

## **ЛЕКЦИЯ 4.**

### **ТЕМА. МОНТАЖНЫЕ, АНТИКОРРОЗИЙНЫЕ И СВАЙНЫЕ РАБОТЫ**

#### **Рассматриваемые вопросы**

- 4.1. Виды и особенности монтажных работ в водохозяйственном строительстве.
- 4.2. Анतिकоррозионная защита гидротехнических сооружений и металлоконструкций.
- 4.3. Производство свайных работ. Способы погружения свай и условия их применения.

#### **4.1. Виды и особенности монтажных работ в водохозяйственном строительстве**

Монтажные работы в условиях строительства занимают все большее место. Они заключаются в сборке, установке и закреплении в проектное положение деталей, узлов, конструкций, оборудования, изготавливаемого на заводах и предприятиях различных отраслей промышленности, а также на предприятиях собственной производственной базы строительных организаций.

Технический прогресс современного строительного производства можно оценивать увеличением объемов монтажных работ по сравнению со строительными работами, выполняемыми непосредственно на стройплощадке.

Применение деталей, заготовок, конструкций полной заводской готовности резко сокращает сроки строительства объектов, повышает их качество и надежность. уменьшает трудоемкость и качественно изменяет труд рабочих на стройплощадке, приближая его к труду рабочих промышленных предприятий.

В условиях водохозяйственного строительства широко распространены различные виды монтажных работ, отличающихся видом материалов, формой изделий, способами сборки и соединения элементов, исполнителями.

Большая часть объемов монтажных работ, выполняемых собственными силами строительно-монтажных организаций, приходится на монтаж сборных железобетонных конструкций, трубопроводов, металлических конструкций и частично гидросилового оборудования. Другие виды работ, как правило, выполняются специализированными субподрядными организациями, и далее они не рассматриваются.

В выполнении работ по монтажу тяжелых и крупногабаритных элементов из разных материалов имеется много общего. Разница заключается в основном в способе соединения монтируемых элементов.

Для доставки крупногабаритных монтируемых элементов применяют транспортные средства, отвечающие общим требованиям по перевозке грузов

(высокая производительность, экономичность, минимум перегрузок), а также обеспечивающие сохранность конструкций и оборудования.

Календарные графики транспортировки изделий должны быть составлены с учетом прекращения подачи в периоды распутицы, снегопадов.

Повреждения изделий при транспортировке могут происходить по причинам, связанным и не связанным с транспортировкой.

Причины, не связанные с транспортировкой, заключаются в недостаточной прочности изделия, в непрочном закреплении петель и являются следствием нарушения технологии изготовления. Прямое отношение к транспортировке имеют такие повреждения: смятие, отколы при ударе изделий об изделия, о борта и днища кузовов транспортных средств, при резких поворотах и подбрасывании на неровностях пути; трещины, разломы и изгибы из-за неправильно выбранных мест опирания (расположение подкладок и прокладок) и мест захвата при погрузках и разгрузках.

Для предохранения изделий от соударения, сдвига и развала применяют подкладки, прокладки и стойки из досок и брусьев, а также стационарные и съемные устройства в виде шаблонов, кассет, хомутов, тяжей. Шаблоны изготавливают из досок и брусьев в виде гнезд, копирующих форму изделия; кассеты в виде металлических рам с гнездами для плит, поставленных на ребро.

Хомутами закрепляют длинномерные изделия на полу кузова, полуприцепа. Тяжами расчаливают крупные пространственные элементы конструкций и оборудование.

Средства транспорта выбирают в соответствии с объемом работ, сроком их производства, дальностью перемещения, массой изделий, их формой, условиями пути, числом однотипных деталей, перемещенных на одно сооружение.

Железнодорожный транспорт используют при расстояниях, измеряемых сотнями километров для доставки грузов от изготовителя до ближайшей прирельсовой базы. Далее до объекта используют автомобильный или тракторный транспорт.

Наибольшее распространение имеет автомобильный транспорт с применением бортовых автомобилей грузоподъемностью от 3,5 до 12 т. При перевозках больших партий грузов выгодно использовать полуприцепы, так как они имеют грузоподъемность, в 2...3 раза превышающую грузоподъемность автомобиля-тягача.

