

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Забивка свай заводского изготовления

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта (ТТК) составлена на забивку свай заводского изготовления.

ТТК предназначена для ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ, а также с целью использования при разработке проектов производства работ, проектов организации строительства, другой организационно-технологической документации.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При забивке сваи происходит превращение потенциальной энергии молота в кинетическую энергию удара, приводящую к упруго-пластическим перемещениям сваи в грунте. При этом энергия удара молота частично теряется при соударении, колебаниях окружающего грунта, и только часть вызывает перемещение сваи (ее продавливание).

На рис.1 представлена диаграмма перемещения сваи относительно мачты (стойки) копра после каждого удара молота. Свая после каждого удара перемещается в три этапа: вначале она перемещается на некоторую максимальную глубину, затем упругими силами грунта выталкивается вверх и после быстрозатухающих колебаний останавливается в грунте на отметке, отличающейся от положения ее до удара на величину S_a , называемую остаточным отказом. Разность величин погружения свай на максимальную глубину и остаточного отказа называют упругим отказом S_L .

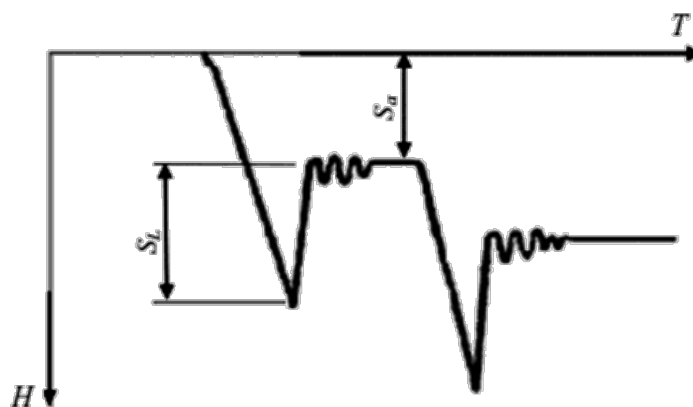


Рис.1. Диаграмма перемещения сваи при ударном погружении:

H , см - глубина погружения сваи; T , с - время погружения; S_a , см - остаточный отказ; S_L , см - упругий отказ

За один удар для упрощения технологического проектирования под отказом принимают погружение сваи от одного удара. При этом различают конечный и контрольный (проектный) отказы.

На практике применяется понятие "ложного" отказа, когда сваи погружают маломощным молотом. Например, для погружения составной сваи длиной 20-25 м необходимо достичь более 1000 (обычно до 700) ударов, при этом фиксируются "ложные" отказы порядка 3 мм, не отражающие действительной несущей способности свай, а их нижние концы не достигают проектных отметок, так как малая энергия молота расходуется в основном на разрушение голов свай, а не на погружение.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Забивка свай состоит из следующих технологических этапов:

- 1) раскладка (подача) свай краном в зоне действия копра (рис.2);
- 2) установка копра на точку погружения сваи;
- 3) подтаскивание и подъем сваи на мачту копра (рис.3, а);
- 4) забивка сваи (рис.3, б);
- 5) перемещение копра на следующую точку погружения;
- 6) вырубки бетона голов свай для оголения рабочей арматуры.

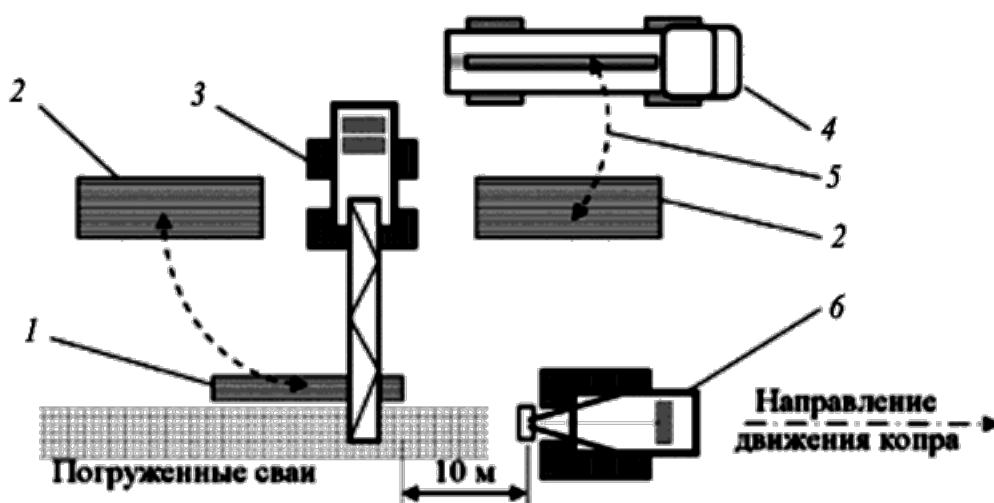


Рис.2. План-схема организации работ забивки свай:

1 - сваи, разложенные к подаче на копер; 2 - штабель свай на прокладках; 3 - гусеничный кран; 4 - автотранспорт доставки свай; 5 - траектория перемещения свай краном; 6 - копер

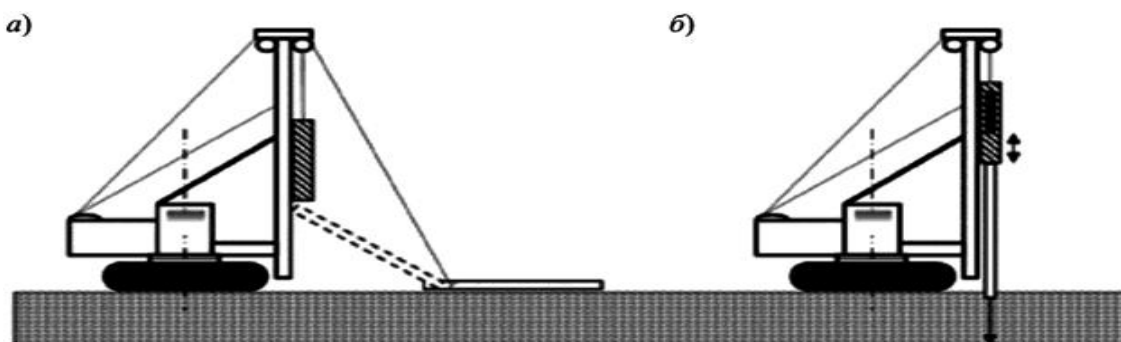


Рис.3. Схема организации работ по погружению свай:

а - подтаскивание и подъем сваи на мачту копра; б - забивка сваи

Подача свай в котлован (зону забивки) и их раскладка осуществляется кранами с соответствующей грузоподъемностью и вылетом. Раскладка допускается на расстояние до 10 м от точки забивки, при этом для простых (стоечных) копров сваи необходимо раскладывать строго по оси движения копра.

Подтаскивание и подъем сваи осуществляется рабочим тросом копра по спланированной поверхности и

прямой траектории в зоне видимости машиниста копра. В поднятом состоянии на мачте универсального копра при повороте платформы свая должна фиксироваться на нижней части мачты механическим захватом.

Установив сваю острием на грунт, проверяют вертикальность и соосность ее с молотом. Первые удары по свае выполняют с небольшой высоты, следя за правильным погружением сваи. Затем можно перейти к забивке сваи с нормальной высоты падения ударной части.

Глубина погружения сваи (отметка острия) назначается в проекте. Сваи погружаются на заданную отметку или до расчетного отказа. Процесс определения замера отказов называют также залоговым контролем. Этот контроль осуществляется путем измерения глубины погружения сваи от каждого удара в залоге, состоящем из 10 ударов. В качестве отказа принимается максимальная величина погружения сваи от одного удара залоговой серии. Для удобства измерения свая размечается горизонтальными рисками через 1 м, а на последнем метре - через 10 см.

При перемещении копров на слабых водонасыщенных грунтах в технологической карте необходимо предусмотреть усиление основания песчаной или щебеночной подсыпкой толщиной до 300 мм по геотекстилю (дорнит), выполнить системы водоотведения и предусмотреть передвижение копров по деревометаллическим или железобетонным настилам.

Перемещение копра можно задавать по дну котлована на уровне низа ростверка либо по поверхности земли. Во втором случае производится допogружение сваи на глубину до 3 м на проектную отметку в следующей последовательности: свая погружается до уровня земли (рис.4, а), на голову сваи устанавливается металлический инвентарный добойник (рис.4, б), ударами молота по добойнику свая погружается ниже уровня стоянки копра на проектную отметку (рис.4, в), извлечение добойника производится рабочим тросом копра (рис.4, г).

