

Лекция

Тема: § 4 погружение свай забивкой

**§ 5 выбор способа, типа машин и оборудования для
погружения свай**

Задание:

1. *Написать лекцию, обязательно написать зарисовать рисунок 3, (схема забивки свай сваебойным агрегатом на юазе крана-экскаватора) !!!*
2. *Подписать дату и фамилию, делать фото конспекта!*
3. *Прислать на почту 96.mart.96@mail.ru*

жения. Нарращивание и крепление звеньев составных железобетонных свай осуществляется путем электросварки закладных частей, фланцами на болтах, клиновыми и штыревыми устройствами; короткие трубчатые сваи соединяют с помощью вкладыша.

Металлический шпунт перед погружением проверяют на прямолинейность и сохранность замковых соединений, срубаят наплывы, обеспечивают жесткое соединение свай с вибропогружателем.

§ 4. Погружение свай забивкой

В ППР свайных работ включаются технологические карты, исполнительные схемы, графики, технологические схемы погружения свай, излагается технология погружения свай и устройства ростверков.

Забивку свай выполняют в соответствии с исполнительной схемой свайного поля по рабочим чертежам проекта, содержащим данные о длине свай, их сечении, глубине погружения, величине отказа, направлениях перемещения копра (рис. 3).

Данные о погружении свай необходимо записывать в «Журнал забивки свай». В состав основных работ входят: перемещение копра или копровой установки к месту погружения свай; строповка и подтягивание свай к копру; установка свай на точку погружения и выверка правильности ее положения; закрепление на свае наголовника; установка погружателя и расстроповка свай; погружение свай с выверкой ее положения; снятие погружателя и наголовника; срубка недопогруженной части свай или забивка дублирующей свай.

§ 5. Выбор способа, типа машин и оборудования для погружения свай

Выбор способа погружения свай зависит от грунтовых условий, конструкции, длины и массы свай.

Наиболее распространенным способом является ударное погружение свай с помощью падающих механических и дизель-молотов, реже паровоздушных молотов. Ударный способ рационален для погружения цельных и составных железобетонных свай сечением $0,2 \times 0,2 \div 0,4 \times 0,4$ м, длиной до 30 м в любых грунтах.

Вибропогружение эффективно при наличии рыхлых песчаных грунтов и супесчаных водонасыщенных грунтов; вибровдавливание рекомендуется при погружении в мягкопластичные, текучепластичные и текучие суглинки и гдины; применение вдавливания статической нагрузкой ограничивается глинистыми грунтами текучей консистенции. В ряде случаев применяют свайные погружатели комбинированного действия, например вибромолоты, в которых используется ударная сила молота и действие вибро-

