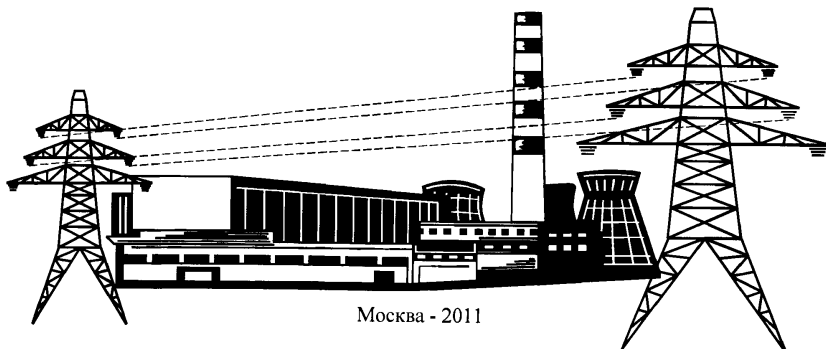


ОРГРЭС



Россия, 107023, Москва, Семеновский пер., д. 15
Телефон: (495) 223-41-14, Факс: (495) 926-30-43
E-mail: orgres@orgres-f.ru [http:// www.orgres-f.ru](http://www.orgres-f.ru)

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ НА СВАЯХ-
ОБОЛОЧКАХ, ПОГРУЖАЕМЫХ В ПРОБУРЕННЫЕ
КОТЛОВАНЫ, ДЛЯ МНОГОГРАННЫХ ОПОР
ВЛ НАПРЯЖЕНИЕМ 35-500 КВ



Москва - 2011



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

**СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ НА СВЯЯХ-ОБОЛОЧКАХ,
ПОГРУЖАЕМЫХ В ПРОБУРЕННЫЕ КОТЛОВАНЫ,
ДЛЯ МНОГОГРАННЫХ ОПОР ВЛ НАПРЯЖЕНИЕМ 35-500 КВ**

Москва - 2011 г.


Технологические карты разработаны ОАО «Фирма ОРГРЭС» по договору №2011.114.514 с ОАО «Дальэнергосетьпроект».

Разработчик: ведущий инженер ЦИВЛ

Редакторы: начальник ЦИВЛ

заместитель начальника ЦИВЛ

 Н.Г. Царанов

 Р.С. Каверина

 Л.А. Дубинич

Типовые технологические карты составлены на сооружение фундаментов на сваях-оболочках, погружаемых в пробуренные 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 производства работ.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Стр.
-Аннотация	4
- Меры безопасности	4
- Особые условия	5
- Пояснительная записка	6
- Технические характеристики буровых устройств	8
- Рисунок 1. Схема фундамента из свай – оболочки без ригеля	9
- Рисунок 2. Схема фундамента из свай – оболочки с одним ригелем	10
- Рисунок 3. Схема фундамента из свай – оболочки с двумя ригелями	11
- Рисунок 4. Механизмы при устройстве фундамента из свай-оболочек, погружаемых в пробуренный котлован	12
- Рисунок 5. Механизмы при устройстве фундамента из свай-оболочек с одним (двумя) ригелями, погружаемых в пробуренный котлован	13
- Рисунок 6. Механизмы при устройстве фундамента из свай-оболочек, погружаемых в пробуренный котлован, с заполнением бетоном	14
- Технологическая карта №1. «Монтаж фундамента на сваях – оболочках без ригеля, погружаемых в пробуренный котлован диаметром от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 8 м с заполнением внутренней полости свай грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	15
- График 1. Производительности буровой установки SANY RS 220 С для диаметра скважины от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 15 м для I и II категорий* грунта	22
- Технологическая карта №2. «Монтаж фундаментов на сваях – оболочках без ригеля, погружаемых в пробуренный котлован диаметром от 1,5 м до 2,5 м и глубиной до 14,0 м с заполнением внутренней полости свай бетоном, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	23
- Технологическая карта №3. «Монтаж фундаментов на сваях – оболочках с одним ригелем, погружаемых в пробуренный котлован диаметром 0,8 м и глубиной до 7,0 м с заполнением внутренней полости свай грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	30
- Технологическая карта № 4. «Монтаж фундаментов на сваях – оболочках с двумя ригелями, погружаемых в пробуренный котлован диаметром от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 8,0 м с заполнением внутренней полости свай грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	37
- Рисунок 7. Схема бурение котлована и монтаж свай - оболочки	45
-Рисунок 8. Схема укладки бетона в сваю-оболочку методом ВПТ	46