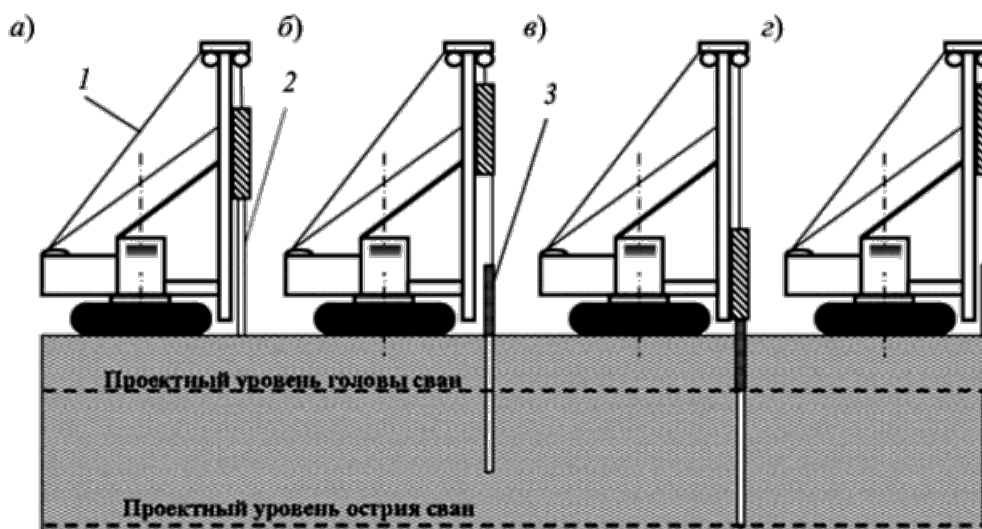


Рис.4. Схема погружения сваи ниже уровня стоянки копра:

а - погружение сваи до уровня земли; б - установка на голову сваи добойника; в - забивка сваи через добойник; г - извлечение добойника; 1 - копер; 2 - свая; 3 - инвентарный металлический добойник

Самые распространенные схемы движения копра (проходки) при устройстве свайных оснований:

а) продольная или поперечная (рядовая) - вдоль или поперек свайного поля, при ширине здания свыше 10 м возможно организовать параллельное движение нескольких копров с обеспечением безопасного расстояния между точками погружения свай не менее 30 м (рис.5, а-в);

б) спиральная - для круглых в плане зданий во избежание переуплотнения грунтов и исключения отжатия свай в плане рекомендуется погружение в направлении от центра (рис.5, г).

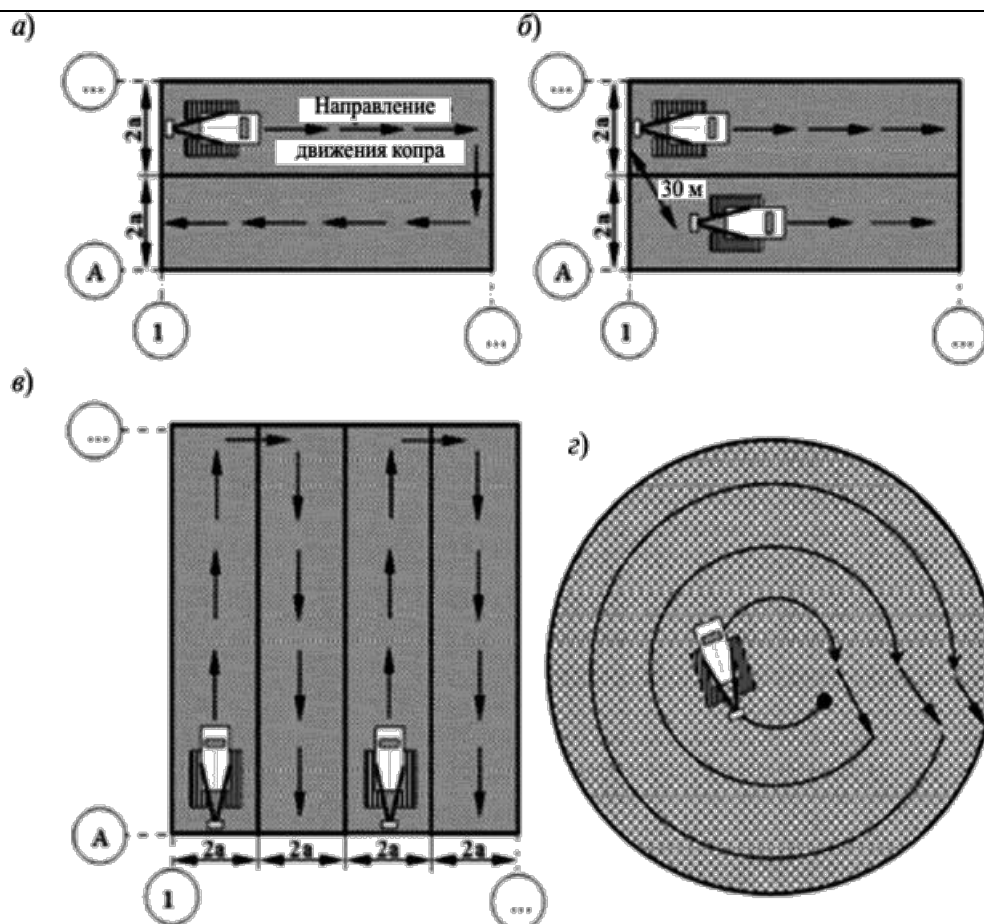


Рис.5. Схемы движения копров: а, б, в - продольные и поперечные (рядовые) схемы движения; г - спиральная схема

Квалификационный состав представлен в табл.3.1.

Таблица 3.1

Квалификационный состав, осуществляющий забивку свай

N	Наименование профессии	Разряд	Кол-во	Основные обязанности
1	Машинист крана	5	1	Управление и контроль за состоянием технических средств
2	Машинист копра	5	1	
3	Копровщик-стропальщик	3	1	Такелажные работы, осмотр оснастки, руководство подачей и раскладкой свай, разметка свай
4	Копровщик-стропальщик	2	1	
5	Производитель работ	-	1	Организация работ, надзор за выполнением требований правил охраны труда и проекта, инструктаж, оперативное решение технических вопросов, ведение исполнительной документации

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. **Актуализированная редакция** СНиП 3.03.01-87

6.2* Устройство оснований и фундаментов

* Здесь и далее нумерация соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Работы по устройству оснований фундаментов следует выполнять в соответствии с требованиями СП 25.13330, СП 45.13330, СП 48.13330, указаниями настоящего раздела и проекта.

Погружение свай и свай-оболочек

6.2.1 Сваи следует забивать молотом на проектную глубину заделки до получения расчетного отказа, но менее 0,2 см от удара, а свай-оболочки - заглублять вибропогружателем с интенсивностью погружения на последнем этапе не менее 5 см/мин. Если эти требования не могут быть выполнены, необходимо применять подмыв или установку свай в лидерные скважины с добивкой до расчетного отказа, а для оболочек - применять опережающую разработку грунта ниже ножа или более мощный погружатель.

Опережающую разработку песчаных грунтов следует выполнять на 1-2 м ниже ножа оболочки при условии наличия в ее полости избыточного давления воды, превышающего на 4-5 м уровень поверхностных или подземных вод.

6.2.2 Глубину лидерных скважин следует принимать равной 0,9 заглубления свай в грунт, а диаметр - 0,9 диаметра цилиндрической или 0,8 диагонали призматической свай, и уточнять по результатам пробной забивки.

6.2.3 Свайные элементы следует погружать в толщу мерзлых грунтов в лидерные скважины.

Непосредственная забивка свай допускается в пластично-мерзлые глинистые или суглинистые грунты, не имеющие твердых включений.

Практическую возможность забивки имеющимся молотом свай и глубину их погружения в вечномерзлый грунт необходимо устанавливать по результатам пробной забивки в конкретных местных условиях.

Погружение свай в предварительно оттаянный грунт допускается при необходимости заглубления их низа в немерзлый грунт сквозь слой сезонного промерзания, а также в толщу твердомерзлого песка.

6.2.4 Свай-оболочки в зоне положительных температур грунта и воды (по всей их высоте или только в нижней части) следует заполнять бетонной смесью после приемки работ по их погружению, извлечению из полости грунта, зачистки, приемки оснований (в том числе уширенной полости) и установки в случае необходимости арматурного каркаса.

После вынужденного перерыва укладку бетонной смеси можно возобновить, если длительность перерыва не привела к потере подвижности уложенной смеси. В противном случае работу допускается продолжить после осуществления мер, обеспечивающих качественное соединение укладываемой смеси с ранее уложенной.

6.2.5 Работы по заполнению бетонной смесью полости железобетонных свайных элементов в пределах зоны воздействия знакопеременных температур окружающей среды (воды, воздуха, грунта) с запасом вниз на диаметр элемента, но не менее 1 м, следует выполнять с соблюдением специальных требований, указанных в проекте и ППР (в отношении подбора состава смеси, ее укладки, очистки внутренней боковой поверхности и др.), направленных на предотвращение появления трещин в бетоне элементов.