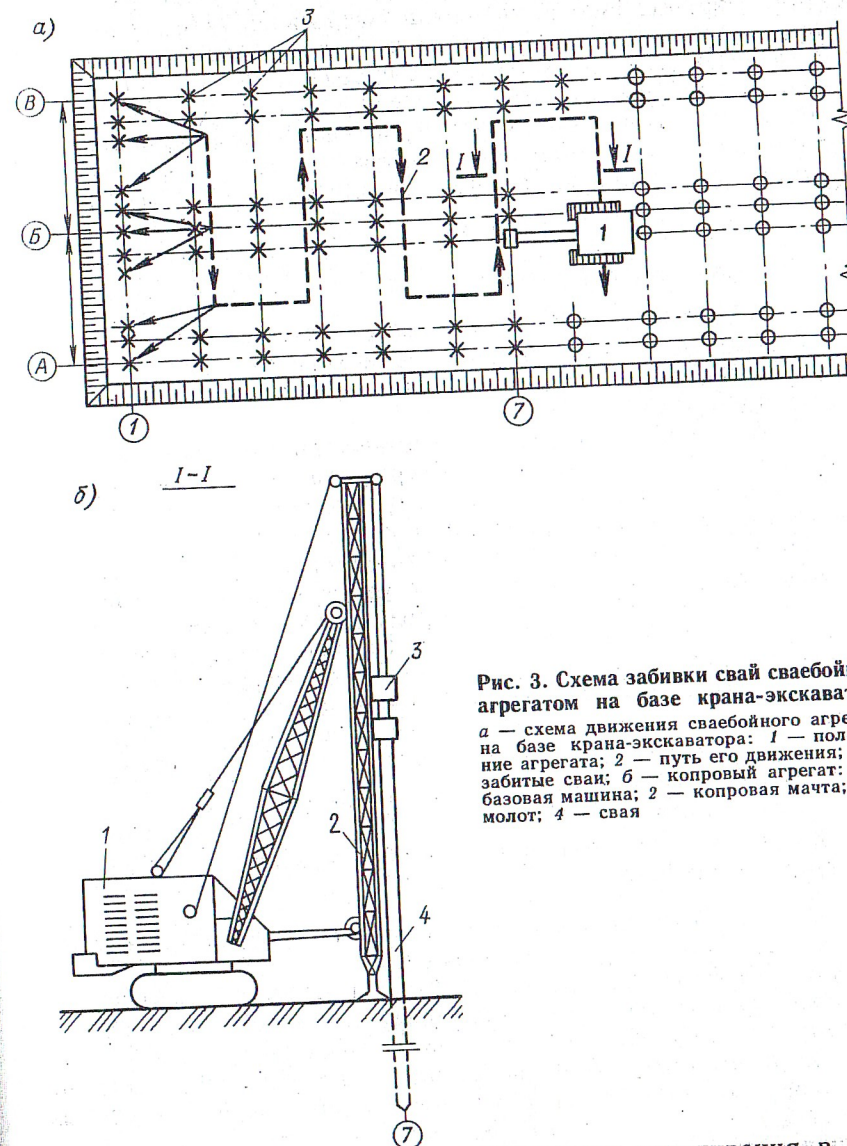


Рис. 3. Схема забивки свай сваебойным агрегатом на базе крана-экскаватора
а — схема движения сваебойного агрегата на базе крана-экскаватора: 1 — положение агрегата; 2 — путь его движения; 3 — забитые сваи; б — копровый агрегат: 1 — базовая машина; 2 — копровая мачта; 3 — молот; 4 — свая

погружателя, или установки статического вдавливания в сочетании с вибропогружателями.

Широко распространенная ударно-вибрационная технология погружения имеет ряд недостатков: необходимость усиленного армирования свай; значительное влияние ударных и вибрационных нагрузок на рабочие органы машины, близкостоящие здания; нарушение структуры грунта и неравномерность осадок фундаментов; высокий уровень шума и вибраций при забивке свай.

а)

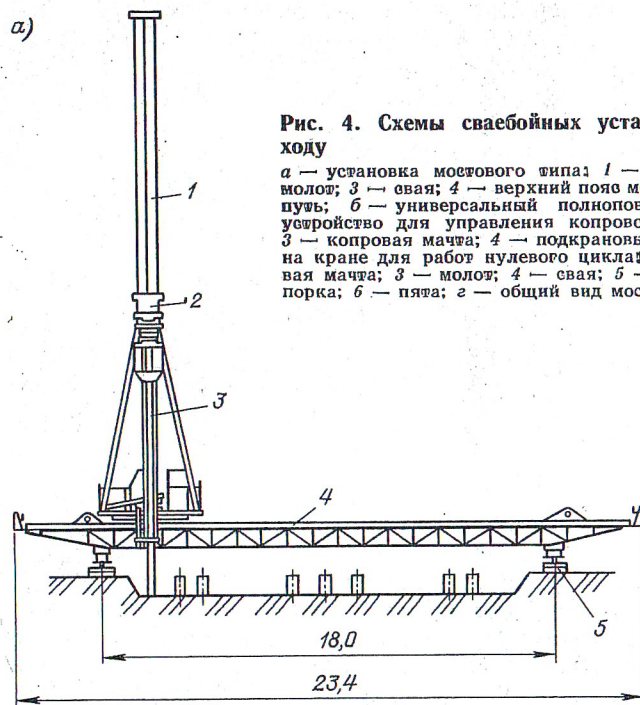
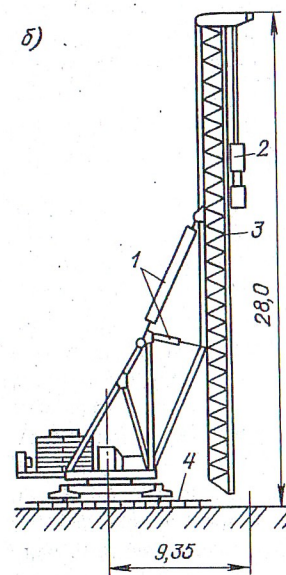


