

ТЕХНОЛОГИЯ СТАТИЧЕСКОГО ВДАВЛИВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

***Аннотация:** В статье рассмотрен метод статического вдавливания свайных фундаментов и рассмотрены преимущества данной технологии в сравнении с ударным методом забивки свай. Описаны производственные этапы возведения свайных полей с помощью свае вдавливающей установки, а также указана характеристика самой установки вдавливания свай.*

***Ключевые слова:** Вдавливание свай, статическое вдавливание, свае вдавливающая установка.*

***Annotation:** The article discusses the method of static indentation of pile foundations and considers the advantages of this technology in comparison with the impact method of pile driving. The production stages of the construction of pile fields using a pile pressing installation are described, and the characteristics of the pile pressing installation itself are indicated.*

***Key words:** Pile indentation, static indentation, pile indentation installation.*

Введение

Современные задачи, возникающие при строительстве здания в условиях плотной застройки или в непосредственной близости от объектов культурно-исторического наследия, а также вблизи аварийных зданий, требуют внедрения безударного метода забивки свай. Технология статического

вдавливания является самым современным методом безударного погружения свай. Использование данного метода сопровождается минимальным воздействием на окружающую среду за счет полного отсутствия вибрации. Внедрение метода статического вдавливания актуально ввиду неразвитости данной технологии в большинстве городов России.

Метод статического вдавливания

Вдавливание свай заключается в использовании специализированной техники (СВУ) для погружения конструкций свайных фундаментов на проектную отметку с помощью статического погружения. Установки способны статически, с использованием собственного веса и тарированных грузов, передавать вдавливающую нагрузку на тело сваи, которая необходима для прохождения плотных слоёв грунта и достижения необходимой несущей способности.

Данная технология, на сегодняшний день, является самым востребованным и современным методом погружения сборных железобетонных, стальных свай и труб, а также шпунтов в местах с плотным почвенным покровом и в условиях влажных глинистых и суглинистых грунтов. Отличительной чертой является крайне низкое динамическое воздействие на окружающую среду при производстве работ в стеснённых условиях или в непосредственной близости от объектов культурно-исторического наследия.

Технология реализуема только при помощи специальной техники погружения свай – свае вдавливающей установкой (СВУ). Устройство основано на использовании в качестве вдавливающей установки гидравлического пресса. Использование гидравлического пресса заключается в полном погружении сваи статической силой. Данная технология является незаменимой в условиях плотной и точечной застройки, в исторических центрах городов, вблизи ветхих и аварийных сооружений, в оползневых зонах

и в прочих местах, где запрещено погружать сваи ударным методом и вибропогружением из-за недопустимости динамических, вибрационных и шумовых воздействий [1].

Сваевдавливающая установка

Установка способна работать со всеми типами грунта без необходимости проведения лидерного бурения, помимо скальных. Наиболее эффективно установка показывает себя в работе с глинистыми и песчаными грунтами [2].

Линейка свае вдавливающих машин имеет обширную вариативность от малогабаритных установок с усилием вдавливания 80 тонн до крупногабаритных машин с усилием до 1200 тонн. В России нашли применение установки с усилием вдавливания от 200 до 428 тонн. Функционал свае вдавливающей установки не ограничен в работе во всех климатических зонах в любое время года. Установка включает в себя 3 установки разного функционирования:

а) Шагающее шасси. Является ходовой частью установки и позволяет производить работы в условиях минимальной подготовленности площадки с уклонами до 15° и неровностями отметок до 1 метра.

б) Кран-манипулятор. Установка рассчитана на все виды свай и установлена на раме, что позволяет СВУ осуществлять две операции одновременно (установка и поднятие следующей сваи)

в) Сваевдавливающая установка. Принцип работы основан на использовании гидравлического цилиндра с зажимной коробкой под различные виды свай. Сечение конструкций варьируется от 200 до 550 мм. Также без разработки котлована СВУ успешно работают в условиях повышенной грунтовых вод или на слабых основаниях, где нет возможности спустить крупногабаритную тяжеловесную технику в котлован.

Этапы погружения методом статического вдавливания

Технология погружения железобетонных свай, шпунтов и труб методом статического вдавливания разделяется на два этапа:

а) Подготовительный этап. Данный этап заключается в подготовке строительной площадки и оборудования непосредственно к началу строительных работ. Проводится черновое выравнивание площадки, а также осуществляется сбор СВУ. При необходимости устраивается котлован с добором в 1-3 м по краям бровки для установки угловых свай. Также в подготовительном периоде осуществляется пробное погружение свай для прохождения статических испытаний, на основании которых корректируются проектные решения. СВУ позволяют выполнить статические испытания за счет наличия оператора и контроле усилия вдавливания. Согласно СП 24.13330.2011. коэффициент надежности при статических испытаниях на 16% меньше по сравнению с динамическими [3].

б) Производственный этап. Данный этап характеризуется несколькими циклами:

- установка СВУ на точку вдавливания сваи;
- загрузка СВУ тарированными грузами;
- строповка, подъём, загрузка погружаемых элементов в гидравлические зажимы вдавливающего устройства (кондуктора) СВУ с помощью встроенного крана-манипулятора;
- выравнивание установки гидроцилиндрами и центрирование сваи;
- вдавливание сваи;
- переезд СВУ на отметку проектного положения следующей сваи.