6.2.6 Операционный и приемочный контроль качества погружения в разные грунты свай и свай-оболочек следует производить в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 6.2, СП 45.13330 и СП 46.13330.

Параметр	Величина параметра, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<p>1 Смещение в плане центров свай и оболочек от проектного положения в уровне низа ростверка или насадки не должны превышать:</p> <p>а) для свай квадратного и круглого поперечного сечений размером не более 0,6 м (стороны квадрата, меньшей стороны прямоугольника или диаметра) при монолитном ростверке или насадке, в долях стороны или диаметра:</p> <p>при расположении их в фундаменте в один ряд по фасаду:</p> <p>вдоль здания или сооружения $\pm 0,2$</p> <p>поперек здания или сооружения $\pm 0,3$</p> <p>при расположении свай в два ряда и более по фасаду моста:</p> <p>для крайних рядов - вдоль здания или сооружения $\pm 0,2$</p> <p>для средних рядов - вдоль здания или сооружения $\pm 0,3$</p> <p>поперек здания или сооружения $\pm 0,4$</p> <p>б) для свай квадратного, прямоугольного и круглого поперечного сечений размером не более 0,6 м (независимо от числа рядов) при сборных ростверках и насадках с обязательным применением направляющих устройств (каркасов, кондукторов, стрел)</p> <p>в) для свай-оболочек диаметром более 0,6 м до 3 м, погруженных с отклонениями, в долях диаметра, не должны превышать:</p> <p>без применения направляющих устройств:</p> <p>для одиночных и при расположении в один ряд по фасаду здания или сооружения 0,1</p> <p>при расположении в 2 ряда и более 0,15</p>		Измерительный, геодезическая исполнительная схема
<p>2 Уточнение несущей способности свай и свай-оболочек, погруженных в немерзлые грунты, по результатам испытаний:</p> <p>а) свай</p> <p>по проекту фундаментов динамической нагрузкой</p> <p>то же, вдавливающей статической нагрузкой</p> <p>то же, выдергивающей статической нагрузкой</p> <p>б) свай-оболочек (или буровых свай):</p> <p>вдавливающей статической нагрузкой</p> <p>то же, выдергивающей статической нагрузкой</p> <p>то же, штампом грунта в основании свай-оболочек (или буровых свай)</p>	По проекту	Измерительный, по ГОСТ 5686, журнал работ
<p>3 Уточнение несущей способности свай и свай-оболочек (или буровых свай), погруженных в вечноммерзлые грунты, по результатам испытаний:</p> <p>вдавливающей статической нагрузкой</p> <p>то же, выдергивающей статической нагрузкой</p> <p>то же, штампом грунта в основании оболочки</p>	По проекту	Измерительный, по ГОСТ 20276, ГОСТ 24846, журнал работ

Примечания

1 Значения допускаемых отклонений от проектного положения в плане приведены для свайных элементов (свай и свай-оболочек), используемых в фундаментах и безростверковых опорах с бетонируемым на месте соответственно ростверком или насадкой. В приведенные значения допускаемых отклонений от проектного положения в плане свайных элементов включены значения смещения их в уровне низа ростверка или насадки вследствие отклонения элементов от вертикали или изменения наклона.

Значения допускаемого изменения тангенса угла от вертикали (от проектного положения) наклонных свайных элементов не должно превышать 200:1 при расположении их в один ряд и 100:1 - в два ряда и более.

2 Для фундаментов и безростверковых опор со сборными ростверком или насадкой, соединяемых со свайными элементами с помощью омоноличенных бетоном выпусков стержней продольной арматуры, значения допускаемых отклонений в плане от проектного положения свайных элементов в уровне низа ростверка или насадки следует принимать до 5 см.

При сборных ростверке или насадке, соединяемых со сваями или сваями-оболочками сварными болтовыми комбинированными стыками, значения допускаемых отклонений принимают в соответствии с проектом.

3 Число свайных элементов с предельными значениями допускаемых отклонений не должно превышать 25% для однорядных фундаментов или опор и 40% - для двух- и многорядных фундаментов.

4 При фактических отклонениях свайных фундаментов от проектного положения, превышающих предельно допускаемые значения, решение о возможности использования элементов должна принимать организация, проектировавшая фундаменты или безростверковые опоры.

5. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Основным агрегатом, использующимся для погружения свай, является молот, характеризующийся массой, высотой сброса и частотой удара. Молот для погружения свай перемещается по мачте копра. Копер состоит из базовой машины, мачты и подкосов, устройства для крепления мачты, лебедок (рис.6).

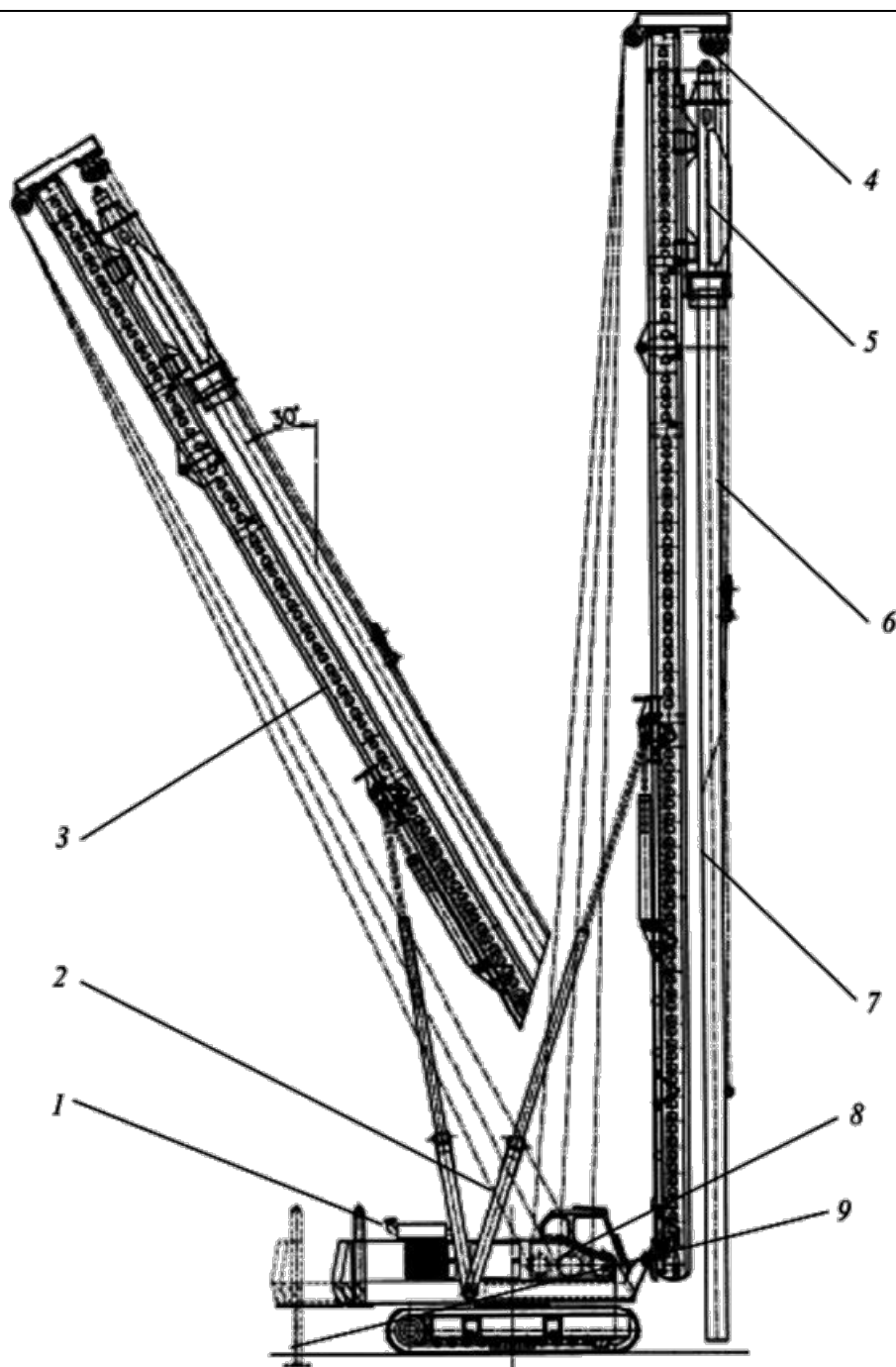


Рис.6. Принципиальная схема копра:

1 - базовая машина; 2 - подкосы с гидроцилиндрами изменения угла наклона мачты; 3 - мачта, подкосы; 4 - гусек; 5 - молот; 6 - трос подъема сваи; 7 - свая; 8 - лебедки; 9 - дополнительные опоры (аутригеры)

Базовая машина - это самоходный агрегат, используемый для передвижения копра к месту забивки сваи. Мачта - металлическая конструкция, обеспечивающая перемещение молота, установку, центрирование и наведение сваи на точку погружения. Современная классификация копров приведена в табл.5.1.