Полуприцепы и одноосные прицепы необходимы для транспортировки длинномерных изделий – балок, свай, стоек, ферм, колонн, имеющих длину, значительно большую, чем кузов автомобиля.

Подъем грузов при погрузке, выгрузке и монтаже осуществляют подъемными кранами, выбираемыми по грузоподъемности, необходимой высоте подъема и вылету стрелы.

Грузоподъемность крана должна соответствовать массе наиболее тяжелого из всех монтируемых элементов с учетом массы такелажных устройств, обеспечивающих надежное закрепление в процессе подъема и монтажа.

Необходимые вылет стрелы и высота подъема крана определяются габаритами монтируемой конструкции, размерами котлована, условиями безопасности работ с учетом параметров применяемых такелажных устройств.

При монтаже больших по площади сооружений подъемные краны располагают в котловане или на готовых частях сооружений так, чтобы их можно было использовать с минимально необходимой длиной стрелы.

Для подвески изделия к крюку служат хватные приспособления стропы, траверсы, хомуты. При выборе того или иного хватного приспособления стремятся к тому, чтобы изделие, находясь в подвешенном состоянии, не испытывало непредусмотренных напряжений, было надежно закреплено и гарантировано от срыва и падения. Варианты хватных приспособлений приведены на рис. 4.1

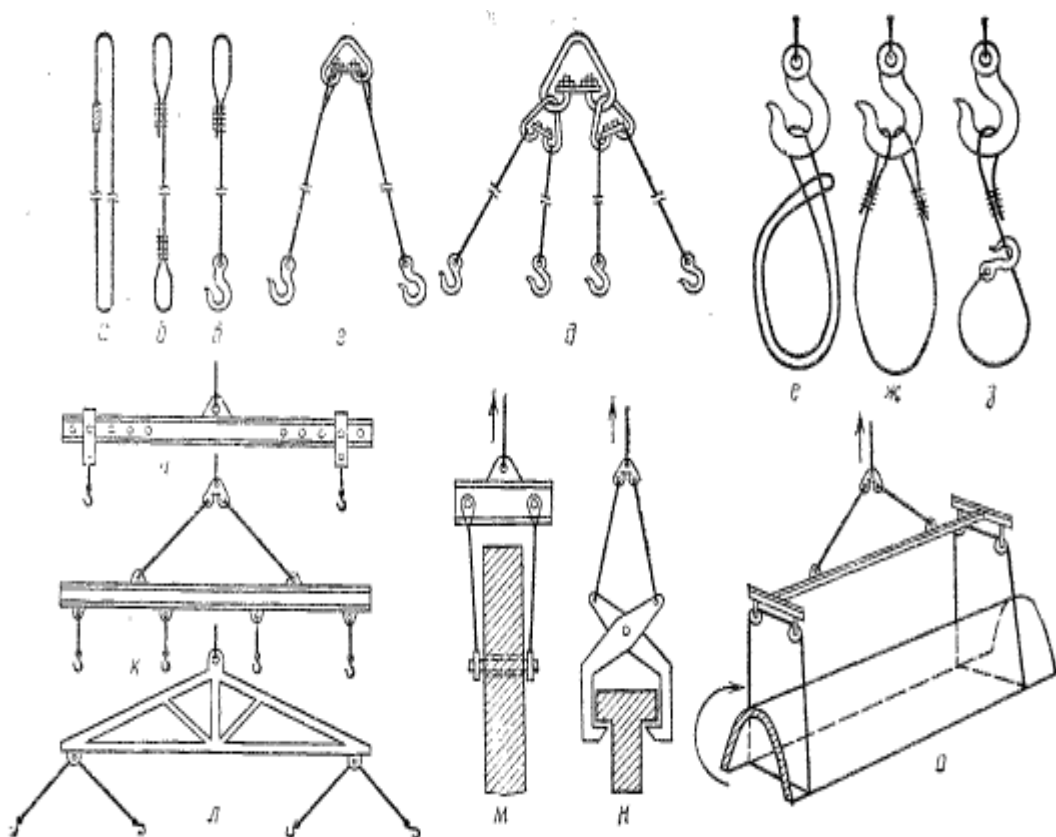


Рис. 4.1. Хватные приспособления для монтажа сборных конструкций:  
*а. б. в. г. д* — стропы (универсальный, облегченный, с коушем и крюком, двухветвевой, четырехветвевой); *е, ж, з*, — схемы использования стропов; *и, к, л* — траверсы разных видов; *м* — хват для колонн; *н* — хват для балок; *о* — сложная траверса для подъема и переворачивания железобетонных лотков.