Аннотация

Фундаменты на сваях - оболочках для стальных многогранных опор ВЛ 35 - 500 кВ разработаны филиалом «Севзапэнергопроект – Западсельэнергопроект» ОАО «Северо-западного энергетического инжинирингового центра» согласно техническому заданию в рамках договора №33Э-60 с ОАО «ФСК ЕЭС» и Целевой Программы «Унификация фундаментов для электросетевых объектов в связи с внедрением новых индустриальных методов строительства ВЛ и ПС».

Данные технологические карты разработаны на сооружение фундаментов из свай-оболочек диаметром от 720 мм до 2440 мм, глубиной погружения от 4,0 м до 14,0 м (типы и размеры приводятся в таблицах) для стальных многогранных опор ВЛ 35-500 кВ.

Технологические карты содержат разделы:

- состав бригады с группой по ТБ,
- нормы времени на устройство фундаментов,
- 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 фундаментов,
- схемы на выполнение работ.

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 свай-оболочки или арматурного каркаса для буронабивной свай 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

Сваи - оболочки разработаны для сооружения фундаментов для одностоечных и двухстоечных стальных многогранных опор для ВЛ напряжением 35-500 кВ. Применение свай-оболочек для сооружения фундаментов многогранных опор ВЛ 35-500 кВ позволяет исключить «мокрые» процессы на трассах ВЛ и монтировать фундаменты круглогодично, а так же устанавливать на них опоры без выдержки времени для набора прочности бетона. Изготовление свай-оболочек в заводских условиях позволяет сократить трудозатраты в полевых условиях и обеспечить предсказуемое качество и долговечность фундаментов и использовать высокомеханизированные технологии при строительстве ВЛ.

К недостаткам применения свай - оболочек для сооружения фундаментов для многогранных опор ВЛ следует отнести высокие транспортные расходы, если завод изготовитель удален на значительное расстояние или отсутствует железная дорога в регионе, в котором строится ВЛ, а так же неполная загрузка вагонов при транспортировке пустотелых объемных и длинномерных свай - оболочек.

В таком случае можно рекомендовать организацию производства свай - оболочек в месте приближенном к строительству ВЛ и использовать автомобильный транспорт для доставки их на трассу ВЛ.

Сваи оболочки могут применяться без ригелей (*рисунк 1*), с одним ригелем (*рисунк 2*) и с двумя ригелями (*рисунк 3*).

Монтаж свай - оболочки осуществляется в пробуренный котлован, для чего требуется комплекс специальных механизмов:

- для бурения котлована под сваю - оболочку диаметром до 2,5 м - установка SANY SR 220C на гусеничном ходу производство КНР (возможно применение буровых установок производства других фирм, см. таблицу 1);
- для монтажа сваи - оболочки - автокран ГП 16-40 тс;
- для планировки места установки фундамента и копания грунта под ригель с последующим перемещением грунта в отвал и обратно – экскаватор-погрузчик;
- для заполнения сваи бетоном – автомиксер,
- для уплотнения грунта внутри сваи - оболочки – вибротрамбовка;
- для уплотнения грунта вокруг сваи – виброплита.

Шифр фундаментов

Шифр фундамента сваи-оболочки: $\Phi.D_c.\delta_c.L_c - \PhiЛ - i$

Φ – фундамент,

D_c – диаметр сваи оболочки, мм

δ_c – толщина стенки сваи-оболочки, мм

L_c – глубина фундамента, м

$\PhiЛ$ – фланец

i – тип приемного фланца под многогранную опору.

Шифр фундамента сваи-оболочки с одним ригелем:

$\Phi.D_c.\delta_c.L_c - \PhiЛi AP6$

AP6 – тип ригеля.