Таблица 5.1

Классификация современных копров

N	Классификационный признак	Виды копров	Рисунок 7
1	По конструкции ходовой части	Колесные, например, на базе автомобиля	в
		Гусеничные	в, г
2	По наличию поворотной платформы	С поворотной платформой	а, г

		Без поворотной платформы	б	
3	По наличию изменения вылета мачты	С изменением вылета	а, г	
		Без изменения вылета	б, в	
4	По наличию наклона мачты	С изменением наклона	г	
		Без изменения наклона	а-в	
5	По условиям применения	Универсальные (имеют возможность наклона, изменения вылета мачты и поворота платформы)	г	
		Полууниверсальные (копры с отсутствием одной из трех составляющих универсальных)	а, в	
		Простые с вертикальными "стоечными" мачтами, опирающимися на грунт	б	

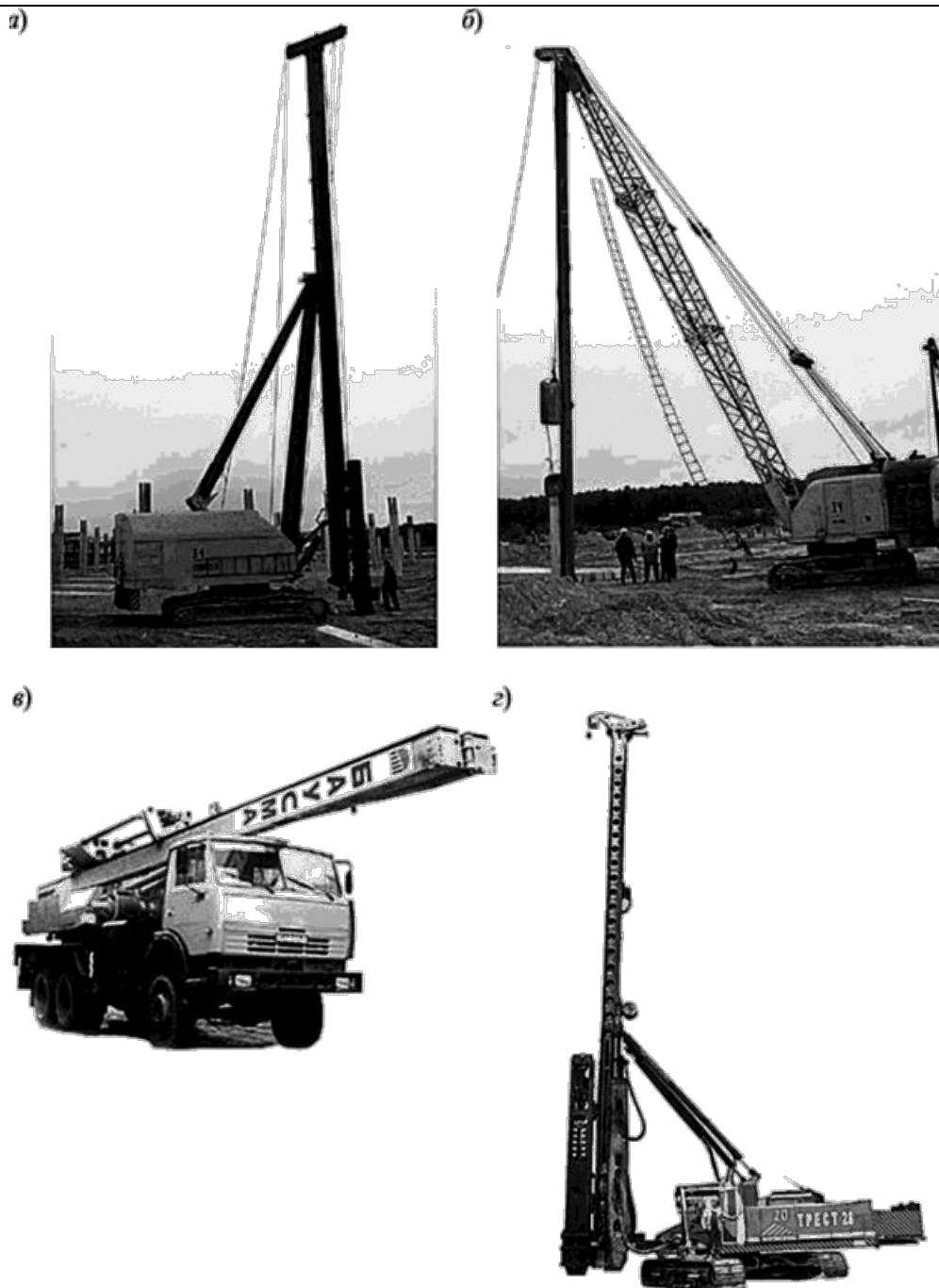


Рис.7. Общий вид копров разных типов:

а - полноповоротный копер с дизельным молотом; б - копер со стоечной мачтой с механическим молотом свободного падения; в - копер на базе автомобиля; г - универсальный копер с гидравлическим молотом

Основным механизмом, погружающим сваи, является молот, принципиальная схема которого показана на рис.8.

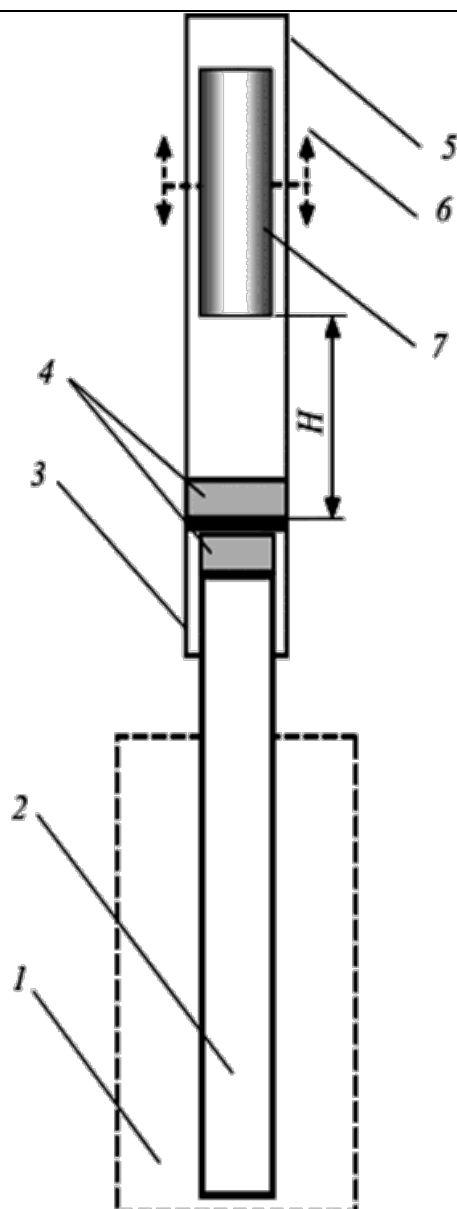


Рис.8. Принципиальная схема работы молота:

1 - грунт; 2 - свая; 3 - наголовник; 4 - демпферные прокладки-амортизаторы; 5 - корпус; 6 - векторы приложения силы при подъеме или сбросе ударной части; 7 - ударная часть молота

Классификация молотов приведена в табл.5.2. Между сваем и ударной частью молота устанавливается металлический наголовник. Для предотвращения разрушения голов свай в наголовник устанавливают амортизаторы из плотных сортов дерева или ударостойких полимеров.