Стропы (рис. 4.1, *а...з*) состоят из отрезков тросов, снабженных по концам кольцами, коушами, крючьями для захвата ими изделия и подвешивания его на крюк крана в одной, двух, трех, четырех точках, в зависимости от формы, положения и размеров изделия.

Для подъема длинных изделия — балок, труб, свай, плит — в горизонтальном положении применяют траверсы (рис. 113, *и*). Траверса позволяет подвешивать изделие на коротких стропах в нескольких точках: брус траверсы воспринимает горизонтальные составляющие усилия от силы тяжести изделия.

Хомуты и захваты (рис. 4.1, *м, н*) служат для подъема длинномерных изделий, перемещаемых краном в вертикальном положении (стойки, сваи).

## **4.2. Анतिकоррозионная защита гидротехнических сооружений и металлоконструкций**

Основным средством противокоррозионной защиты являются лакокрасочные покрытия, поэтому вопросы выбора и квалифицированного применения лакокрасочных материалов и качественного их нанесения важны и актуальны.

Экономический анализ тех или иных вариантов *систем защитных покрытий* (см. ниже) строится на основе сопоставления затрат и конечной эффективности полученного покрытия, т.е. оценки комплекса функциональных свойств и долговечности.

Наиболее показательно сопоставлять затраты по стоимости окрашивания 1 м<sup>2</sup> защищаемой поверхности с прогнозируемой долговечностью.

Следует иметь в виду, что окончательная стоимость покрытия - это сумма прямых, косвенных и непредвиденных расходов.

### ***Прямые затраты включают:***

- стоимость лакокрасочных материалов, растворителей, расходных материалов;
- стоимость использованного оборудования и технологической оснастки;
- амортизационные отчисления на восстановление оборудования и основных производственных фондов;
- полные затраты на выполнение подготовительных, очистных и окрасочных работ;
- полные затраты на выполнение мероприятий по технике безопасности и охране окружающей среды;
- затраты на осуществление контроля всех операций технологического процесса.

### ***Косвенные затраты включают:***

- затраты на обеспечение условий для проведения очистных и окрасочных работ (вентиляция, сушка, отопление, освещение и т.п.);
- затраты на возведение лесов, подмостей, транспортные расходы и т.п.

### ***Непредвиденные расходы возникают в результате:***

- прерывания работ по подготовке поверхности и окрасочных работ из-за погодных условий;

- вынужденных простоев по различным обстоятельствам: ремонт оборудования, необходимость проведения других неотложных работ в непосредственной близости от места окраски и т.п.;

- необходимости повторного выполнения подготовки поверхности и окрасочных работ вследствие низкого качества их первичного выполнения.

Как сказано выше, эффективность покрытия оценивается как комплекс функциональных свойств (защитных, противообрастающих, износостойких, декоративных и пр.), не меняющихся на протяжении заданного срока службы покрытия.

Таким образом, решающим фактором выбора системы покрытий должна быть ее долговечность. При этом надо учитывать, что затраты на восстановление покрытий часто превышают затраты на их первичное нанесение, а качество восстановленных покрытий, как правило, ниже первоначальных.

Из этого следует, что экономически целесообразно наносить долговечные покрытия на основе высококачественных лакокрасочных материалов, используя современные методы подготовки поверхности и нанесения материалов. Естественно, что первоначальные затраты при этом могут увеличиться. Эксплуатационные расходы будут уменьшаться за счет длительности срока службы защитного покрытия.

Гарантией высокого качества покрытий является и квалифицированный пооперационный контроль при нанесении покрытий: от контроля поступающих на предприятие материалов, приемки очищенной поверхности, контроля во время нанесения покрытия до приемки готового покрытия.