Шифр фундамента сваи-оболочки с двумя ригелями: $\Phi.D_c.\delta_c.L_c - \PhiЛi 2AP6(2AP8)$

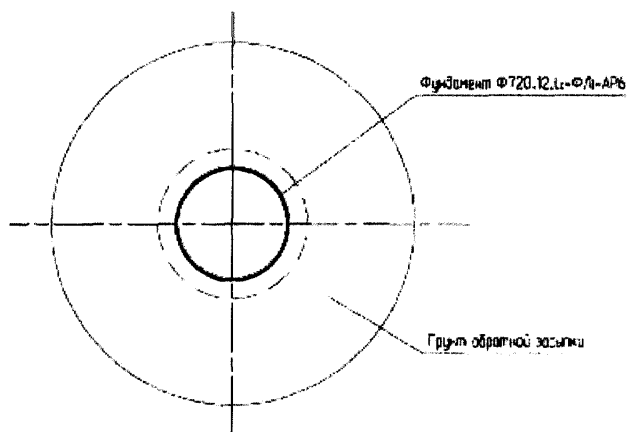
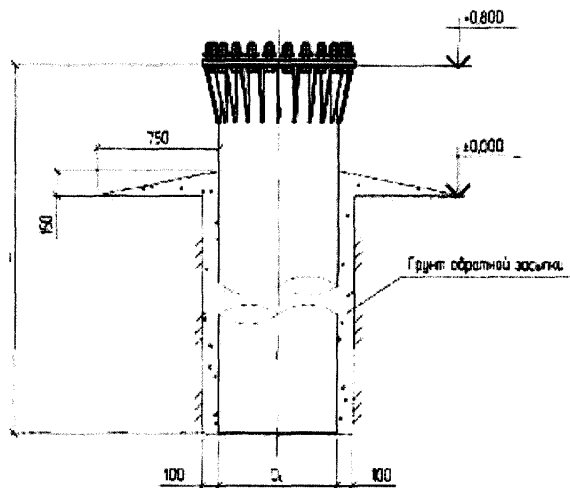
2 – количество ригелей

AP6 (AP8) – тип ригеля

Техническая характеристика буровых установок

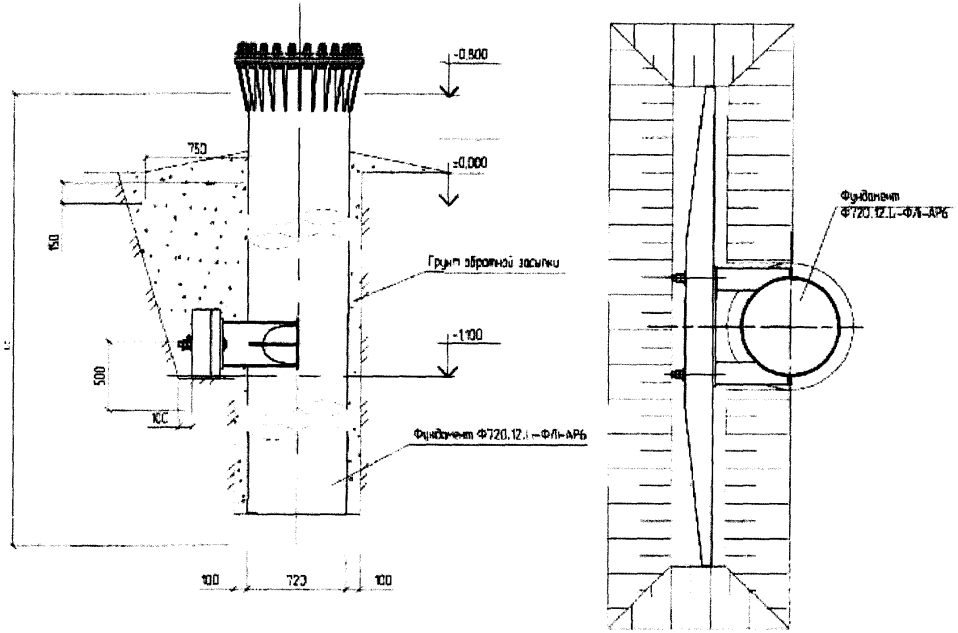
Показатели	СО-2	СО-1200	МБС-1,7А	БТС-500	Буровой агрегат системы ЦНИИСа	Буровая установка Sany RC 220С	МБГ-24 Германия	МБШ-818 Россия	БКМ -541 Россия	УБМ -85 Россия
Максимальная глубина бурения, м	31	24	32,5	До 15	40	48-60	22,5	20	5	6 (11)
Диаметр бурения, мм	475-590	800-1500	1700	320-490	1500	2500	1,6-1,9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

