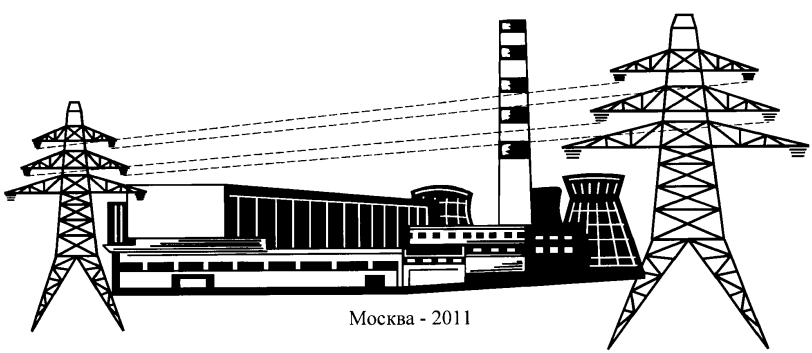
ОРГРЭС
1933

Россия, 107023, Москва, Семеновский пер., д. 15
Телефон: (495) 223-41-14, Факс: (495) 926-30-43
E-mail: gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ПО СООРУЖЕНИЮ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ДЛЯ МНОГОГРАННЫХ ОПОР ВЛ НАПРЯЖЕНИЕМ 35-500КВ



Москва - 2011

gost.e-ecolog.ru

ОРГРЭС
1933

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ФИРМА ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ ОРГРЭС»

ОАО «ФИРМА ОРГРЭС»

РАЗРАБОТАНО:
Первый заместитель генерального директора – главный инженер



_____ В.С. Невзгодин
«_____» _____ 2011 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ПО СООРУЖЕНИЮ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ДЛЯ МНОГОГРАННЫХ ОПОР ВЛ НАПРЯЖЕНИЕМ 35-500КВ

Москва - 2011 г.

Технологические карты разработаны ОАО «Фирма ОРГРЭС» по договору №2011.114.022 с ОАО «Дальэнергосетьпроект».

Разработчик: ведущий инженер ЦИВЛ Н.Г. Царанов

Редакторы: начальник ЦИВЛ Р.С. Каверина

заместитель начальника ЦИВЛ Л.А. Дубинич

Типовые технологические карты составлены на сооружение фундаментов на буронабивных сваях, устанавливаемых в пробуренные и копанные котлованы, для многогранных опор ВЛ напряжением 35-500кв.

Типовые технологические карты составлены в соответствии с руководством по разработке типовых технологических карт в строительстве, разработанным отделом организации строительного руководства ЦНИИОМТП Госстроя СССР, которое устанавливает форму, состав и содержание типовой технологической карты на производство отдельных видов строительных, монтажных и специальных строительных работ и предназначается для применения организациями, разрабатывающими типовые технологические карты, а также технологические карты в составе проектов производства работ.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Стр.
-Аннотация	**4**
- Меры безопасности	**4**
- Особые условия	**5**
- Пояснительная записка	**6**
- Технологическая карта №1	**14**
«Монтаж фундаментов из буронабивных свай, устраиваемых в пробуренном котловане диаметром от 1,2 м до 2,2м и глубиной до 10,2 м, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	
- Технологическая карта №2	**22**
«Монтаж фундаментов из буронабивных свай, устраиваемых в копаном котловане диаметром от 2,7 м до 3,2 м и глубиной до 14,2 м, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	

Аннотация

Технологические карты разработаны на сооружение фундаментов для стальных многогранных опор ВЛ 35-500 кВ из буронабивных свай диаметром от 720мм до 2440мм, глубиной погружения от 4 м до 14 м (типы и размеры приводятся в таблице, *рисунок 1*) с различными способами погружения: в пробуренную скважину или копаный котлован.

Технологические карты содержат разделы:

- состав бригады с группой по ТБ,
- необходимые инструменты, приспособления, индивидуальные защитные средства и механизмы для выполнения работ по сооружению фундаментов,
- материалы,
- условия труда,
- меры безопасности при производстве работ,
- технология производства работ по сооружению фундамента,
- схемы на выполнение работ,
- норма времени на устройство фундаментов.

Меры безопасности

Работы по сооружению фундаментов для стальных многогранных опор проводятся с соблюдением требований:

- «Межотраслевых правил по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ 016-2001 п.п. 4.15.1-4.15.17;

- «Правил безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» РД 153-34.3-03.285-02 п.п. 1, 2.4, 2.10, 5;

- «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» ПБ 10-382-00 п. 9.5;

- ГОСТ 18105-86 «Бетон. Правила контроля прочности»

Работы производятся с соблюдением следующих основных требований:

- Перед началом работ необходимо проверить исправность приспособлений, такелажа, инструмента и защитных средств, обратив особое внимание на сроки их испытаний.

- Все грузоподъемные машины, монтажные приспособления должны быть испытаны.

- Лицо, ответственное за выполнение работ до их начала, обязано детально ознакомить всех участвующих в работе с утвержденной схемой и порядком перемещения, подъема и опускания конструкций, системой сигналов, а также провести инструктаж по безопасному производству работ.

- Действия, связанные с применением грузоподъемных механизмов, производятся по команде производителя работ.

- Перед подъемом конструкций производитель работ должен проверить исправность автокрана, надежность его установки, такелажные приспособления, правильность закрепления стропов, а также надежность всего такелажа под нагрузкой. Для этого груз (конструкция) приподнимается над землей на высоту 20 - 30 см и выдерживается в течение одной минуты. Производится проверка правильной строповки конструкции.

- При обнаружении в процессе осмотра каких-либо недостатков в креплении конструкции ее следует опустить на землю и исправить замеченные дефекты. Затем повторить проверку.

- Подъем, перемещение и опускание конструкции в проектное положение разрешается только при полном отсутствии дефектов.

- Устранять дефекты на приподнятой конструкции запрещается.

- Подходить к конструкции во время ее подъема для осмотра и проверки разрешается только производителю работ.

- Запрещается производить монтаж конструкции при ветре 10-12 м/с и выше, ливне и грозе.

- Регулирование положения нижней части конструкции при перемещении ее и погружении в котлован производится только с помощью оттяжек.

- Разворот конструкции производится после погружения ее в котлован до проектной отметки.

- Во время подъема и опускания конструкции в котлован запрещается:

- перемещать или удерживать ее руками;

- находиться под грузом, в зоне возможного его падения и в опасной зоне вблизи автокрана;

- приближаться к конструкции до полного ее подъема и опускания в котлован;

- находиться вблизи котлована, в который погружается свая - оболочка или арматурный каркас;

- другие подготовленные котлованы должны быть закрыты щитами или огорожены.

Особые условия

Работа с автокраном производится с соблюдением «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» ПБ 10-382-00.