В зависимости от области применения ЛКМ подразделяются на:

*Атмосферостойкие* - образуют покрытия, стойкие к атмосферным воздействиям в различных климатических условиях и эксплуатируемые на открытых площадках, стойкие к ультрафиолетовым излучениям.

*Ограниченно атмосферостойкие* - образуют покрытия, эксплуатируемые под навесом и внутри неотопливаемых и отопливаемых помещений.

*Водостойкие* - формируют покрытия, стойкие к действию пресной воды и ее паров, морской воды.

*Химически стойкие* - образуют покрытия, стойкие к действию минеральных и органических кислот, щелочей и др. жидких агрессивных реагентов и их паров.

*Масло - и бензостойкие* - образуют покрытия, стойкие к действию минеральных масел и консистентных смазок, бензина, керосина и др. нефтяных продуктов.

*Термостойкие* - стойкие к действию высоких и знакопеременных температур.

*Электроизоляционные* - устойчивы к действию электрического напряжения, дуговому и поверхностному, разрядам при эксплуатации в широком интервале температур и при воздействии влаги.

*Специальные* - образуют покрытия, стойкие к рентгеновским и другим излучениям, светящиеся, *противообрастающие* при эксплуатации в морской и речной воде.

*Консервационные* - используются для временной защиты окрашенных изделий в процессе их транспортировки и хранения.

**Важным показателем качественной антикоррозионной защиты является очистка поверхности перед обработкой.**

Для механической очистки поверхности металлов применяют:

- 1) аппараты струйной абразивной обработки;
- 2) ручной и механизированный инструмент.

Выбор того или иного оборудования определяется объемом работ, габаритами очищаемых изделий, характером загрязнений и требованиями к подготовке поверхности.

### **Аппараты струйной абразивной очистки**

Принцип действия аппаратов струйной обработки основан на сообщении кинетической энергии частицами абразивного материала и их направленной подаче на очищаемое изделие. Это достигается за счет струи сжатого воздуха, воды или действия центробежной силы. При ударе о преграду (изделие) частицы, благодаря кинетической энергии, вызывают поверхностное разрушение и деформацию поверхностного слоя металла, следствием чего является удаление окислов и других загрязнений с поверхности.

Поверхность, очищенная струйной абразивной обработкой, обладает шероховатостью и повышенной поверхностной энергией, что способствует улучшенной адгезии и получению качественного покрытия.

В качестве абразивного материала применяют кварцевый песок, корунд, металлический песок и металлическую дробь разных видов (чугунную литую и колотую, стальную литую, колотую, рубленую). В зависимости от абразива и способа его подачи на поверхность различают аппараты для дробеструйной и пескоструйной обработки, аппараты для гидроабразивной обработки, дробеметные аппараты и термореактивные пескоструйные аппараты.

### **Аппараты для дробеструйной очистки**

Аппараты для дробеструйной обработки наиболее широко распространены в промышленности. Их достоинства: относительно высокая производительность, отсутствие пыления (в отличие от пескоструйных аппаратов), многократное использование дроби. В зависимости от способа подачи абразивного материала к соплу струйной головки эти аппараты делятся на три типа: нагнетательного, всасывающего и гравитационного действия.

В аппаратах нагнетательного действия (рис. 4.2.а) абразивный материал или дробь под давлением подаются в камеру для смешения с воздухом, а затем по шлангу через сопло - на обрабатываемую поверхность.

Этот способ наиболее производителен, но требует применения сложных аппаратов и сопровождается быстрым износом сопла и шлангов.

В аппаратах всасывающего действия (рис. 4.2) абразивный материал из бункера засасывается струей сжатого воздуха и по шлангу направляется через сопло на обрабатываемую поверхность. Аппараты просты по устройству и

безотказны в работе, у них меньше изнашиваются сопла и шланги, но производительность их мала (менее 2-4 кв.м/час).

В аппаратах гравитационного (смешанного) действия (рис. 4.2.в) абразивный материал из бункера попадает к соплу под действием собственного веса и лишь перед самым выходом из сопла смешивается с воздухом.