Схема установки фундамента ФД.б.г.г.-Ф/л



№ п/п	Шифр фундамента	Масса фундамента, кг
1	Ф 720 . 12 . 4 - ФЛ 1	1164
2	Ф 720 . 12 . 5 - ФЛ 1	1374
3	Ф 720 . 12 . 6 - ФЛ 1	1583
4	Ф 720 . 12 . 7 - ФЛ 1	1793
5	Ф 720 . 12 . 4 - ФЛ 2	1165
6	Ф 720 . 12 . 5 - ФЛ 2	1375
7	Ф 720 . 12 . 6 - ФЛ 2	1584
8	Ф 720 . 12 . 7 - ФЛ 2	1794
9	Ф 720 . 12 . 4 - ФЛ 3	1247
10	Ф 720 . 12 . 5 - ФЛ 3	1456
11	Ф 720 . 12 . 6 - ФЛ 3	1666
12	Ф 720 . 12 . 7 - ФЛ 3	1875
13	Ф 1120 . 12 . 5 - ФЛ 4	2268
14	Ф 1120 . 12 . 6 - ФЛ 4	2596
15	Ф 1120 . 12 . 7 - ФЛ 4	2924
16	Ф 1120 . 12 . 8 - ФЛ 4	3252
17	Ф 1120 . 16 . 5 - ФЛ 5	3030
18	Ф 1120 . 16 . 6 - ФЛ 5	3466
19	Ф 1120 . 16 . 7 - ФЛ 5	3902
20	Ф 1120 . 16 . 8 - ФЛ 5	4337
21	Ф 1220 . 14 . 5 - ФЛ 6	2829
22	Ф 1220 . 14 . 6 - ФЛ 6	3245
23	Ф 1220 . 14 . 7 - ФЛ 6	3661
24	Ф 1220 . 14 . 8 - ФЛ 6	4078
25	Ф 1220 . 14 . 5 - ФЛ 7	2820
26	Ф 1220 . 14 . 6 - ФЛ 7	3237
27	Ф 1220 . 14 . 7 - ФЛ 7	3653
28	Ф 1220 . 14 . 8 - ФЛ 7	4069
29	Ф 1460 . 14 . 6 - ФЛ 8	3793
30	Ф 1460 . 14 . 7 - ФЛ 8	4292
31	Ф 1460 . 14 . 8 - ФЛ 8	4791
32	Ф 1460 . 14 . 9 - ФЛ 8	5290
33	Ф 1640 . 12 . 7 - ФЛ 9	4326
34	Ф 1640 . 12 . 8 - ФЛ 9	4808
35	Ф 1640 . 12 . 9 - ФЛ 9	5290
36	Ф 1640 . 12 . 10 - ФЛ 9	5772
37	Ф 1640 . 14 . 7 - ФЛ 10	5128
38	Ф 1640 . 14 . 8 - ФЛ 10	5690
39	Ф 1640 . 14 . 9 - ФЛ 10	6251
40	Ф 1640 . 14 . 10 - ФЛ 10	6813
41	Ф 2440 . 14 . 11 - ФЛ 11	10919
42	Ф 2440 . 14 . 12 - ФЛ 11	11756
43	Ф 2440 . 14 . 13 - ФЛ 11	12594
44	Ф 2440 . 14 . 14 - ФЛ 11	13432
45	Ф 1220 . 14 . 5 - ФЛ 12	3085
46	Ф 1220 . 14 . 6 - ФЛ 12	3501
47	Ф 1220 . 14 . 7 - ФЛ 12	3918
48	Ф 1220 . 14 . 8 - ФЛ 12	4334
49	Ф 1880 . 16 . 9 - ФЛ 13	8223
50	Ф 1880 . 16 . 10 - ФЛ 13	8959
51	Ф 1880 . 16 . 11 - ФЛ 13	9694
52	Ф 1880 . 16 . 12 - ФЛ 13	10430
53	Ф 1960 . 20 . 9 - ФЛ 14	10392
54	Ф 1960 . 20 . 10 - ФЛ 14	11349
55	Ф 1960 . 20 . 11 - ФЛ 14	12306
56	Ф 1960 . 20 . 12 - ФЛ 14	13263
57	Ф 2190 . 20 . 10 - ФЛ 15	12646
58	Ф 2190 . 20 . 11 - ФЛ 15	13717
59	Ф 2190 . 20 . 12 - ФЛ 15	14787
60	Ф 2190 . 20 . 13 - ФЛ 15	15857
61	Ф 2440 . 20 . 11 - ФЛ 16	15493
62	Ф 2440 . 20 . 12 - ФЛ 16	16687
63	Ф 2440 . 20 . 13 - ФЛ 16	17880
64	Ф 2440 . 20 . 14 - ФЛ 16	19074