Монтаж арматурного каркаса для буронабивной сваи автокраном разрешается при выполнении следующих условий:

- масса поднимаемого груза (конструкции) не должна превышать грузоподъемность крана при соответствующем вылете его стрелы;

- рабочий ход крюка должен обеспечивать подъем нижней части груза (конструкции) над землей не менее чем на 0,5 м при подъеме ее в вертикальное положение;

- рабочий ход стрелы подъемного крана должен обеспечивать подъем и перемещение конструкции к подготовленному для его опускания котловану;

- строповка должна обеспечивать надежное крепление конструкции к грузовому крюку при подъеме ее из горизонтального в вертикальное положение;

- при подъеме конструкции необходимо соблюдать вертикальность грузового троса автокрана поворотом башни;

- горизонтальное перемещение поднятой конструкции возможно, если его нижняя часть поднята на высоту не менее 0,5 м над землей.

Пояснительная записка

Буронабивные сваи разработаны для сооружения фундаментов для одностоечных и двухстоечных стальных многогранных опор для ВЛ напряжением 35-500 кВ. Изготовление арматурных каркасов для буронабивных свай в заводских условиях позволяет сократить трудозатраты в полевых условиях и использовать высокомеханизированные технологии при строительстве ВЛ.

Монтаж буронабивных свай может осуществляться в пробуренный или копаный котлован. Для монтажа таких фундаментов требуется комплекс специальных механизмов:

- для бурения котлована диаметром до 2,5 м - установка SANY SR 220C на гусеничном ходу производство КНР (возможно применение буровых установок производства других фирм, таблица 1);
- для выборки грунта экскаватор– грейфер;
- для монтажа арматурного каркаса буронабивной сваи - автокран ГП 16 - 25 тс;
- для планировки места установки фундамента и последующего перемещением грунта в отвал и обратно – экскаватор - погрузчик (бульдозер);
- для заполнения сваи бетоном – автомиксер.

Шифр фундаментов

Шифр фундамента на буронабивных сваях: ФБ $N_{здм}$ - L

Шифры элементов фундаментов:

Арматурный каркас сваи: АКБ Nздм - L

Пространственный каркас сваи: КП Nздм х - L

Закладная деталь: ЗДМ – Nздм

Металлическая деталь: ДМ - Nздм

Условные обозначения в шифрах:

ФБ — фундамент из буронабивной сваи;

ЗДМ — закладная деталь для многогранной опоры (оголовник сваи);

Nздм — порядковый номер закладной детали (принимаемые значения от 1 до 17);

L — длина пространственного каркаса, м;

АКБ — арматурная конструкция буронабивной сваи;

КП — пространственный каркас;

х — переменная, характеризующая положение пространственного каркаса:

В – внутренний,

С – средний,

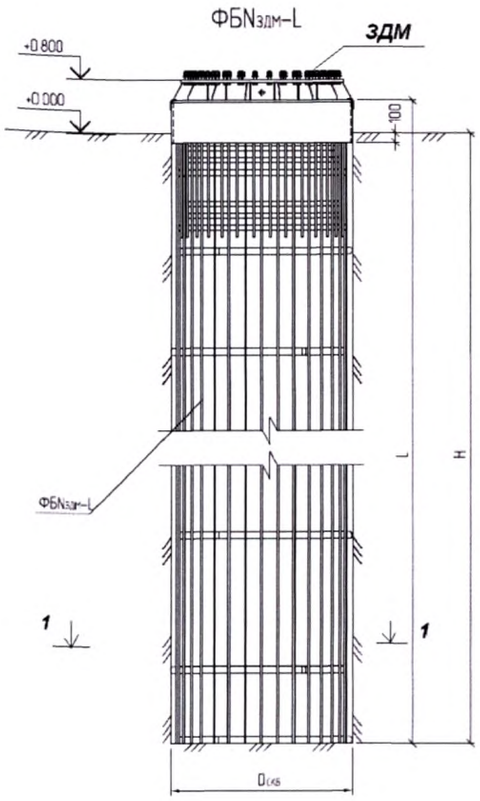
Н – наружный;

ДМ — металлическая деталь для наращивания фундамента опоры

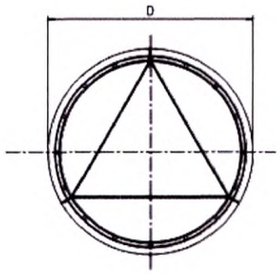
Таблица 1

Техническая характеристика буровых установок

Показатели	*СО-2*	*СО-1200*	*МБС-1,7А*	*БТС-500*	*Буровой агрегат системы ЦНИИСа*	*Буровая установка Sany RC 220C*	*МБГ-24 Германия*	*МБШ-818 Россия*	*БКМ -541 Россия*	*УБМ -85 Россия*
Максимальная глубина бурения, м	31	24	32,5	До 15	40	48-60	22,5	20	5	6 (11)
Диаметр бурения, мм Частота вращения, мин	475-590 44,5	800-1500 24	1700 8,4	320-490 45,8	1500 10	2500	1,6-1,9	До 0,8	До 0,8	До 0,8
Давление бурового инструмента на забой, МПа (кгс/см2)	0,4 (4,6)	0,9 (9,4)	0,1 (1,5)	До 2,2 (До 22)	- -					
Передаваемая мощность, кВт	90,5	75	90	132	-					
Направление бурения			Вертикаль-ное							
Максимальный диаметр уширения скважины, мм	1500-1800	3000	3500	-	3500	220				
Максимальный крутящий момент, кН•м							240	41	49	15
Базовая машина, Вес	Кран ДЭК-25	Кран МКГ-25	Кран ДЭК-25Г	Гусеничный	Копер СССМ-680	Экскаватор гидравлический	Гусеничный экскаватор 55 т	Урал 4320 22,1 т	Трактор тм130 12,5 т	Урал 4320 21,4 т



1–1



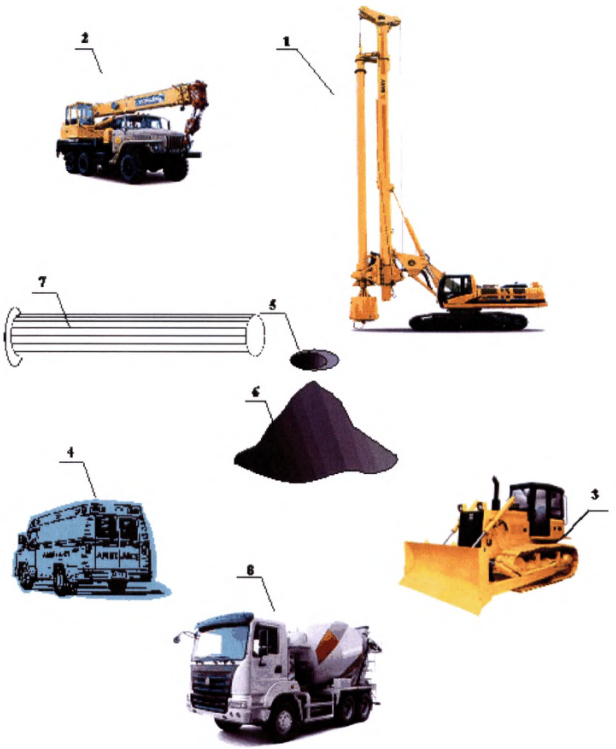


Детали фундамента: ЗМД и сваи – оболочки.