Таблица 5.2

Классификация свайных молотов

N	Классификационный признак	Виды молотов	Номера рисунков
1	По виду источника подводимой энергии для подъема ударной части	Гидравлические, ударная часть перемещается под действием давления в гидравлической системе	9
		Газовые, ударная часть перемещается под действием давления на поршни газа	10, а

		Дизельные, ударная часть перемещается в результате расширения газов, возникающих от сгорания топливно-воздушной смеси	11, а-в
		Механические, ударная часть (монолит или молот свободного падения) поднимается стальным канатом с помощью лебедки	11, г
2	По виду приложения энергии	Одиночного действия - энергия прилагается только на подъем ударной части молота	9, 11
		Двойного действия - энергия прилагается как на подъем, так и в период сбрасывания молота	10, а

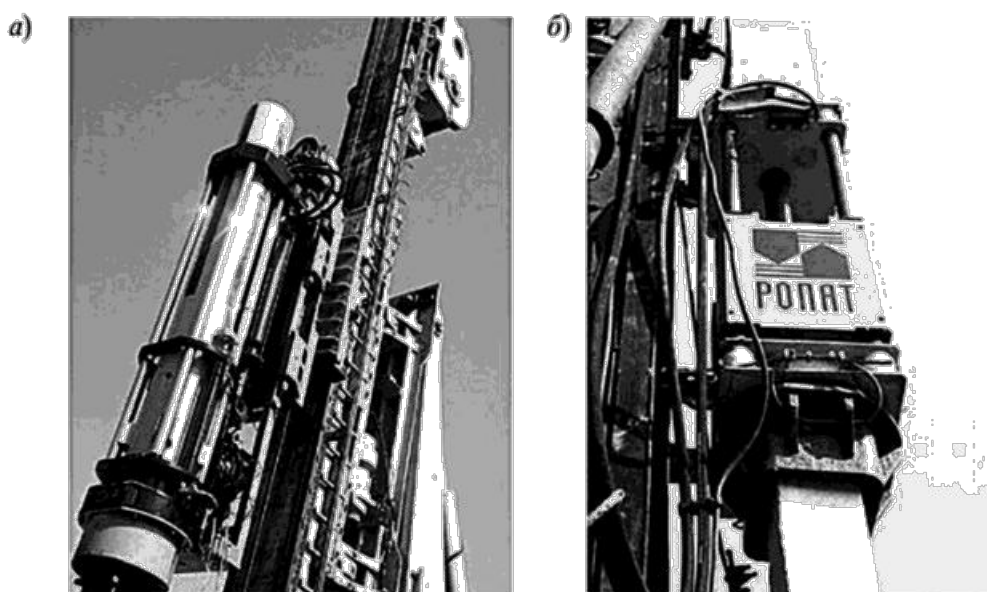


Рис.9. Общий вид гидравлических молотов:

а - молот установлен на мачте универсального копра; б - то же на мачте копра на базе трактора

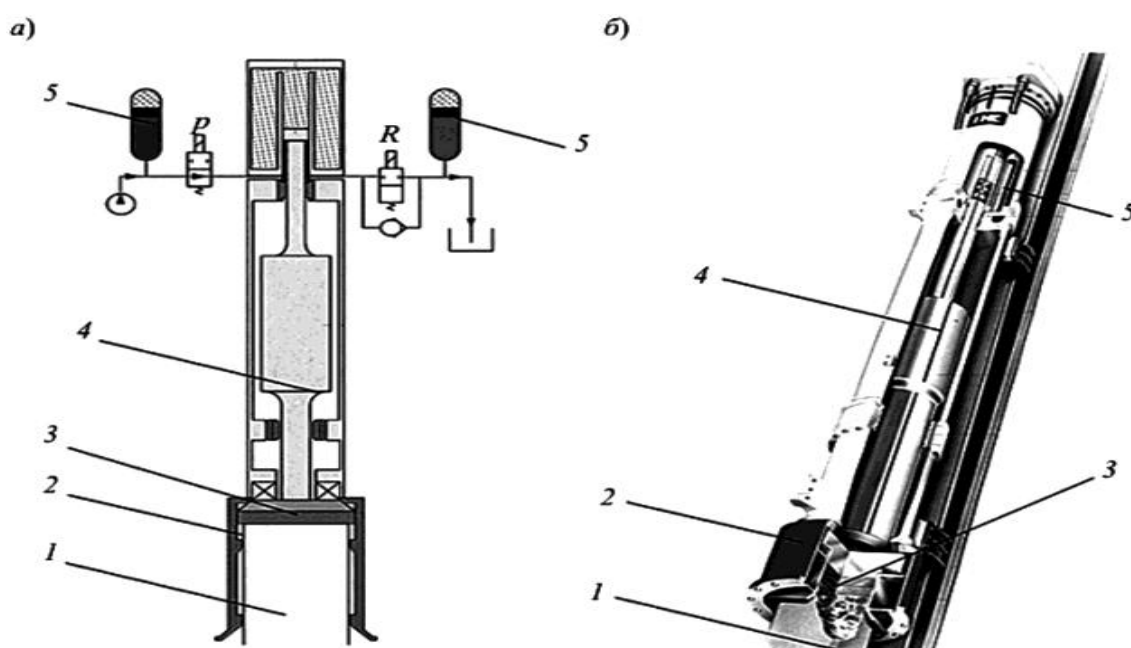


Рис.10. Газовый молот:

а - общий вид; б - разрез; 1 - свая; 2 - наголовник; 3 - амортизатор; 4 - ударная часть молота с поршнем; 5 - газовый аккумулятор

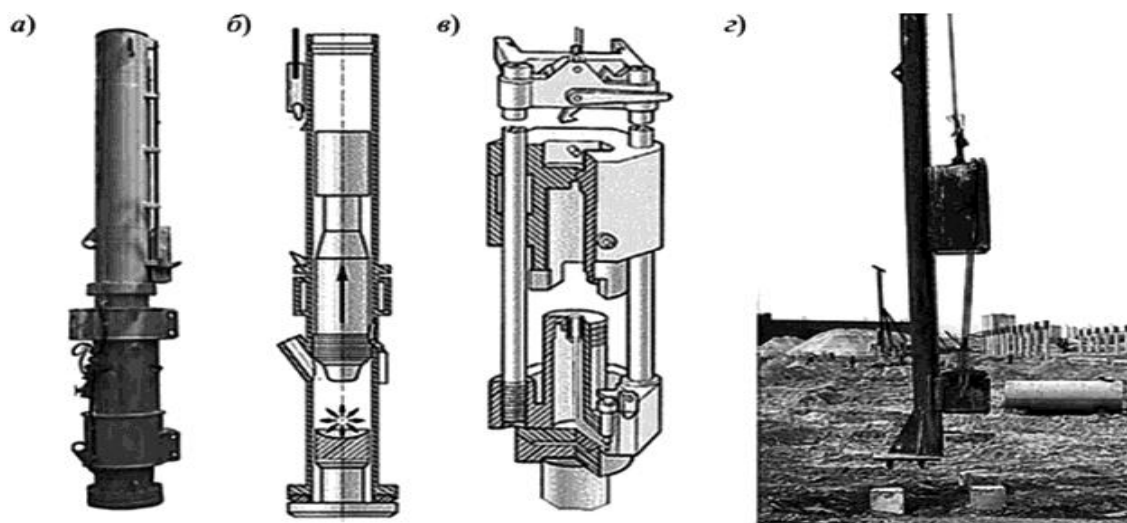


Рис.11. Общий вид и конструктивные схемы дизельных и механических молотов:

а - общий вид трубчатого дизельного молота; б, в - конструктивные схемы трубчатого и штангового дизельных молотов соответственно; г - механический молот свободного падения

К основным технологическим характеристикам молота относятся его полная масса и масса ударной части, частота ударов, расчетная энергия удара, высота подъема ударной части. В табл.5.3 приведены сравнительные характеристики некоторых молотов.

При выборе копра основная задача - выбор типа молота.

Таблица 5.3

Характеристики молотов, эксплуатируемых в Санкт-Петербурге

Молот		Масса ударной части, т	Масса молота, т	Высота сброса ударной части, м		Расчетная энергия удара		Частота удара, уд./мин
Вид	Марка			макс.	мин.	т×см	кДж	
Механический	-	5	5	1	1	5,0	5,0	10-12
	-	4,2	4,2	1	1	4,2	42,0	10-12
Дизельный	СП76А	1,8	3,65	2,8	0,5	5,04	50,4	42
	СП78А	3,5	7,7	2,3	0,5	8,2	82	То же
	СП77А	2,5	5,5	2,8	0,5	7,0	7,0	То же
Гидравлический	ННК-6	6	8,6	0,8	0,2	4,8	48	40-100
	ННК-7	7	9,7	1,2	0,2	8,4	84	То же
	ДКН-7	7	10,5	1,2	0,2	8,4	84	То же
	ННК-9	9	13	1,2	0,2	11,2	112	То же
Газовый	SC-75	5,7	9,8	1,3	0,2	7,5	75	50
	SC-110	7,9	14,1		0,2	11,0	110	40

На основании исходных данных необходимо проанализировать эксплуатационные характеристики различных свайных молотов для условий строительства с учетом данных табл.5.4.