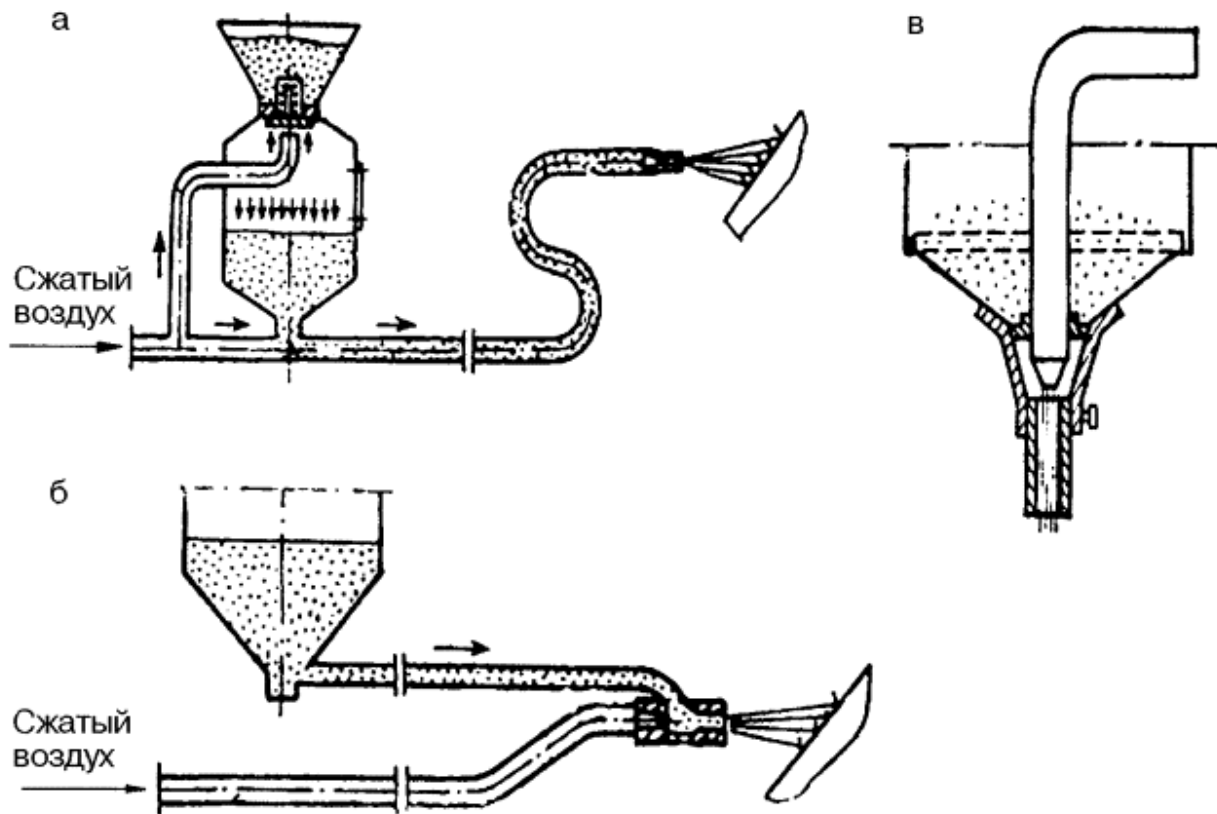


Рис. 4.2. Дробеструйные аппараты нагнетательного (а), всасывающего (б) и гравитационного (в) действия

Гравитационные дробеструйные аппараты просты по устройству, бесперебойны в работе, потребляют мало сжатого воздуха. Наиболее целесообразно их использовать с неподвижно закрепленными струйными головками.

### 4.3. Производство свайных работ. Способы погружения свай и условия их применения

Сваи предназначены для устройства фундаментов зданий, опор мостов, эстакад, укрепления слабых грунтов, защиты от воздействия грунтовых вод и обрушения грунта.

Виды свай подразделяются следующим образом:

а) по материалу – деревянные, бетонные, металлические, грунтовые, железобетонные, стальные, комбинированные.