Рисунок 1 ***Схема фундамента из буронабивных свай***

Характеристики фундаментов из буронабивных свай для многогранных опор ВЛ 110-500 кВ.

№ п\п	Шифр фундамента	Диаметр скважины Dдм, м	Глубина скважины Н, м	Объем грунта, м3	Общая масса металла, кг
1	ФБ01-4,8	1,2	4,2	4,2	1156,8
2	ФБ01-5,8	1,2	5,2	5,2	1219,8
3	ФБ01-6,8	1,2	6,2	6,2	1328,8
4	ФБ01-7,8	1,2	7,2	7,2	1369,8
5	ФБ02-4,8	1,2	4,2	4,2	1156,8
6	ФБ02-5,8	1,2	5,2	5,2	1219,8
7	ФБ02-6,8	1,2	6,2	6,2	1328,8
8	ФБ02-7,8	1,2	7,2	7,2	1369,8
9	ФБ03-4,8	1,2	4,2	5,0	1397,2
10	ФБ03-5,8	1,2	5,2	6,2	1472,2
11	ФБ03-6,8	1,2	6,2	7,4	1594,2
12	ФБ03-7,8	1,2	7,2	8,6	1669,2
13	ФБ04-5,8	1,6	5,2	9,8	2332,8
14	ФБ04-6,8	1,6	6,2	11,7	2549,5
15	ФБ04-7,8	1,6	7,2	13,6	2690,0
16	ФБ04-8,8	1,6	8,2	15,5	2899,8
17	ФБ05-5,8	1,7	5,2	10,8	2985,7
18	ФБ05-6,8	1,7	6,2	12,9	3247,7
19	ФБ05-7,8	1,7	7,2	15,0	3465,7
20	ФБ05-8,8	1,7	8,2	17,1	3695,7
21	ФБ06-5,8	1,7	5,2	11,8	2332,2
22	ФБ06-6,8	1,7	6,2	14,1	2504,2
23	ФБ06-7,8	1,7	7,2	16,4	2604,2
24	ФБ06-8,8	1,7	8,2	18,7	2775,5
25	ФБ07-5,8	1,7	5,2	11,8	2299,2
26	ФБ07-6,8	1,7	6,2	14,1	2493,2
27	ФБ07-7,8	1,7	7,2	16,4	2613,2
28	ФБ07-8,8	1,7	8,2	18,7	2657,2
29	ФБ08-6,8	2,0	6,2	19,1	3063,2
30	ФБ08-7,8	2,0	7,2	22,2	3274,2
31	ФБ08-8,8	2,0	8,2	25,3	3557,1
32	ФБ08-9,8	2,0	9,2	28,4	3748,9
33	ФБ09-7,8	2,2	7,2	26,5	4613,2
34	ФБ09-8,8	2,2	8,2	30,2	4959,2
35	ФБ09-9,8	2,2	9,2	33,9	4215,2
36	ФБ09-10,8	2,2	10,2	37,6	5561,2
37	ФБ10-7,8	2,2	7,2	26,5	5395,2
38	ФБ10-8,8	2,2	8,2	30,2	5816,2
39	ФБ10-9,8	2,2	9,2	33,9	6124,2
40	ФБ10-10,8	2,2	10,2	37,6	6540,2
41	ФБ11-11,8	3,0	11,2	76,9	8548,4
42	ФБ11-12,8	3,0	12,2	83,8	9769,4
43	ФБ11-13,8	3,0	13,2	90,7	10180,4
44	ФБ11-14,8	3,0	14,2	97,6	10771,4
45	ФБ12-11,8	3,0	11,2	76,9	5562,4
46	ФБ12-12,8	3,0	12,2	83,8	5886,4
47	ФБ12-13,8	3,0	13,2	90,7	6048,4
48	ФБ12-14,8	3,0	14,2	97,6	6393,4
49	ФБ13-5,8	1,7	5,2	11,8	2972,9
50	ФБ13-6,8	1,7	6,2	14,1	3202,9
51	ФБ13-7,8	1,7	7,2	16,4	3303,9
52	ФБ13-8,8	1,7	8,2	18,7	3602,9
53	ФБ14-9,8	2,7	9,2	50,3	6881,7
54	ФБ14-10,8	2,7	10,2	55,8	7369,7
55	ФБ14-11,8	2,7	11,2	61,3	7680,7
56	ФБ14-12,8	2,7	12,2	66,8	8172,7
57	ФБ15-9,8	2,7	9,2	52,2	8054,1
58	ФБ15-10,8	2,7	10,2	57,9	8626,1
59	ФБ15-11,8	2,7	11,2	63,6	9007,1
60	ФБ15-12,8	2,7	12,2	69,3	9580,1
61	ФБ16-10,8	3,0	10,2	69,0	10571,9
62	ФБ16-11,8	3,0	11,2	75,8	11039,9
63	ФБ16-12,8	3,0	12,2	82,6	11752,9
64	ФБ16-13,8	3,0	13,2	89,4	12209,9
65	ФБ17-11,8	3,2	11,2	89,2	13971,1
66	ФБ17-12,8	3,2	12,2	97,2	14842,1
67	ФБ17-13,8	3,2	13,2	105,2	15453,1
68	ФБ17-14,8	3,2	14,2	113,2	16324,1



1. Буровая установка
2. Автокран
3. Бульдозер
4. Бригадный автомобиль
5. Котлован для сваи оболочки
6. Отвал
7. Каркас
8. Автомиксер

Рисунок 2 ***Механизмы при устройстве буронабивных фундаментов, устраиваемых в пробуренный котлован с заполнением бетоном***