Таблица 5.4

Качественная характеристика свайных молотов

Тип молота	Преимущества	Недостатки	Производительность погружения свай длиной 12 м, сечением 35 см, шт./смену
Механический	Техническая и эксплуатационная надежность	Шумовые и ударные воздействия на грунт основания, небольшая производительность, ограниченная масса молота	6-10
Дизельный	Большая по сравнению с механическим молотом производительность и энергия удара	Шумовые и ударные воздействия на грунт основания, загрязнения выбросами отработанного дизельного топлива, высота сброса ударной части ограничена заводом-изготовителем	8-12
Гидравлический	Большая производительность, возможность регулировать высоту и частоту подъема молота в процессе работ, электронная регистрация технологических параметров, большая масса ударной части	Шумовые и ударные воздействия на окружающую застройку, большие эксплуатационные затраты, в том числе при ремонте, требуется высокая квалификация машиниста копра	15-40

Из табл.5.4 видно, что основным недостатком ударного способа погружения свай является динамическое воздействие на окружающую среду: грунт, конструкции зданий и сооружений, людей. В этой связи особые условия налагаются на определение технологических параметров погружения свай в условиях городской среды.

Особое внимание в технологической карте следует уделять выбору копрового оборудования при работе вблизи существующих зданий и сооружений, особенно в исторической части.

Для снижения динамического воздействия от ударов сваи погружаются в предварительно пробуренные скважины. Так, установлено, что при погружении свай молотами в лидерные скважины амплитуда смещений грунта уменьшается: для песчаных грунтов в 1,7-2,0 раза, глинистых - 2,0-2,5 при отношении площади лидера к площади сваи 0,5-0,7. При шнековом рыхлении грунта для указанных отношений площадей амплитуда смещений грунта уменьшается: для песчаных грунтов до 1,5 раза, а глинистых - в 2. Следует отметить, что бурение применяется и при наличии в грунте труднопроходимых прослоек (галечник, плотные пески, твердые глинистые грунты), препятствующих погружению сваи до проектных отметок. Лидерные скважины устраивают обычно на 5 см меньше диагонали поперечного сечения погружаемой сваи. Глубина скважин должна быть ниже подошвы фундамента существующего здания или достигать подошвы плотной грунтовой прослойки, но не превышать 0,9 длины сваи в грунте.

На последнем этапе необходимо выполнить подбор типа молота по расчетной энергии удара. Следует учесть, что длина звена сваи не должна превышать полезной высоты копровой мачты.

После предварительного определения вида молота необходимо выполнить проверку приведенных ниже условий. Если хотя бы одно из трех условий не выполняется, то к расчету необходимо принимать молот с

большой энергией удара (с большей массой ударной части).

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1.1 К управлению копром, а также к выполнению всех работ, связанных с погружением свай, монтажу и демонтажу копров, допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие медицинское освидетельствование и признанные годными, получившие знания по безопасным методам и приемам производства работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии в установленном порядке и получившие соответствующие удостоверения.

Проверка знаний безопасных методов производства работ проводится ежегодно.

6.1.2 Машинист копра должен иметь удостоверение на право управления копром с указанием марки копра.

Машинист копра должен знать инструкцию завода-изготовителя по монтажу, эксплуатации копра и безопасности работ.

6.1.3 Вновь поступившие на работу должны пройти вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте согласно ГОСТ 12.0.004-90. О проведении вводного инструктажа и проверке знаний делается запись в журнале регистрации вводного инструктажа и личной книжке по охране труда с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

6.1.4 Первичный инструктаж на рабочем месте проводит непосредственный руководитель работ с каждым рабочим индивидуально с практическим показом безопасных методов и приемов работы.

6.1.5 Повторный инструктаж по охране труда проводится с каждым работником не реже одного раза в три месяца.

6.1.6 После проведения первичного инструктажа на рабочем месте и проверки знаний рабочие в течение 2-5 смен (в зависимости от стажа, опыта работы и ее характера) должны выполнять работу под руководством мастера или бригадира, после чего оформляется их допуск к самостоятельной работе. Допуск к самостоятельной работе фиксируют в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктирующего и датой.

6.1.7 Внеплановый инструктаж проводится при изменении правил по охране труда, технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента, нарушении работниками требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, а также при перерывах в работе более чем на 30 календарных дней.

6.1.8 Перед выполнением работ в особо опасных условиях должен проводиться текущий инструктаж с выдачей наряда-допуска, определяющего безопасные условия работы. Проведение текущего инструктажа фиксируется в наряде-допуске.

6.1.9 Знания, полученные при инструктаже, проверяет работник, проводивший инструктаж.

6.1.10 Рабочий, показавший неудовлетворительные знания после получения инструктажа, к работе не допускается. Он обязан вновь пройти инструктаж.

6.1.11 О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного и внепланового лица, проводившее инструктаж, делает запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте (личной карточке инструктажа) с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа следует указать причину, вызвавшую его проведение.

6.1.12 Копровщики, выполняющие весь комплекс работ по сооружению свайного основания, должны быть обучены безопасным методам и приемам производства работ в полном объеме по основной и совмещаемой профессиям и иметь удостоверения на право выполнения соответствующих работ.

6.1.13 В темное время суток все рабочие площадки копра, а также зона производства работ должны быть

освещены в соответствии с действующими нормами. Запрещается работать в темное время суток при отсутствии электрического освещения, а также при резком ухудшении видимости (дождь, снегопад, туман, гроза).

6.1.14 Монтаж, демонтаж и перемещение сваебойной машины при ветре 15 м/с и более или грозе не допускается.

6.1.15 Запрещается выполнять работу при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте машины.

6.1.16 При отрицательной температуре площадки копра должны быть очищены от снега и льда и посыпаны песком.

6.1.17 Подавать команду при работе копра следует знаковыми сигналами, отвечающими требованиям ГОСТ Р 12.4.026-2001.

6.1.18 Все рабочие, обслуживающие копер, должны знать эту сигнализацию. Сигналы должны подаваться одним лицом (сигнальщиком, стропальщиком, звеньевым), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым лицом, заметившим опасность. Сигнальщик должен иметь нарукавную повязку. Запрещается использовать промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту.

6.1.19 Промасленные обтирочные материалы (тряпки, ветошь) следует хранить в металлических ящиках или ведрах с плотно закрывающимися крышками. Запас керосина и масла, необходимый для промывки и смазки ремонтируемых деталей, нужно хранить в прочных металлических бидонах в специально отведенных для этого местах. Тару из-под горюче-смазочных материалов необходимо убирать в специально отведенные места.

6.1.20 На всех механизмах и движущихся частях копровой установки должны быть установлены необходимые ограждения. Запрещается во время работы механизмов снимать предохранительные щиты и ограждения, а также производить внутренний осмотр, смазку и ремонт механизмов.

6.1.21 Подключение электрокабеля, ремонт и необходимые исправления в электросети, проверку и ремонт ручных электрических машин разрешается производить только электромонтеру или электромеханику, имеющему квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

6.1.22 Машинист копра должен иметь II квалификационную группу по технике безопасности.

6.1.23 Во время работы машинисты копров и копровщики должны пользоваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами.

6.1.24 Допуск посторонних лиц, машинистов копров и копровщиков в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, в производственные, санитарно-бытовые помещения и на рабочие места запрещается.

6.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ (для копровщиков)

6.2.1 Перед началом работы копровщик обязан:

- получить исправный инструмент;
- проверить исправность ограждений, предохранительных устройств, рабочих настилов;
- проверить исправность всех механизмов, металлоконструкций, оборудования и инструмента, применяемых для погружения свай.

При обнаружении неисправностей нужно доложить о них прорабу или мастеру и до устранения неисправностей к работе не приступать.

6.2.2 Грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы) должны удовлетворять следующим требованиям:

- грузоподъемные крюки должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза;
- стропы должны иметь клеймо или прочно прикрепленную бирку с указанием номера, грузоподъемности и

даты изготовления;

- стропы не должны иметь оборванных прядей проволок свыше установленной нормы, а также заломов, узлов;

- ключи, траверсы, захваты и другие съемные грузозахватные приспособления должны иметь заводское клеймо с указанием номера, грузоподъемности и даты изготовления.

Применять, подбирать и выбраковывать грузозахватные приспособления, стальные канаты, стропы, чалки следует в соответствии с действующими "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" Госгортехнадзора России, выписка из которых представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Данные по числу обрывов проволок

Первоначальный коэффициент запаса прочности при Д:d	Конструкция канатов					
	6х19=114 и один органический сердечник		6х37=222 и один органический сердечник		6х61=366 и 18х19=342 и один органический сердечник	
	Число обрывов проволок на длине одного шага свивки каната, при котором канат должен быть забракован					
	крестовой	односторонней	крестовой	односторонней	крестовой	односторонней
До 6	12	6	22	11	36	18
6, 7	14	7	26	13	38	19
Свыше 7	16	8	30	15	40	20

Примечания

1. D - диаметр барабана, мм; d - диаметр каната, мм.

2. Число проволок наружного слоя прядей берется по ГОСТ или определяется подсчетом на канате. При наличии у каната поверхностного износа или коррозии проволок число обрывов на шаге свивки как признак браковки должно быть уменьшено в соответствии с таблицей 6.2.

