

Лекция

Тема: § 6 способы погружения свай

Задание:

1. *Написать лекцию*
2. *Подписать дату и фамилию, делать фото конспекта!*
3. *Прислать на почту 96.mart.96@mail.ru*

Наименование элементов процесса	Время, мин											Продолжительность, мин	Затраты труда, чел.-мин
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Переезд копра на новую позицию	М З К											1,02	3,06
Предварительная установка направляющей стрелы в вертикальное положение		М										1,28	1,28
Дополнительная разметка места погружения сваи		З К										1,28	2,56
Подъем дизель-молота на высоту, равную длине сваи, и строповка			М З К									1,09	3,27
Подъем сваи в вертикальное положение и установка дизель-молота на голову сваи				М З К								1,0	3,0
Установка сваи на место погружения и выверка вертикальности сваи и стрелы					М З К							1,77	5,31
Запуск дизель-молота						М З К						0,75	2,25
Погружение сваи							М З К					3,79	11,37
Остановка дизель-молота и подъем его со сваи								М З К				0,57	1,71
Итого												33,81	

Рис. 5. Пооперационный график забивки свай сечением 30×30 см длиной 8 м дизель-молотом

М — машинист; З — закоперщик 4-го разряда; К — копровщик 4-го разряда

няется в несвязных грунтах; в глинах и суглинках она приводит к неравномерным осадкам грунта, отклонению свай от проектного положения. Концентрическая схема забивки от краев свайного поля к центру характеризуется сильным уплотнением грунта в центральной зоне и выпиранием свай, поэтому ее следует применять в слабых, водонасыщенных грунтах. Концентрическая забивка от центра свайного поля к краям рекомендуется в слабосжимаемых грунтах, при других схемах сваи в процессе забивки могут отклоняться из-за неравномерного уплотнения и обжатия грунта. При секционной схеме забивки, применяемой в связных грунтах, забивают сначала сваи в граничных рядах секций, а затем ведут последовательно-рядовую забивку в пределах секций. Такая схема забивки позволяет равномерно распределить нагрузку на грунт по всей площади свайного поля.

Необходимой точности погружения свай в плане и по высоте можно добиться за счет такой организации работ и применения

оптимальных проходок копровых агрегатов, при которых отклонения свай будут минимальными. Так, например, повторная добивка свай, использование секционной схемы забивки и применение наклонных свай позволяют устранить выпирание последних и отклонение их от проектного положения.

При устройстве свайных фундаментов в виде кустов свай или свайного поля в котловане вытянутой формы шириной до 18 м целесообразно использовать мостовую копровую установку конструкции ЦНИИОМТП с координатно-шаговым механизмом, имеющим программное управление (рис. 4, а, г).

Универсальные самоходные копры типа СП-69 (рис. 4, б), смонтированные на платформе башенных кранов, обеспечивают забивку железобетонных свай длиной до 25 м.

Установка на базе крана для работ нулевого цикла (рис. 4, в) может быть применена не только для забивки свай, но и для монтажа сборных элементов ростверка.

Пооперационный график забивки свай длиной 8 м и сечением 30×30 см дизель-молотом представлена на рис. 5.

§ 6. Способы погружения свай

1 Вибрационный и виброударный способы. Для погружения свай в несвязные и слабые водонасыщенные грунты с большой эффективностью используются **вибропогружатели** и **вибромолоты**. Низкочастотные погружатели (частота колебаний до 10 с^{-1}) применяют для тяжелых свай, высокочастотные (частота более 16 с^{-1}) — для легких свай. Вибропогружатель соединяется со свай с помощью наголовника, который передает ей колебания, в результате которых значительно уменьшается трение свай о грунт и она (свая, свая-оболочка) под действием собственной силы тяжести, массы погружателя заглубляется в грунт. Применение вибромолотов, оказывающих на сваю ударные и вибрационные воздействия, позволяет ускорить процесс. Соотношение массы погружателя к массе сваи принимается при вибрационном и виброударном способе равным 1,3—1,5; при вибровдавливании — 4,5—6; при вдавливании — 26—35. Для погружения шпунта применяют автоматические наголовники АСН-60, для свай — самозаклинивающие конические наголовники, а для свай-оболочек — специальные переходники.

