундаменты на винтовых сваях не требуют проведения земляных работ. Кроме того, при возведении фундамента не требуется выравнивать участок и использовать строительную технику.

Установка винтовой сваи в вечномерзлые грунты включает в себя:

- бурение лидерной скважины, диаметр которой меньше, чем внутренний диаметр полого трубчатого корпуса сваи;
- установка сваи в лидерную скважину;
- воздействие на сваю крутящего момента до погружения сваи на проектную глубину;
- заполнение внутренней полости сваи цементно-песчаным раствором, оттаянным выбуренным грунтом или иным грунтовым или песчано-цементным раствором;
- выдержка заполненного раствора или грунта до его смерзания с массивом вечномерзлых грунтов.

Установка производится при помощи гидравлических механизмов различных строительных машин, либо в отдельных случаях — вручную.

Уникальность конструкции винтового наконечника позволяет погружать сваи, не нарушая естественной структуры грунта, при этом обеспечивается максимальная несущая способность сваи. Повышенная несущая способность винтовой сваи объясняется тем, что при завинчивании межвитковые промежутки грунта не разрыхляются, а наоборот, уплотняются лопастью сваи. Кроме того, лопасть позволяет распределять усилия в ходе эксплуатации фундамента по наибольшей площади.

Наиболее дешевым и действенным способом отремонтировать пришедший в упадок фундамент являются винтовые сваи. Для этого на оголовки с регулируемым кронштейном смещается вес здания, позволяя избежать его дальнейшей усадки.

Конструкция наконечника сваи и способ исполнения «витков» варьируются в зависимости от производителя сваи. За рубежом используются конструкции с наваренными на ствол разнесенными витками. Существует вариант исполнения литого наконечника с винтовыми лопастями. Есть и другие типы конструкции наконечника сваи. Диаметр и длину винтовых свай подбирают исходя из величины и характера проектной нагрузки, обязательно учитывается и тип залегающих грунтов.

Диапазон диаметра ствола сваи колеблется от 50 до 500 мм, длина может варьироваться от нескольких метров до десятков метров.

Толщина стенки ствола сваи должна быть не менее 4 мм, толщина металла для лопасти – не менее 5 мм. Все это должно быть защищено антикоррозионным составом, а ствол сваи после её установки должен быть заполнен бетонным раствором.

Если не бетонировать полость винтовой сваи ее можно использовать повторно для другого объекта. Эта особенность очень полезна при сооружении временных построек, таких как теплица или временное ограждение.

Строительство фундамента на винтовых сваях можно вести в любое время года и при этом значительно сократить срок его возведения. Таким образом, можно сократить затраты и время возведения фундамента.

Именно поэтому, винтовые сваи в настоящее время действительно являются новым словом в строительных технологиях. Более того, винтовые сваи способны выдерживать значительные нагрузки, а срок их службы составляет не менее 80 лет.