б) по конструкции – квадратные; трубчатые; прямоугольные и многоугольные, с уширением и без него; цельные и составные; призматические и конические; сплошного сечения и пустотелые; винтовые и сваи-колонны;

в) по способу устройства – забивные, изготавливаемые на заводе или на самой площадке и погружаемые в грунт; набивные, устраиваемые непосредственно в грунте (в заранее пробуренной скважине);

г) по характеру работы (по способу передачи нагрузки на основание) – сваи-стойки, которые передают нагрузку от здания своими концами на скальный или практически несжимаемый грунт; висячие сваи, передающие нагрузку за счет трения грунта по боковой поверхности свай;

д) по виду воспринимаемой нагрузки – центральная; вертикально действующая нагрузка; нагрузка с эксцентриситетом и усилия выдергивания;

е) по виду армирования железобетонных свай – с напрягаемой; ненапрягаемой продольной арматурой; с поперечным армированием; без поперечного армирования.

Несколько рядом расположенных свай, совместно воспринимающих общую нагрузку, называются свайным кустом. Кусты свай устраиваются в местах больших сосредоточенных нагрузок (опоры, устои мостов и т. п.). Рядовое расположение свай предпочтительнее при необходимости возведения ленточных фундаментов, свайные поля – фундаментных плит.

Существуют следующие методы устройства свай: ударный; вибрационный; вдавливанием; завинчиванием; с использованием подмыва и электроосмоса; различная комбинация данных методов.

Выбор метода погружения свай и сваепогружающего оборудования зависит от физико-механических свойств грунта, объема свайных работ, вида свай, глубины их погружения, производительности применяемых сваебойных установок и свайных погружателей, сроков производства работ.

Ударный метод основан на использовании энергии удара, под действием которой свая внедряется в грунт. Зона уплотнения грунта вокруг свай составляет 2–3 ее диаметра. Ударную нагрузку на оголовок свай создают паровоздушные молоты, дизель-молоты, вибропогружатели, вибромолоты.

Рабочий цикл молотов всех типов состоит из холостого хода (подъем ударной части) и рабочего хода (движение молота вниз).

Для подъема и установки свай в заданное положение и для забивки свай применяют специальные устройства – копры. Основная рабочая часть копры – его стрела, вдоль которой устанавливают перед погружением молот, опускают и поднимают его по мере забивки свай. Наклонные сваи погружают в грунт копрами с наклонной стрелой. Копры бывают на рельсовом ходу и самоходные – на базе кранов, тракторов, экскаваторов и автомашин со стрелой длиной 9–18 м.

Универсальные копры применяют для забивки свай длиной более 12 м и при большом объеме свайных работ на объекте.

Сваи длиной 6–10 м забивают с помощью самоходных сваебойных установок. Они маневренны, имеют механические устройства для

подтаскивания и подъема на необходимую высоту сваи, закрепления головы сваи в наголовнике, в вертикальном выравнивании стрелы со сваем перед забивкой.

Забивка сваи состоит из передвижки и установки копра на место забивки сваи; подтаскивания сваи к копру; подъема и установки сваи в позицию забивки; забивки сваи; перехода копра или перемещению оборудования на очередное место погружения сваи.

Центр тяжести свайного молота должен совпадать с направлением забивки сваи. Свайный молот поднимают на высоту, достаточную для установки сваи, с некоторым запасом на ход молота. И в таком положении сваю закрепляют. При забивке стальных и железобетонных свай молотами одиночного действия обязательно применение наголовников для смягчения удара и предохранения головы сваи от разрушения.

В процесс забивки свай входят установка сваи в проектное положение, надевание наголовника, опускание молота и первые удары по свае с высоты 0,2–0,4 м. После погружения сваи на глубину 1 м переходят к режиму нормальной забивки. От каждого удара свая погружается на определенную глубину, называемую отказом, которая уменьшается по мере заглубления сваи. В дальнейшем наступает момент, когда глубина забивки сваи практически незаметна.

Отказ – глубина погружения сваи за определенное количество ударов молота одиночного действия или за единицу времени для молотов двойного действия. Величина отказа – среднее от 10 или серии ударов в единицу времени. Для замера средней величины отказа выполняют серию ударов, называемых залогом. Для паровоздушных молотов в залеге 20–30 ударов; для дизель-молотов одиночного действия в залеге 10 ударов; для дизель-молотов двойного действия отказ определяется за 1 мин забивки. Замеры проводят с точностью до 1 мм, забивку прекращают при получении заданного по проекту отказа.