Схема бурения скважины

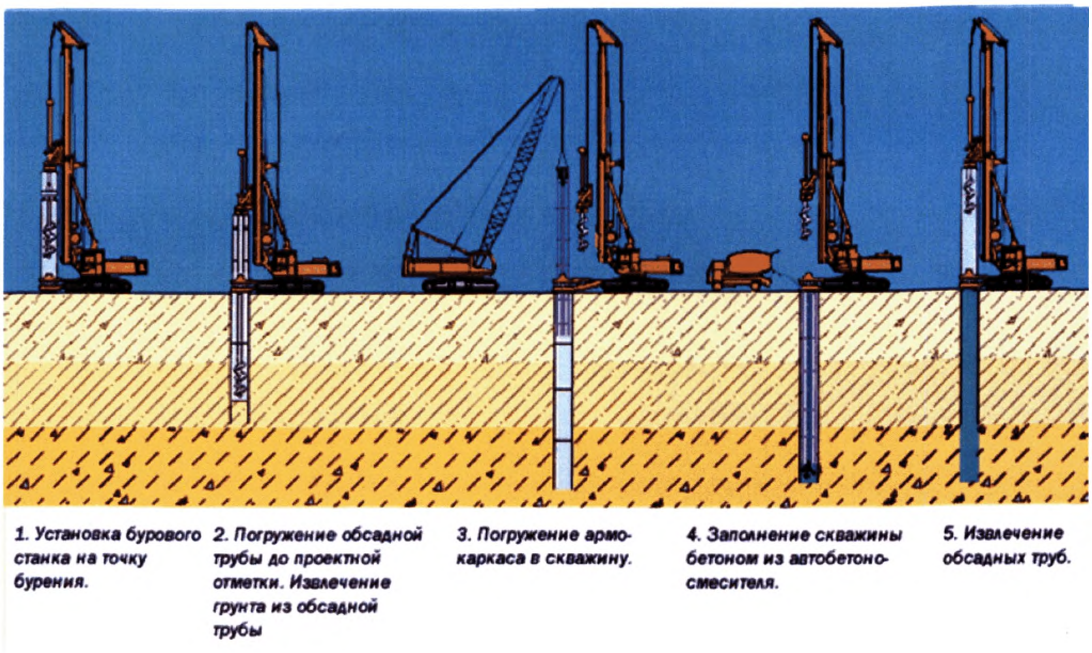
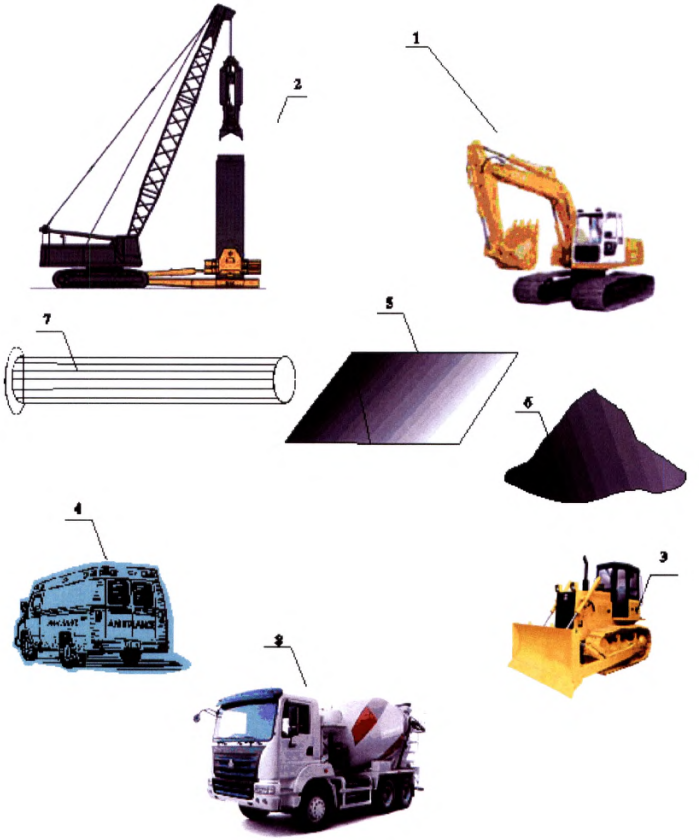
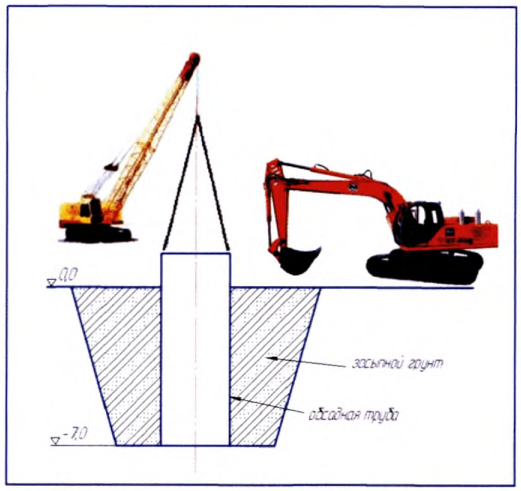


Рисунок 3 ***Схема операций при устройстве буронабивного фундамента***

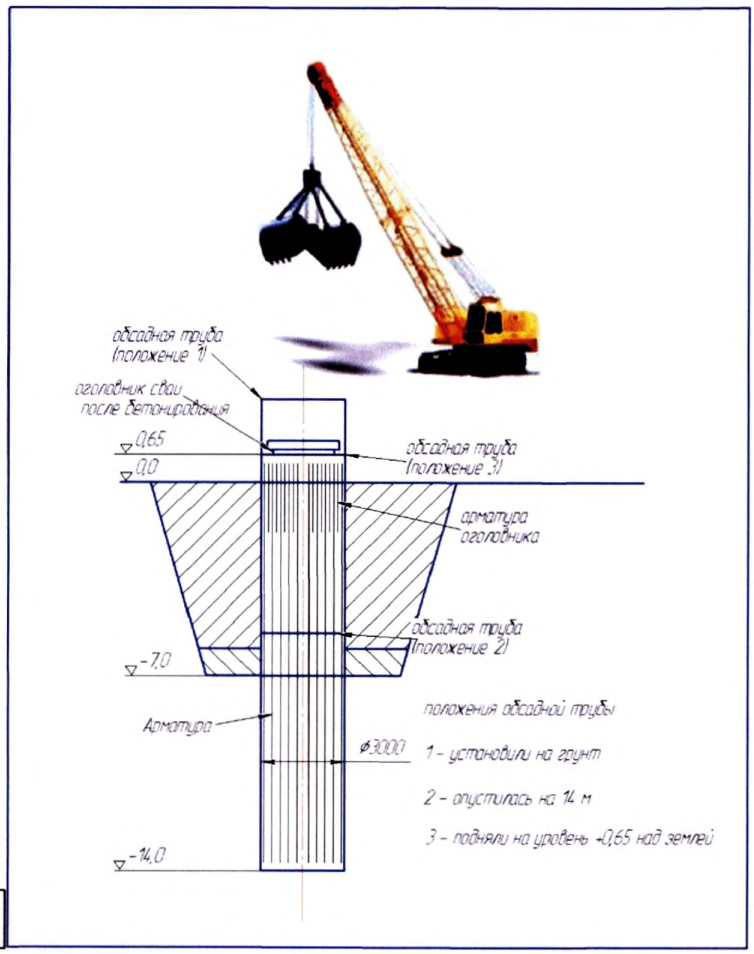


1. Экскаватор
2. Автокран с грейфером
3. Бульдозер (экскаватор-погрузчик)
4. Бригадный автомобиль
5. Котлован
6. Отвал
7. Каркас
8. Автомиксер