2 Гидроподмыв. С целью облегчения погружения свай и свай-оболочек в плотные песчаные и глинистые грунты, а также при большом их заглублении и недостаточной погружающей способности вибромеханизма применяется подмыв грунта с подачей воды под давлением 0,5—2 МПа через трубы со специальными наконечниками, расположенные как внутри, так и снаружи сваи, к ее острию. При гидроподмыве снижается лобовое сопротивление грунта, свая от сил, действующих на нее, опускается, а взвешенные частицы размываемого грунта потоком воды выносятся

на поверхность. Подмыв прекращают, когда свая не доходит 1,5—2 м до проектной отметки. После извлечения подмывных труб сваю заглубляют забивкой или вибрацией до получения расчетного отказа. Висячие сваи погружать способом гидropодмыва запрещается. Гидropодмыв грунта можно производить на участках, удаленных от зданий и сооружений не менее чем на 20 м. При глубине погружения свай более 20 м в песчаные грунты и супеси целесообразно сочетать подмыв с подачей сжатого воздуха, нагнетаемого в зону подмыва через воздухопроводящие трубки.

Для ускорения погружения свай во влажные глинистые грунты в отдельных случаях применяют эффект электроосмоса. Этот способ основан на кратковременном воздействии постоянного электрического тока на окружающую среду и движении паровой воды от анода к катоду. При этом анодом или катодом может быть любая свая, в зависимости от соединения с положительным или отрицательным полюсами генератора. За счет электроосмоса вокруг свай-катода увеличивается влажность грунта, а вокруг свай-анода образуется зона осушенного грунта.

3 Вдавливание. Способ статического погружения (вдавливания) свай по сравнению с забивкой обладает рядом преимуществ: сокращаются энергоемкость и время погружения свай, увеличивается точность погружения и определения несущей способности каждой сваи, имеющей меньший процент армирования, значительно снижается уровень шума и вибраций, что позволяет производить погружение свай вблизи зданий.

Несмотря на перечисленные достоинства рассмотренного способа, широкое применение его сдерживается ввиду несовершенства вдавливающих установок, в которых для восприятия реактивного усилия грунта при вдавливании свай используются массивные пригрузы, что обуславливает увеличение массы установки, усложняет технологию работ. Так, при усилии вдавливания 2000 кН, необходимом для гарантированного погружения большинства свай, масса вдавливающей установки должна быть не менее 200 т. В результате требуется устройство специального основания под ходовые пути, увеличивается продолжительность монтажа, демонтажа и перевозки вдавливающей установки, усложняется ее передвижение по строительной площадке.

Для статического вдавливания применяют вдавливающий агрегат АВС-35 на базе двух тракторов, один из которых является базовой машиной, другой — пригрузочной. Суммарное давление их масс передается через систему блоков и полиспастов на сваю, которая вдавливается в грунт. В Главленинградстрое разработана вдавливающая установка с применением грунтовых анкеров многократного использования. Анкер с раскрывающимися в грунте лопастями способен выдерживать выдергивающие усилия до 1000—1500 кН. Вдавливание свай весьма эффективно в комбинации с другими способами погружения: гидropодмывом, электроосмосом, предварительным бурением скважин, вибрацией.

Вибровдавливание осуществляется при одновременном воздействии на сваю вибрационной нагрузки от вибропогружателя и вдавливающих усилий. Свая погружается также от действия совместных усилий от массы сваи, трактора, на котором смонтирована установка, и действия вибропогружателя. Для вибро-вдавливания применяют агрегаты типа ВВПС-32/19.

4 Способ завинчивания. Сваи, имеющие винтовые наконечники, погружают в грунт кабестанами или специальными самоходными машинами, передающими сваям крутящий момент. Кабестан представляет собой механизм, оборудованный двумя парами захватов, приводимых во вращательное движение электродвигателем, для свай. С помощью кранового оборудования шпindel кабестана соединяют с головой погружаемой сваи, установленной на точку погружения. Сваю завинчивают при расчлененном на тросах неподвижном корпусе кабестана. Специальные машины типа МЗС-13 на шасси автомобиля или пневмоколесного трактора могут завинчивать сваи длиной до 8 м с диаметром ствола до 0,25 м как вертикально, так и под углом до 45°.

5 Погружение свай в полимерной рубашке. Применение синтетических полимерных обмазок позволяет ускорить погружение свай и повысить их несущую способность. В качестве обмазки можно использовать бентонит (разновидность глины), водная суспензия которого облегчает погружение свай. В отвердевшем состоянии бентонитовая суспензия прочно связывает сваю с окружающим грунтом.