*Погружение свай вибрированием* осуществляют с использованием вибрационных механизмов – вибропогружателей, которые оказывают на сваю динамические воздействия.

Скорость погружения и амплитуда колебаний зависят от массы вибрирующих частей сваи и вибратора, его эксцентриситета, плотности грунта, частоты колебаний вибропогружателя. Благодаря вибрации для погружения свай в грунт требуется усилие, иногда в десятки раз меньшее, чем при забивке. При этом происходит частичное виброуплотнение грунта. Зона уплотнения для разных грунтов составляет 1,5–3 диаметра сваи.

Способ наиболее приемлем и эффективен в песчаных грунтах, водонасыщенных мелких и пылеватых грунтах. Этим методом погружают сплошные и полые железобетонные сваи, сваи-оболочки, металлический шпунт. Погружение свай в маловлажные плотные грунты возможно только после устройства лидирующих скважин (т. е. при предварительном пробуривании скважин). При глинистых и тяжелых суглинистых грунтах под острием сваи может возникнуть глинистая подушка, которая снижает

несущую способность сваи на 40 %. Поэтому на заключительной стадии погружения, на последние 15–30 см, свая погружается в грунт ударным способом.

*Виброударный способ.* Этот способ более универсальный. Погружают сваи с помощью вибромолотов. Наиболее распространены пружинные вибромолоты. При работе вибромолота наряду с вибрационным воздействием на сваю периодически опускается ударник, оказывая и динамическое воздействие на голову сваи.

Виброударный способ применим в связных плотных грунтах, он позволяет в 3–8 раз быстрее при одинаковой мощности с вибрационным способом осуществлять погружение свай в грунт за счет одновременной вибрации и забивки. При этом должно быть обеспечено жесткое соединение вибропогружателя со свайей.

*Метод вибровдавливания* основан на комбинации вибрационного или виброударного воздействия на сваю и статического пригруза.

Вибропогружатель поднимает сваю и устанавливает ее вместе с закрепленным наголовником на место ее забивки. При включении вибропогружателя и лебедки свая погружается за счет собственной массы, массы вибропогружателя и части массы трактора, передаваемой вдавливающим канатом через вибропогружатель на сваю. Одновременно на сваю действует вибрация, создаваемая низкочастотным погружателем с подрессоренной плитой. Достоинства: метод не требует устройства путей для передвижки рабочего агрегата, исключает повреждение и разрушение свай, эффективен при погружении свай длиной до 6 м.

Погружение свай *вдавливанием* применяют для коротких свай сплошного и трубчатого сечения (3–5 м). Процесс вдавливания: установка сваи в вертикальное положение в направляющей стреле агрегата; опускание и закрепление оголовка, передающего давление от базовой машины на сваю, которая погружается в грунт. После достижения сваей необходимой отметки погружение прекращают, снимают наголовник, агрегат переезжает на новую позицию.

Погружение свай *завинчиванием* основано на завинчивании стальных и железобетонных свай со стальным наконечником с помощью мобильных установок, смонтированных на базе автомобилей или других самоходных средств. Метод применим чаще всего при устройстве фундаментов под мачты линий электропередач, радиосвязи и других сооружений.

Рабочие операции при погружении сваи методом завинчивания аналогичны операциям, выполняемым при погружении сваи методами забивки или вибропогружения. Только вместо установки и снятия наголовника одевают и снимают металлическую оболочку. После завинчивания сваи ее внутренняя полость заполняется бетоном. Скорость погружения свай (0,2–0,6 м/мин) зависит от диаметра лопасти и характеристик грунтов.

Достоинства винтовых свай: высокая несущая способность, возможность плавного погружения в грунт, восприятие отрицательных усилий.