Рисунок 4 ***Механизмы при устройстве буронабивных фундаментов, устанавливаемых в копаный котлован***



1 Этап. *Рытьё котлована до отметки 7,0 м экскаватором, установка обсадной трубы и засыпка котлована грунтом*



2 Этап. *Погружение обсадной трубы до отметки 14,0м с помощью выборки грунта грейфером и установка каркаса*

Рисунок 5 ***Схема производства работ при устройстве буронабивных фундаментов, устанавливаемых в копаный котлован***

Технологическая карта №1

«Монтаж фундаментов из буронабивных свай, устраиваемых в пробуренном котловане диаметром от 1,2 м до 2,2 м и глубиной до 10,2 м, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»

1.1 Состав бригады

№ п/п	Должность и профессия	Группа по электробезопасности	Разряд	Количество человек
1	Электромонтер-линейщик - производитель работ	IV	5	1
2	Электромонтер-линейщик	II	3	2
3	Машинист автокрана	II	6	1
4	Водитель автобетоносмесителя	II	4	1,2,3....
5	Машинист буровой	II	6	1
6	Бульдозерист	II	4	1
7	Водитель автомобиля для перевозки людей	II	2	1
	Всего		8 чел.	

***Примечание**: водитель автомобиля для перевозки людей в работе участия не принимает.*

1.2 Механизмы

№ п/п	Наименование механизмов	Количество
1	Автомобиль, оборудованный для перевозки людей	1
2	Автокран ГП 16 тс	1
3	Автомобиль - бетоносмеситель 6-9 $м^3$	1-2-3
4	Буровая установка SANY RS 220 C на гусеничном ходу	1
5	Бульдозер Т 170	1

См. рисунок 2

1.3 Оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	Навесное оборудование для бурения котлованов – штанга Келли	1
2	Вибратор глубинный	2
3	Установка для электропрогрева бетона в зимнее время	1
4	Дизельная электростанция	1

1.4 Защитные средства

№ п/п	Наименование защитных средств	Ед. изм.	Количество
1	Каска защитная	Шт.	7
2	Рукавицы	Пар.	7
3	Рабочая спецодежда	Компл.	7
4	Аптечка медицинская (полевая)	Шт.	1

1.5 Приспособления

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Опалубка разборная инвентарная для формирования надземной части сваи	Компл.	1
2	Строп со скобами (2-х или 4-х ветвевой)	Компл.	1
3	Труба обсадная (по проекту)	Компл.	1
4	Капроновый канат ø 12-16 мм, длиной 30 м	Шт.	2
5	Установка для бетонирования методом вертикально перемещаемой трубы (приемная воронка, бетонолитная труба)	Компл.	1

1.6 Приборы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Бинокль	Шт.	1
2	Нивелир с треногой и геодезическая рейка	Компл.	1

1.7 Инструмент

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Топор	Шт.	1
2	Рулетка металлическая длиной 20 м	Шт.	1
3	Ключи гаечные накидные односторонние	Шт.	4
4	Монтерский инструмент	Компл.	1
5	Пила поперечная двуручная	Шт.	1
6	Лопаты штыковые	Шт.	2
7	Лопаты совковые	Шт.	2
8	Лом стальной о 28 мм	Шт.	2
9	Кувалда 5 кг	Шт.	1
10	Молоток слесарный	Шт.	2
11	Лестница секционная (секция по 2 м)	Шт.	1

1.8 Материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Арматурный каркас и металлический оголовник буронабивной сваи ЗДМ	Компл.	1
2	Бетон марки В15	$м^3$	По проекту
3	Краска (сурик на олифе)	Кг	По проекту
4	Битум или эпоксидная смола (для гидроизоляции надземной части сваи)	Кг	По проекту
5	Цемент М 300 (для цементации надземной части сваи).	Кг	По проекту

1.9 Эксплуатационные материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Дизельное топливо	л	Х
2	Автомобильный бензин	л	Х
3	Уайт-спирит	л	Х

1.10 Технология работ

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы) В зимнее время площадку очистить от снега. Выполнить выноску осей котлована	Произв. работ Бульдозерист Электромонтер-линейщик	5 4 3	1 1 1
2	Установить автокран и буровую установку Выгрузить материалы.	Крановщик Машин. Буровой Электромонтер-линейщик	6 6 3	1 1 2
3	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Произв. работ	5	1
4	Пробурить скважину размером и глубиной под соответствующую буронабивную сваю. Грунт из скважины при разработке перемещать в отвал. Проверить отметку дна скважины. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	Машин. буровой Произв. работ. Электромонтер-линейщик Бульдозерист	6 5 3 4	1 1 2 1
5	Установить кран. Застропить арматурный каркас и опустить в скважину до проектной отметки. Развернуть его вдоль оси ВЛ.	Крановщик Произв. работ Электромонтер-линейщик	6 5 4	1 1 1
6	В верхней части скважины установить опалубку для надземной части сваи.	Электромонтер-линейщик Электромонтер-линейщик	4 3	1 2
7	Скважину заполнить бетонной смесью из автобетоносмесителя методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы) до уровня расположения арматуры оголовника сваи ЗДМ: - установить приемную воронку с бетонолитной трубой Х м, - залить в приемную воронку бетонную смесь из автомиксера, - закончить укладку бетона при достижении отметки. Бетон уплотнять вибратором.	Водитель авто-бетоносмесителя Электромонтер-линейщик Электромонтер-линейщик	4 4 3	1 1 2