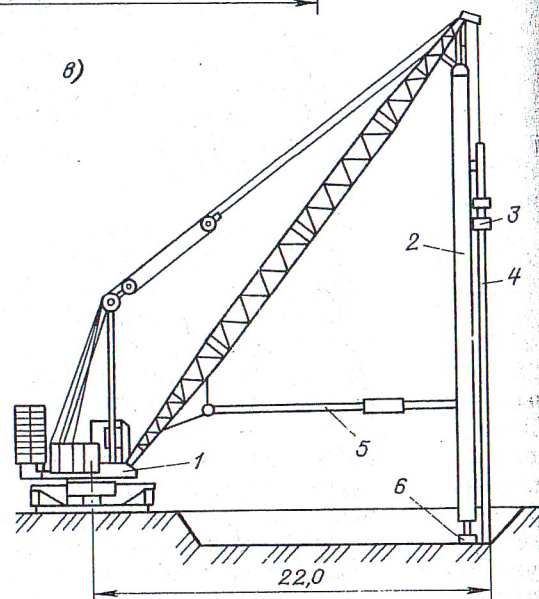
Рис. 4. Схемы свайбейных установок на рельсовом ходу

а — установка мостового типа: 1 — копровая мачта; 2 — молот; 3 — свая; 4 — верхний пояс моста; 5 — подкрановый путь; 6 — универсальный полноповоротный копер; 1 — устройство для управления копровой мачтой; 2 — молот; 3 — копровая мачта; 4 — подкрановый путь; в — установка на кране для работ нулевого цикла: 1 — база; 2 — копровая мачта; 3 — молот; 4 — свая; 5 — телескопическая распорка; 6 — пята; г — общий вид мостовой установки

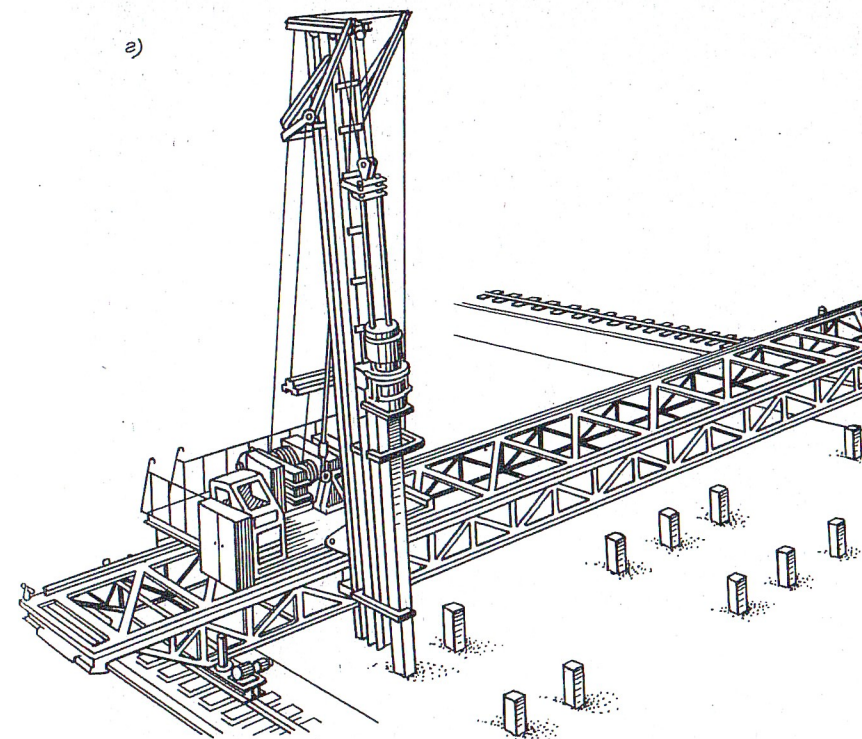
б)



в)



г)



Поэтому в настоящее время продолжается поиск новых, более прогрессивных и эффективных технологий устройства свайных фундаментов и способов погружения свай с использованием предварительного бурения лидерных скважин, вдавливания и за-винчивания свай.

Выбор молота для забивки свай и свай-оболочек производят исходя из предусмотренной проектом несущей способности свай (свай-оболочки), ее массы и плотности грунта. Ориентировочно масса ударной части молота должна быть при длине свай более 12 м не меньше массы свай, при длине до 12 м — не менее 1,5 и 1,25 ее массы (если забивка ведется соответственно в плотных и связных грунтах). Можно также пользоваться указаниями СНиПа, в которых соотношение массы молота и железобетонной свай к расчетной энергии удара рекомендуется принимать: не менее 3 — для подвесных молотов, не менее 5 — для штанговых дизель-молотов и не менее 6 — для трубчатых дизель-молотов и молотов двойного действия. Молоты двойного действия используют для забивки и извлечения легких трубчатых металлических свай и стального шпунта.

Сваи забивают в строго определенной технологической последовательности. Последовательно-рядовая схема забивки приме-

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