Погружение свай *подмывом грунта* применяют в несвязных и малосвязных грунтах – песчаных и супесчаных, не применяется при наличии угрозы просадки близлежащих сооружений и на просадочных грунтах. Целесообразно использовать метод для свай большого поперечного сечения и большой длины. Не применяют для висячих свай. Способ заключается в следующем: под действием воды, вытекающей под напором у острия сваи, грунт разрыхляется и частично вымывается. В результате свая погружается в грунт под действием собственной массы и массы установленного на ней молота.

Расположение трубок для подмыва грунта диаметром 38–62 мм может быть боковым, когда трубки с наконечниками находятся по бокам сваи, и центральным, когда наконечник размещен в центре пустотелой забиваемой сваи. При боковом подмыве по сравнению с центральным подмывом создаются более благоприятные условия для уменьшения сил трения по боковой поверхности свай.

Для подмыва грунта воду в трубки подают под давлением не менее 0,5 МПа. При подмыве нарушается сцепление между частицами грунта под подошвой и частично по боковой поверхности свай, что может в последующем привести к снижению несущей способности сваи, поэтому погружение с подмывом осуществляют только до заданного уровня, а затем с помощью сваебойной установки ее забивают до проектной глубины (на 0,5–2,0 м).

Достоинства: производительность выше на 30–40 % по сравнению с чистой забивкой, экономия горючего. После прекращения подачи воды и стабилизации УГВ грунт уплотняется и плотно обжимает сваю.

*Погружение свай с использованием электроосмоса* применяют в водонасыщенных плотных глинистых грунтах, в моренных суглинках и глинах. Для практической реализации метода уже погруженную в грунт сваю присоединяют к положительному полюсу (аноду), электрической сети постоянного тока, а соседнюю с ней, подготовленную для погружения в грунт, – к отрицательному полюсу (катоде). При включении тока вокруг сваи с положительным полюсом резко снижается влажность грунта, а у соседней сваи с отрицательным полюсом она, наоборот, резко увеличивается. В более влажной среде свая быстрее погружается в грунт, что позволяет применять сваебойное оборудование меньшей мощности.

После окончания забивки и отсоединения свай от источника тока в грунте быстро восстанавливается былая стабилизация грунта и его влажностное состояние. Благодаря этому, только за счет уменьшения влажности вокруг забитой сваи ее несущая способность значительно возрастает.

Если железобетонные сваи при методе осмоса дополнительно оснастить металлическими полосами, которые будут занимать 20–25 % боковой поверхности свай, и также, уже забитую сваю подсоединить к аноду, а погружаемую с металлическими полосами к катоду, то это позволит на 20–30 % сократить трудозатраты и продолжительность погружения по сравнению с чистым методом электроосмоса. По сравнению с забивкой свай

использование дополнительно особенностей электроосмоса позволяет на 25–40 % ускорить процесс погружения свай в грунт.

*Последовательность погружения свай* зависит от расположения свай в свайном поле и параметров сваепогружающего оборудования. Она определяется технологической картой или ППР, зависит от размеров свайного поля и свойств грунтов. Применимы три схемы – *рядовая*, когда последовательно забиваются все сваи в одном ряду; *спиральная*, при забивке свай от центра к сваям внешних рядов и *секционная*, когда все поле делят на отдельные секции по ширине здания, в которых забивка осуществляется по рядовой схеме.

Спиральная схема предусматривает погружение свай концентрическими кругами от центра к краям свайного поля, что позволяет получить минимальную протяженность пути сваепогружающей установки, при этом грунт вокруг нее дополнительно уплотняется.

При больших расстояниях между отдельными сваями последовательность погружения может определяться технологическими соображениями и используемым оборудованием. Некоторыми копрами можно забить сразу сваи двух рядов с одной стоянки, что значительно снижает трассу движения копра и время на его передвижки. При сооружении подземной части жилых зданий применяют краны, оснащенные навесным копровым оборудованием, перемещающимся по рельсовому пути вдоль бровки котлована здания.

При устройстве свайных фундаментов зданий большой протяженности рационально применять мостовую сваебойную установку. Ее достоинства: возможность точной установки свай в месте забивки, высокая производительность и качество работ. Сваи длиной 8–12 м забивают дизель-молотом.

Объемы работ по устройству свай измеряют числом свай, которые необходимо забить, или суммарной длиной погружаемой в грунт части свай.