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол чел.
8	Установить в скважину оголовник сваи с арматурой. Нивелиром проконтролировать уровень ЗМД. Заполнить оставшуюся часть скважины и опалубку бетоном до уровня опорной плиты фундамента. Бетон уплотнить вибратором.	Крановщик Произв. работ Водитель авто-бетоносмесителя Электромонтер-линейщик	6 5 4 3	1 1 1 2
9	Демонтировать в обратном порядке (п. 7) установку для бетонирования. Кран привести в транспортное положение.	Произв. работ Электромонтер-линейщик Машинист крана	5 3 6	1 2 1
10	Произвести отбор образцов бетона для контроля набора прочности бетона с течением времени (не менее 3-х штук)	Произв. работ	5	1
11	Технологический перерыв в работе для набора прочности бетона. Механизмы и люди переезжают на следующий фундамент. В холодное время года организовать прогрев бетона	Вся бригада		
12	После технологического перерыва приступить к завершающему этапу устройства буронабивного свайного фундамента.	Вся бригада		
13	Выполнить окраску закладной детали сваи ЗДМ	Электромонтер-линейщик	4	1
14	Снять опалубку с оголовника сваи и выполнить гидроизоляцию надземной части сваи.	Электромонтер-линейщик Электромонтер-линейщик	4 3	1 2
15	На фундамент (буронабивную сваю) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Произв. работ	5	1
16	Выполнить окончательную планировку вокруг фундамента.	Произв. работ Бульдозерист	5 4	1 1
17	Инструмент и приспособления погрузить в автомобиль. Бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент.	Вся бригада		

Технология работ приведена на рисунке 3.

1.11 Норма времени

Норма времени на сооружение фундамента из буронабивной сваи Ø 1500 мм, глубиной (Н) 10,0 м, погружаемой в сверленный котлован с последующим заполнением бетоном.

№ п/п	*Обоснование*	*Наименование работ*	*Ед. изм.*	*Кол-во*	*Электромонтер - линейщик*			*Машинисты*		
					разряд	*чел*	*мин*	*разряд*	*чел*	*мин.*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
1	ЕНиР 2-1-35 Т1 п 4 (0,2ч)	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой. В зимний период расчистка от снега.	1000 $м^2$	0.625	5	1	8	4	1	8
2	Е23-3-1 Т1, П1,3	Выполнить выноску осей центра котлована	Стойка	1	5	1	20			
3	Е23-3-47 Т3, П1б.	Установить автокран. Выгрузить материалы.	Т	1	3	2	70	6	1	15
4	Хронометраж	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Свая	1	5	1	15			
5	Е12-75 т.2 п 2в Вводная часть Е23 1 км час	Пробурить котлован размером и глубиной под соответствующую буронабивную сваю. Грунт из котлована при разработке перемещать в отвал. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	М Км	1,5х 10 0,3	5 3	1 1	503	6 4 6	1 1 1	251 251 18
6	Е 12-75 1а, 2а, 3а.	В котлован опустить арматурный каркас до проектной отметки. Развернуть его вдоль оси ВЛ. При глубине более 6 м нарастить секцию.	Шт.	1	5 3	1 2	303	6	1	101
7	Е 12-75 Т4	В котлован установить опалубку для надземной части сваи.	Компл.	1	3	2	63	6	1	31

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
8	Е 12-74 Т1 0,18 ч час 1 м3 +0,69+0,42 ч ч	Установить ВПТ в скважину. Котлован заполнить бетонной смесью из автобетоносмесителя до уровня расположения арматуры оголовника сваи ЗДМ методом ВПТ. Демонтировать ВПТ. Бетон уплотнять вибратором	$М^3$	19,2	5 3	1 2	273 546	6 4	1 1	66 207
9	Хронометраж	Произвести отбор образцов бетона для контроля набора прочности бетона с течением времени (Не менее 3х штук)	Шт.	3	5	1	15			
10	Хронометраж	Технологический перерыв в работе для набора прочности бетона. Механизмы и люди переезжают на следующий фундамент. В холодное время года организовать прогрев бетона								
11	23-3-51 Т1 1а	После технологического перерыва выполнить окраску закладной детали сваи ЗДМ.	Т	1	3	2	198			
12	ЕНиР 12-75 Т6 ЕНиР23-3-52 Т1 9а	Снять опалубку с оголовника сваи. Выполнить гидроизоляцию надземной части сваи.	Компл. Т	1 2,8	 3	 2	20 88	6	1	10
13	Хронометраж	На фундамент составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Шт.	1	5	1	20			
14	Хронометраж	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	10 $м^2$	10				4	1	20
15	Хронометраж	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль.			3	2	30			
16		Бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент *Расчет: 2км в час*	Км	0,3	5 3	1 2	10 20	6 4	1 1	10 10
		Итого					**2202**			**998**

Примечание: Для буронабивных оболочек глубиной погружения от 4 до 10 метров трудозатраты на бурение котлована определяются из *графика 1,* а объем бетона (грунта) в зависимости от глубины и диаметра котлована приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Таблица объемов бетона ($м^3$), заполняемого в сваю и объема бетона надземной части (Н=0,8 м)

Диаметр сваи, м	Глубина, м							Надземная часть, м
	4	5	6	7	8	9	10	0,8
1,2	4,52	5,65	6,78	7,91	9,04	10,17	11,3	0,90
1,6	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09	20,10	1,61
1,7	9,14	11,41	13,68	15,95	18,16	20,43	22,7	1,8
2,0	12,56	15,7	18.85	21,0	25,12	28,26	31,4	2,5
2,2	15,2	19,0	22,8	26.6	30,3	34,1	38	3,1

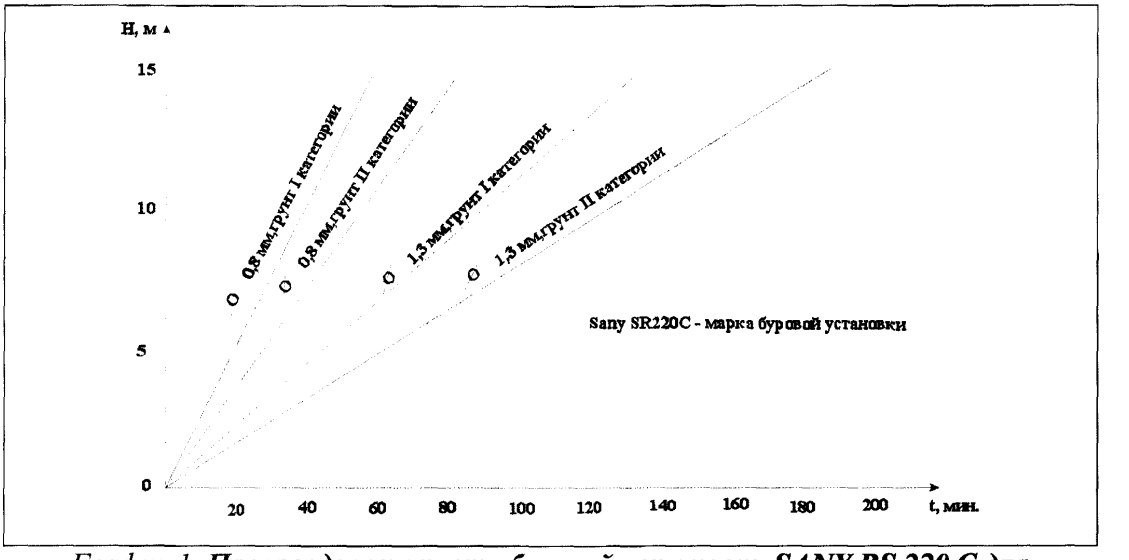


График 1. ***Производительности буровой установки SANY RS 220 C для диаметра скважины от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 15 м для I и II категорий* грунта***