Метод статического вдавливания свай получил существенное распространение среди городов в Европейской части России. Причиной тому является более стремительные темпы развития городов данной части территории.

Заключение

Таким образом, описанная технология позволяет не только существенно расширить область применения забивных свай и повысить их несущую способность, но и использовать в условиях плотной городской застройки при погружении свай статическим вдавливанием. Также стоит отметить, что при погружении большого количества свай статическим вдавливанием в высокоплотную почву – мощности сваевдавливающей установки достаточно для осуществления погружения без применения вспомогательных методов, в том числе без применения лидерного бурения.

Вариативность сваевдавливающих установок начинается от компактных машин, способными работать на небольших участках и доставляемыми на одном полуприцепе, до массивных установок, доставка которой возможна только в разобранном виде на нескольких полуприцепах, но способных работать на обширных площадках.

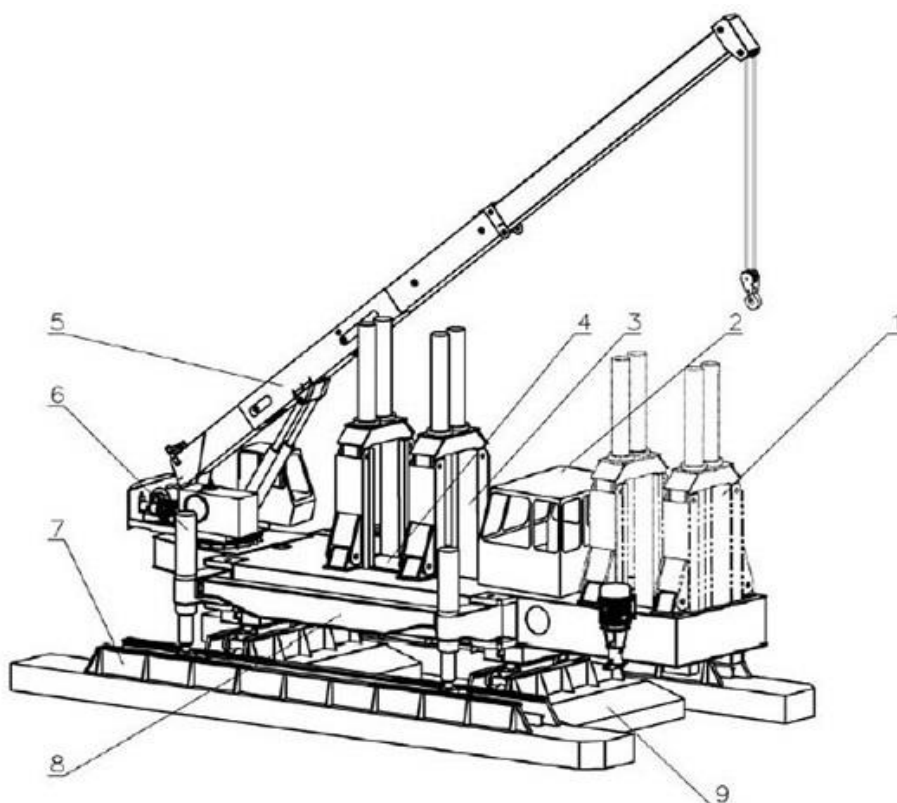


Рисунок 1. Свае вдавливающая установка;

1-устройства бокового вдавливания; 2-кабина; 3-платформа; 4-зажимная коробка; 5-кран; 6-механизм вертикального перемещения; 7-механизм продольного перемещения; 8-балка контрвеса; 9-механизм поворота и поперечного перемещения

Библиографический список:

1. Савинов А.В. Повышение эффективности применения свай, погружаемых вдавливанием, в условиях плотной городской застройки. — Саратов: Вестник СГТУ (Архитектура и строительство) № 3 (15), 2006.
2. СП 22.13330.2016 Основания и фундаменты. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054206>
3. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084538>
4. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения: издание второе, дополненное и переработанное / Под общей редакцией В.А. Ильичева и Р.А. Мангушева. М.: Изд-во АСВ, 2016. – 1040 с 2. Патент № 2206664 РФ, 7Е 02Д 7/20. Установка для погружения свай вдавливанием / С.В. Ющубе, А.И. Полищук, Ю.Б. Андриенко.
5. Полищук А.И., Нуйкин С.С. Совершенствование способа устройства свай вдавливанием на площадках городской застройки. Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014, №3.
6. Мангушев Р.А., Ершов А.В., Осокин А.И. Современные свайные технологии: учебное пособие. М.: 2-е изд. перераб. и доп. АСВ; 2010.
7. Пономаренко Ю.Е., Нестеров А.С., Мартюшов М.П. История и перспективы развития средств механизации для вдавливания свай в Западно-Сибирском регионе // Механизация строительства. 2003. № 8.
8. Фрейдман Б.Г. Анализ вдавливания свай в условиях городской застройки// Геотехника: наука и практика. Межвузовский теоретический сборник трудов. СПб.: СПбГАСУ, 2000. С. 184- 190.

9. Крутов В.И. Эффективные методы устройства фундаментов на уплотненных слабых грунтах // ОФМГ. 1990. №5.

10. Ковалев В.А., Ковалев А.С. Совершенствование оперативных методов контроля несущей способности фундаментов // Успехи современной науки и образования. 2016. №2. С. 84 – 89.