Таблица 6.2

Исходные данные браковки каната

Уменьшение диаметра проволок в результате поверхностного износа и коррозии	Число обрывов проволок на шаге свивки, % от норм, указанных в таблице 8
10	85
15	75
20	70
25	60
30 и более	50

Приспособления должны иметь заводское клеймо с указанием номера, грузоподъемности и даты изготовления.

6.2.3 Запрещается во время работы натягивать и перегибать кабель, шланг, паропровод и на них ставить груз. Не допускается пересечение кабеля, шланга, паропровода с тросами, электрокабелями, электросварочными проводами, шлангами газосварочного аппарата.

6.2.4 Работы на высоте более 1,3 м при отсутствии ограждений следует производить с использованием предохранительных поясов и в нескользящей обуви. Места крепления предохранительного пояса указываются руководителем работ. При работе без ограждений инструменты должны быть прикреплены к поясу работающего

шкертами (короткая прочная веревка). Запрещается раскладывать инструмент, болты и метизы по карманам.

6.2.5 Предохранительный пояс должен иметь бирку с указанием даты очередного испытания и номера. Независимо от наличия бирки пояс перед работой должен быть тщательно осмотрен.

6.2.6 Запрещается связывать звенья цепи предохранительного пояса между собой, а также прикреплять звено цепи проволокой к кольцу пояса или карабину.

6.2.7 Ручной инструмент должен удовлетворять следующим требованиям:

- слесарные молотки и кувалды должны быть прочно и правильно (под прямым углом) насажены на гладкие обработанные рукоятки овального сечения из твердых пород сухого дерева и надежно закреплены стальными завершенными клиньями;

- бойки молотков и кувалд должны быть гладкими, слегка выгнутыми, не иметь заусениц;

- гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и болтов. Губки ключей должны быть параллельными, поверхности их не должны иметь сбитых откосов, а рукоятки - заусениц. Запрещается наращивать ключи другими предметами;

- ножовки, отвертки, напильники и др. инструменты, имеющие острые концы для насадки ручек, должны быть прочно укреплены в рукоятках, стянутых металлическим кольцом;

- ударные инструменты (зубила, бородки, просечки и др.) должны быть правильно заточены и не иметь повреждений на рабочих концах. Затылочные части не должны иметь скошенных или сбитых поверхностей, заусениц, вмятин, трещин и выбоин.

6.2.8 Для переноски и хранения инструментов, крепежных и других деталей необходимо применять индивидуальные ящики или сумки с несколькими отделениями.

6.2.9 Запрещается разбрасывать на рабочем месте, а также хранить и оставлять (даже в ящиках) инструменты и другие предметы на площадках стрелы (башни) копра. Шкворень (под молот) должен храниться в специальном устройстве.

6.2.10 Все рабочие площадки копра и лестницы должны быть надежно укреплены и иметь перила высотой 1,1 м с бортовым ограждением по низу высотой не менее 0,15 м.

На вертикальных лестницах, а также на лестницах с углом наклона к горизонту более 75° при высоте более 5 м, начиная с 3 м должны быть ограждения в виде дуг (колец) с продольными связями (полосами). Дуги должны располагаться на расстоянии не более 0,8 м друг от друга.

6.2.11 Копер должен иметь ограничитель высоты подъема молота, указание (надпись) на ферме или раме копра о предельной массе молота и сваи, и звуковую сигнализацию или радиотелефон.

6.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТАХ

6.3.1 Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования.

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для груза массой 50 кг и более.

6.3.2 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также смещение строповочных приспособлений на приподнятом грузе.

6.3.3 При складировании конструкций на площадке необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- укладывать конструкции на спланированную поверхность, имеющую уклон не более 5°. В зимнее время территория для складирования должна очищаться от снега, наледи и посыпаться песком;

- складировать конструкции на расстоянии не менее 1 м от проезжей части автодороги;

- укладывать железобетонные сваи, в том числе и предварительно-напряженные, в штабеля высотой до 2 м, но не более четырех рядов, при этом головы свай должны укладываться в одну сторону;

- при складировании в несколько ярусов необходимо следить за горизонтальностью рядов, не допуская возможности самопроизвольного раскатывания.

6.3.4 Запрещается при производстве погрузочно-разгрузочных работ:

- находиться под перемещаемым грузом;
- оставлять поднятые элементы на весу во время перерыва или по окончании работы;
- находиться на грузе во время его строповки и перемещения.

6.3.5 Копровщик должен знать массу перемещаемого груза и не допускать превышения грузоподъемности механизма.

6.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ (при монтаже, демонтаже и перемещении копра)

6.4.1 Монтаж, демонтаж и перемещение копра следует выполнять только под наблюдением и руководством инженерно-технического персонала, ответственного за безопасное выполнение указанных работ, по инструкции завода-изготовителя, а при ее отсутствии - в соответствии с проектом производства работ (ППР) или технологической картой.

6.4.2 Перед подъемом конструкций копра все его элементы должны быть надежно закреплены, а инструменты и незакрепленные предметы удалены.

6.4.3 При подъеме стрелы копра, собранной в горизонтальном положении, разборке, передвижке и развороте копра, а также при установке свай должны быть прекращены все работы в радиусе, равном длине поднимаемой конструкции копра, сваи и т.д. плюс 5 м.

6.4.4 При подъеме стрела (башня) копра, смонтированная в горизонтальном положении, должна поддерживаться оттяжками и тормозными тросами. При выводе стрелы в вертикальное положение тормозные тросы и оттяжки не должны иметь слабины. Во время подъема стрелы все работы в опасной зоне должны быть прекращены.

6.4.5 Если после начала подъема стрелы (башни) копра будут замечены какие-либо дефекты в такелаже или в самой поднимаемой конструкции (стреле), подъем следует немедленно прекратить, поднимаемую конструкцию опустить на подведенные под нее клетки, а лебедки разгрузить. Запрещается удерживать поднимаемую стрелу копра на тормозе лебедки.

6.4.6 Перед пуском в эксплуатацию копер должен пройти техническое освидетельствование и испытание лицами технического персонала, ответственными за его работу. О результатах испытания делается запись в паспорте и составляется акт установленной формы.

6.4.7 При передвижке и повороте копра, изменении наклона его стрелы молот должен быть опущен в нижнее положение и закреплен предохранительным устройством.

6.4.8 Установку, передвижку и развороты копра следует производить на спланированной горизонтальной площадке. При передвижении копров высотой более 10 м следует применять расчалки, а передвижку производить под руководством инженерно-технического персонала (прораба, мастера).

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ (при установке свай)

6.4.9 Подъем свай, находящихся в горизонтальном положении, должен производиться в соответствии с ППР или по технологическим картам. При подъеме свай, находящихся в горизонтальном положении, при всех условиях должно быть обеспечено вертикальное положение полиспастов грузоподъемного крюка копра (крана).

6.4.10 Сваи разрешается подтягивать по прямой линии в пределах видимости машиниста копра только через

отводной блок, закрепляемый у основания копра. Запрещается подтягивать сваю через верхний блок копра на расстоянии более 10 м, а также сваю, расположенную сбоку от продольной оси, а при выведении сваи в вертикальное положение строповка производится за кольцевой строп согласно рисунку 12.

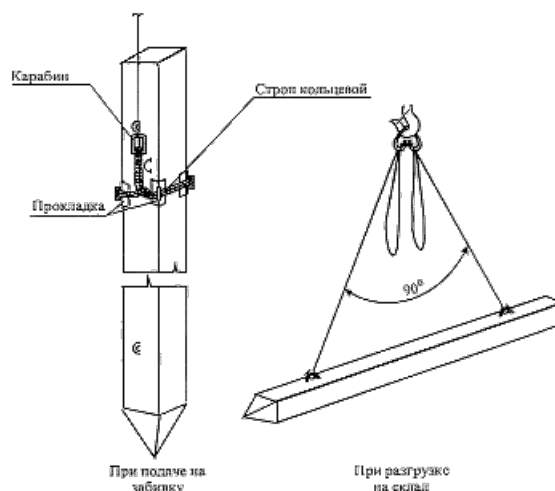


Рис.12. Схемы строповок свай

6.4.11 Сваи стропят в фиксированных точках или за петли. При недостаточной высоте подъема крюка копра захват сваи может быть осуществлен на расстоянии не более $1/3$ длины сваи, считая сверху. На ребра сваи должны быть уложены и привязаны к тросу или свае прокладки для предохранения троса от резких перегибов и перетирания. Освобождать сваи от такелажной петли разрешается только после посадки и закрепления на них забивного снаряда.

6.4.12 Во избежание ударов сваи по копру во время ее подъема и установки необходимо пользоваться оттяжками. Разворот сваи вокруг ее оси при установке на грунт следует производить с помощью специального разворотного ключа длиной не менее 150 см.