* К **I группе** грунтов отнесены: растительный слой с корнями кустарника и деревьев или без них с примесью строительного мусора, щебня и гравия; лёсс естественной влажности, рыхлый, смешанный с гравием и галькой; песок естественной влажности с примесью гравия или щебня до 40% или без примесей; песок барханный или дюнный; суглинок легкий и лёссовидный с примесью гравия и щебня или без примесей; суглинок тяжелый; супесок с примесью щебня или гравия до 40% или без примесей; супесок, слежавшийся с примесью строительного мусора; торф без корней или с корнями; чернозем и каштановые земли; шлак котельный рыхлый или слежавшийся; глина жирная мягкая или насыпная, слежавшаяся с примесью щебня, гравия или строительного мусора; гравий и галька размером
до 40 *мм;* солончак и солонец мягкие.

Ко **II группе** грунтов отнесены: гравий, галька, щебень размером до 150 *мм* или с примесью булыг; глина тяжелая ломовая твердая, глина мягкая ломовая с примесью щебня, гальки и булыг; лёсс отвердевший; песок естественной влажности с примесью гравия или щебня более 40%; суглинок с примесью щебня, гравия или булыг; супесок с примесью щебня или гравия более 40%; строительный мусор, чернозем и каштановые земли сухие отвердевшие.

Технологическая карта №2

«Монтаж фундамента из буронабивных свай, устраиваемых в копаный котлован диаметром от 3,0м до 3,5м и глубиной до 14,2 метров, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»

2.1 Состав бригады

№ п/п	Должность и профессия	Группа по электробезопасности	Количество человек	Разряд
1	Электромонтер-линейщик (производитель работ)	IV	1	5
2	Электромонтер-линейщик	II	2	3
3	Экскаваторщик	II	1	5
4	Машинист автокрана	II	1	6
5	Водитель автомобиля для перевозки людей	II	1	-
6	Бульдозерист	II	1	5
7	Машинист автобетоносмесителя	II	2 Зависит от объема заливаемого бетона	4
	Всего		10 чел	

Примечание: водитель автомобиля для перевозки людей в работе участия не принимает.

2.2. Механизмы

№ п/п	Наименование механизмов	Количество
1	Автомобиль, оборудованный для перевозки людей	1
2	Автокран ГП 16 - 25 тс с навесным оборудованием	1
3	Экскаватор с ковшом 1,4 м^3, глубина капания до 7м.	1
4	Автобетоносмеситель 6 - 9 м^3 (число единиц зависит от объема, заполняемого в сваю бетона и расстояния до дозатора сухой смеси)	1 (2, 3)
5	Бульдозер Т 170	1

См. рисунок 4

2.3 Оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	Цилиндрический грейфер (навешивается на автокран)	1
2	Виброплита (Montabert PAC 100) навесное сменное оборудование на стрелу гидравлического экскаватора	1

2.4.Защитные средства

№ п/п	Наименование защитных средств	Ед. изм.	Количество
1	Каска защитная	Шт.	10
2	Рукавицы	Пар.	10
3	Рабочая спецодежда	Компл.	10
4	Аптечка медицинская (полевая)	Шт.	1

2.5. Приспособления

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Капроновый канат Ø12 - 16 мм, длиной 30 м	Шт.	2
2	Лестница Н до 10 метров, секциями по 2 метра	Шт.	2
3	Строп со скобами (2-х или 4-х ветвевой, г.п. зависит от веса каркаса)	Компл.	4
4	Приспособление инвентарное (для разворота каркаса)	Компл.	1
5	Установка для бетонирования методом вертикально перемещаемой трубы (приемная воронка, бетонолитная труба)	Компл.	1

2.6. Приборы

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Бинокль	Шт.	1
2	Нивелир с треногой и геодезическая рейка	Компл.	1

2.7. Инструмент

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Топор	Шт.	1
2	Рулетка металлическая длиной 20 м	Шт.	1
3	Ключи гаечные односторонние накидные.	Шт.	6
4	Молоток слесарный	Шт.	2
5	Монтерский инструмент	Компл.	
6	Пила поперечная двуручная	Шт.	1
7	Лопаты штыковые	Шт.	2
8	Лопаты совковые	Шт.	2
9	Лом стальной Ø 28 мм	Шт.	2
10	Кувалда 5 кг	Шт.	1
11	Лестница секционная (секция по 2 м)	Шт.	1

2.8 Материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Бетонная смесь (марка по проекту)	$м^3$	По проекту.
2	Каркас арматурный	Компл.	1
3	Оголовник сваи (ЗМД)	Шт.	1
4	Битум или эпоксидная смола (для гидроизоляции надземной части сваи - оболочки)	кг	По проекту
5	Цемент (для цементации и заделки раковин)	кг	По проекту
6	Краска (для окрашивания оголовника)	кг	По проекту

2.9 Эксплуатационные материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Дизельное топливо	л	Х
2	Автомобильный бензин	л	Х
3	Уайт-спирит	л	Х

2.10 Технология работ

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). В зимнее время очистить площадку от снега.	Бульдозерист Произв. работ.	5 5	1 1
2	Выполнить выноску осей котлована.	Произв.работ Электромонтер-линейщик	5 3	1 2
3	Установить автокран. Выгрузить материалы. Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Крановщик Электромонтер-линейщик Произв. Работ	6 3 5	1 2 1
4	Экскаватором выкопать котлован размером под соответствующую свою-оболочку и глубиной до 7м.	Экскаваторщик Произв. работ	5 5	1 1
5	Выполнить горизонтальную планировку дна котлована, контролируя отметки нивелиром. Произвести у экскаватора замену ковша на виброплиту.	Произв. работ Электромонтер-Линейщик Экскаваторщик	5 3 5	1 2 1
6	Краном в котлован опустить обсадную трубу. Выверить её положение по выносным вешкам. Опустить её на грунт	Крановщик Произв. работ Электромонтер-линейщик	6 5 3	1 1 2
7	Выполнить обратную засыпку котлована слоем в 1 метр, с послойным уплотнением грунта в 20-30 см виброплитой.	Произв. работ Бульдозерист Экскаваторщик	5 5 5	1 1 1
8	Кран оснастить грейфером.	Электромонтер-Линейщик	3	1
9	Грейфером выбрать грунт из внутренней полости сваи. По мере выемки грунта обсадная труба опускается в котлован. Нивелиром контролировать положение верха обсадной трубы.	Крановщик Произв.работ Электромонтер-линейщик	6 5 3	1 1 1

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
10	Котлован засыпать грунтом обратной засыпки до уровня поверхности грунта. Грунт уплотнять слоями толщиной 20 - 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя виброплитой.	Произв. работ Бульдозерист Экскаваторщик	5 5 5	1 1 1
11	Краном погрузить в обсадную трубу арматурный каркас сваи и установить оголовник сваи – ЗМД.	Крановщик Произв. работ Электромонтер-линейщик	6 5 3	1 1 2
12	Заполнить обсадную трубу бетонной смесью до оголовника сваи методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы): - установить приемную воронку с бетонолитной трубой 3,0 м, - залить в приемную воронку бетонную смесь из автомиксера, - закончить укладку бетона при полном заполнении. Бетонную смесь тщательно уплотнить вибратором. Произвести отбор образцов для контроля набора прочности бетона (не менее 3 шт.) Технологический перерыв для набора прочности бетона.	Произв. работ Машинист авто-бетоносмесителя Электромонтер-линейщик Произв. работ Вся бригада	5 4 3 5	1 1 2 1
13	После технологического перерыва произвести демонтаж обсадной трубы, выполнить гидроизоляцию надземной части сваи и окраску фланца.	Произв. работ Крановщик Электромонтер-линейщик	5 6 3	1 1 2
14	На фундамент (погруженную сваю-оболочку) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры	Произв. работ	5	1
15	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	Бульдозерист	5	1
16	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль, бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент.	Вся бригада		

Технология работ приведена на рисунке 5.

1.11 Норма времени

Норма времени для сооружения фундамента из буронабивной сваи Ø 3000 мм и глубиной (Н) 14,0 м, погружаемой в копаный котлован с заполнением бетоном

№ п/п	*Обоснование*	*Наименование работ*	*Ед. изм.*	*Кол-во*	*Электромонтер - линейщик*			*Машинисты*		
					раз-ряд	*чел*	*мин*	*раз-ряд*	*чел*	*мин.*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
1	ЕНиР 2-1-35 Т1 п 4 (0,2ч)	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой. В зимний период расчистка от снега.	1000 $м^2$	0.625	5	1	8	5	1	8
2	Е23-3-1 Т1, п. 1,3	Выполнить выноску осей центра котлована .	Стойка	1	5	1	20			
3	Е23-3-47 Т3, П1б.	Установить автокран. Выгрузить материалы. Застропить обсадную трубу	Т	25	3 3	2 1	27 12	6	1	15 27 12
4	Хронометраж	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Каркас арматурный	1	5	1	15			
5	Т 2-1-11 Т3 п. 5 100 $м^3$ (1,1час)	Экскаватором выкопать котлован размером под соответствующую буронабивную сваю. Грунт переместить в отвал бульдозером. Проверить отметку дна котлована. Выровнять грунт по окружности обсадной трубы вручную. Экскаватор меняет ковш на виброплиту	$М^3$	198	5 3 3 3	1 1 2 1	147 15 20 15	5 5 5	1 1 1	132 132 15
6	Е 12-75 Т4	Краном в котлован погрузить обсадную трубу на дно котлована.	Шт.	1	5 3	1 2	32 64	6	1	32
7	Е 2-1 -58 Т2п2 1$м^3$ (0,81 час)	Котлован вокруг обсадной трубы засыпать грунтом обратной засыпки и уплотнить его виброплитой слоем в 1 м	$М^3$	10	3	2	486	5	1	243

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
8	Е 12 Т3 3а 4,8 (1,20 чел час) Для О 3м НВр Х на 3,95	Автокран оснастить грейфером. Выбрать грунт из обсадной трубы. Обсадная труба опускается в грунт. Проверить нивелиром уровень верха обсадной трубы.	1м	14	5 3	1 2	3024	6	1	1008
9	Е2-1-34, п. 9 100 $м^3$ – 0,26 Е 2-1-58, т. 2, п. 3 1 $м^3$-0,81 час, 2 чел. К = 1,2	Котлован засыпать грунтом обратной засыпки. Грунт вокруг трубы уплотнять слоями толщиной 20 - 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя виброплитой.	$М^3$	178 15	5 3	1 2	28 875	5	1	28
10	Е 12-75 1а, 2а, 3а.	В котлован опустить арматурный каркас до проектной отметки. Развернуть его вдоль оси ВЛ. При глубине более 6 м нарастить каркас.	Шт.	1	5 3	1 2	101 202	6	1	101
11	Е 12-74 табл. №1 (0,69 ч.ч. одна труба)	Монтаж бетонолитной трубы (12 м)	1 труба		5 3	1 1	28	6	1	14
12	Е 12-74 Т1 1а,2а,3а.	Выполнить заливку внутренней полости обсадной трубы бетоном методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы).	$М^3$	105	5 3	1 2	1398	5	1	1398
13	Е 12-74 табл. №3 (0,42 ч.ч одна труба)	Демонтаж бетонолитной тубы (12 м)	1 труба		5 3	1 1	17	6	1	9
14	Хронометраж	Произвести отбор образцов бетона для контроля набора прочности бетона с течением времени (Не менее 3х штук)	Шт.	3	5	1	15			
15		Технологический перерыв в работе для набора прочности бетона. Механизмы и люди переезжают на следующий фундамент. В холодное время года организовать прогрев бетона								

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
16	23-3-51 Т1 1а	После технологического перерыва выполнить окраску закладной детали сваи ЗДМ.	Т	1	3	2	198			
17	ЕНиР 12-67 Т9 п 1а (2,32 0,58), 2а (1,12 0,28)	Демонтировать обсадную трубу.	М	14 (4 секц.)	3 5	2 1	485	6	1	121
18	ЕНиР23-3-52 Т1 9а	Выполнить гидроизоляцию надземной части сваи.	Т	2,8	3	2	88			
19	Хронометраж	На фундамент составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Шт.	1	5	1	20			
20	Хронометраж	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	10 $м^2$	10				5	1	20
21	Хронометраж	Автокран привести в транспортное положение						6	1	15
22	Хронометраж	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль.			3	2	30			
23		Бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент *Расчет: 2км в час*	Км	0,3	5 3	1 2	10 20	6 5 5	1 1 1	10 10 10
		Итого:				**7400**			**3360**	

Примечание:
Объем грунта при копке котлована и объем бетона определяются расчетом в каждом конкретном случае в зависимости от диаметра, глубины котлована и типа грунта.

gost.e-ecolog.ru