Категорически запрещается разворачивать сваи руками.

6.4.13 Очистку свай от грязи и наледи следует производить до их подъема. Запрещается производить строповку свай, находящихся в неустойчивом положении.

6.4.14 Запрещается отрывать примерзшую сваю при помощи копра или крана. Сваю следует предварительно очистить от снега (льда) и сдвинуть трактором, бульдозером.

6.4.15 Перемещать сваи следует при помощи катков или башмаков по расчищенному пути. Запрещается подтаскивать их волоком, а также сбрасывать с высоты. Запрещается во время строповки находиться на свае. Рабочий может стоять только рядом, на безопасном расстоянии.

6.4.16 Заводить сваю под наголовник молота необходимо в соответствии с инструкцией по эксплуатации копра. Перед заводкой сваи под наголовник молот должен быть закреплен на направляющей предохранительным устройством. Запрещается при заводке свай находиться под незакрепленным молотом.

6.4.17 Забивку свай следует производить с применением наголовника соответствующего поперечному сечению сваи. Наголовник должен быть плотно и прочно закреплен на голове сваи. Запрещается производить забивку свай при неплотном соединении сваи с наголовником, наличии боковых колебаний или стука.

6.4.18 Наголовник должен быть исправным, прочным и иметь приспособление для надежного скрепления его со свайей. Запрещается применять наголовник, имеющий трещины в швах, изношенные деревянные подушки (амортизаторы) и другие дефекты. При разрушении наголовника или головы забиваемой сваи работу по забивке следует прекратить.

8.4.19 До начала установки наголовника на железобетонную сваю необходимо срезать выступающие концы стержней арматуры во избежание образования осколков бетона при разрушении головы сваи.

6.4.20 Перед установкой самозаклинивающегося наголовника дежурный электромонтер должен проверить исправность электропроводки, сохранность изоляции, наличие и исправность заземления и т.д.

6.4.21 Снимать стропы со сваи разрешается только после закрепления ее в направляющих, установки на грунт и посадки молота на голову сваи. Установка свай и сваебойного оборудования производится без перерыва до полного их закрепления. Запрещается оставлять сваю на весу во время перерыва в работе копра.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ (при погружении свай)

6.4.22. Пуск молота можно производить только после осадки сваи в грунт под тяжестью ее собственной массы, массы наголовника и молота. Перед пуском должен быть дан предупредительный звуковой сигнал.

При установке сваи кранами с подвесными стрелами молот должен быть закреплен.

6.4.23. Предельная масса молота и сваи для копра должны быть указаны на его ферме или раме. На копре должен быть установлен ограничитель грузоподъемности. Запрещается поднимать сваи неизвестной массы, а также превышать грузоподъемность копра.

6.4.24. Перед пуском молота без амортизатора трос или полиспаст, на котором он подвешен, должен быть ослаблен и поддерживаться в таком состоянии на весь период погружения сваи.

6.4.25. Выправлять положение стрелы или опускать подвижную стрелу копра в процессе погружения разрешается только после остановки сваебойного снаряда.

6.4.26. Запрещается оставлять недобитую сваю в неустойчивом положении. При перерывах или временном прекращении работ незабитая свая и копер должны быть надежно закреплены, а молот опущен на сваю.

6.4.27. При передвижках и поворотах копра, а также при временных перерывах в работе все механизмы должны быть отключены.

6.5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ КОПРА

6.5.1. Разрешение на пуск смонтированной копровой установки в эксплуатацию выдается прорабом или мастером совместно с механиком участка после проверки правильности монтажа в соответствии с паспортом установки.

6.5.2. В начале смены и после перерывов в работе машинист копра должен:

- при выключенных механизмах произвести осмотр копра, проверить надежность крепления узлов, исправность связей;
- проверить наличие заземления, наличие и исправность звуковой сигнализации;
- вхолостую опробовать все механизмы, проверить действие тормозов лебедок;
- проверить наличие защитных ограждений в соответствии с инструкцией завода-изготовителя, а также установленной границы опасной зоны.

6.5.3. Запрещается загромождать проходы вблизи действующих механизмов и у постов их обслуживания инструментом, инвентарем, материалами.

6.5.4. До передвижки или разворота копровой установки необходимо:

- опустить сваебойный снаряд в нижнее положение и закрепить его;
- отключить электропитание;
- установить расчалки на копровой установке, если этого требует инструкция.

6.5.5. До начала работ на лебедках необходимо убедиться в исправности тормоза и проверить исправность

защитных приспособлений, ограждений, кожухов.

6.5.6. Во время работы лебедок запрещается:

- поднимать груз массой более паспортной грузоподъемности лебедок;
- надевать и сбрасывать на ходу приводные ремни;
- удерживать груз на весу во время перерывов в работе;
- оставлять какие-либо предметы около вращающихся частей.

6.5.7. Корпус электродвигателя и металлический кожух рубильника должны быть защищены от атмосферных осадков и заземлены.

6.5.8 При работе нескольких сваебойных машин устанавливается опасная зона на расстоянии не менее 15 м от места забивки свай.

6.6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТ

6.6.1. После окончания работы сваебойный снаряд должен быть опущен в нижнее положение и закреплен стропами.

8.6.2. Копровщики по окончании рабочего дня обязаны:

- в опасных местах по указанию мастера вывесить предупредительные знаки и установить световые сигналы;
- очистить рабочее место от строительных отходов, убрать вспомогательные приспособления, незакрепленные детали;
- закрыть доступ на площадку к копровой установке;
- снять и убрать в установленное место такелажные приспособления;
- сообщить руководителю работ о всех неисправностях и неполадках механизмов, неисправностях подмостей.

6.6.3 Передвижку сваебойных машин производить по заранее спланированному горизонтальному пути при нахождении конструкции машин в транспортном положении.

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ФЕР 81-02-05-2001 Государственные сметные нормативы. Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Часть 5. Свайные работы. Опускные колодцы. Закрепление грунтов (в редакции приказов Минстроя России от 30 января 2014 г. N 31/пр, от 17 октября 2014 г. N 634/пр, от 12 ноября 2014 г. N 703/пр)

Часть 5. Свайные работы. Опускные колодцы. Закрепление грунтов

Номера расценок	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Прямые затраты, руб.	В том числе, руб.	Затраты труда рабочих, чел.-ч

Коды неучтенных материалов	Наименование и характеристика неучтенных расценками материалов, единица измерения		оплата труда рабочих	эксплуатация машин		мате- риалы	
				всего	в т.ч. оплата труда маши- нистов	расход неуч- тенных мате- риалов	
1	2	3	4	5	6	7	8

Раздел 1. СВАЙНЫЕ РАБОТЫ

Подраздел 1.1. СВАЙНЫЕ РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ С ЗЕМЛИ

Таблица 05-01-001. Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай

Измеритель: 1 мз свай

Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной:

05-01-001-01 (403-9132)	до 6 м в грунты группы 1 <i>Свай железобетонные, (мз)</i>	465,34 -	29,39 -	425,22 -	27,44 -	10,73 (1,01)	3,09 -
05-01-001-04 (403-9132)	до 8 м в грунты группы 2 <i>Свай железобетонные, (мз)</i>	685,45 -	41,37 -	636,28 -	36,73 -	7,80 (1,03)	4,35 -

Таблица 05-01-002. Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай

Измеритель: 1 мз свай

Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной:

05-01-002-01 (403-9132)	до 6 м в грунты группы 1 <i>Свай железобетонные, (мз)</i>	509,33 -	35,85 -	464,16 -	33,35 -	9,32 (1,01)	3,77 -
05-01-002-06 (403-9132)	до 12 м в грунты группы 2 <i>Свай железобетонные, (мз)</i>	545,99 -	37,85 -	500,23 -	31,27 -	7,91 (1,02)	3,98 -
05-01-002-07 (403-9132)	до 16 м в грунты группы 1 <i>Свай железобетонные, (мз)</i>	458,02 -	21,97 -	430,38 -	18,19 -	5,67 (1,01)	2,31 -
05-01-002-08	до 16 м в грунты группы 2	630,03	31,86	589,92	26,57	8,25	3,35

(403-9132)	Сваи железобетонные, (мз)	-	-	-	-	(1,02)	-
------------	---------------------------	---	---	---	---	--------	---

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.

ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия.

СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования.

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Ч.2. Строительное производство.

СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.033-84 ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации.

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ Строительство. Ограждения защитные инвентарные. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.013.0-91 ССБТ. Машины ручные электрические. Общие требования безопасности и методы испытаний.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 О противопожарном режиме.

СТ СРО ОСМО-2-001-2010 Стандарт саморегулирования. Электробезопасность. Общие требования на производственных объектах организаций, выполняющих работы, которые влияют на безопасность объектов капитального строительства.