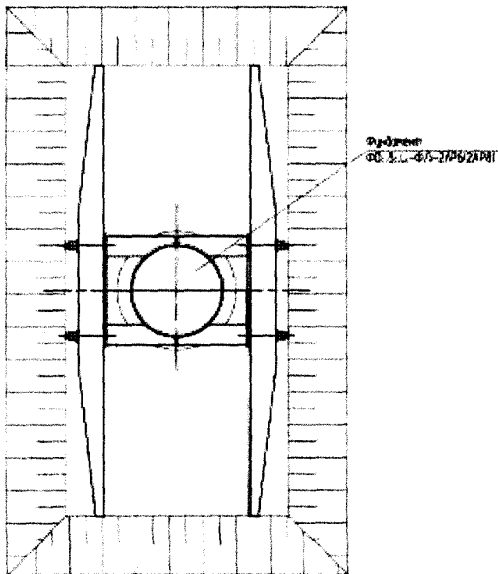
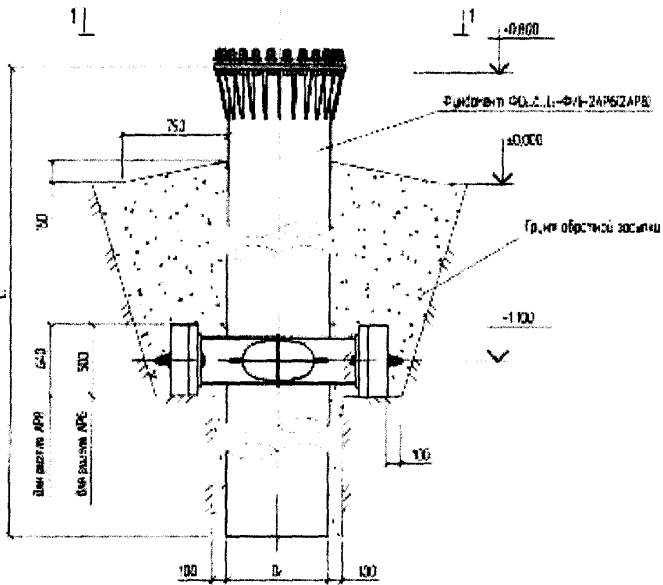
Рисунок 1. Схема фундамента из сваи-оболочки без ригеля



№ п/п	Шифр фундамента	Ригель		Масса металла, кг	Масса фундамента, кг
		АР6	690		
1	Ф 720 . 12 . 4 - ФЛ 1 - АР6	АР6	690	1323	2013
2	Ф 720 . 12 . 5 - ФЛ 1 - АР6			1533	2223
3	Ф 720 . 12 . 6 - ФЛ 1 - АР6			1742	2432
4	Ф 720 . 12 . 7 - ФЛ 1 - АР6			1952	2642
5	Ф 720 . 12 . 4 - ФЛ 2 - АР6	АР6	690	1323	2013
6	Ф 720 . 12 . 5 - ФЛ 2 - АР6			1533	2223
7	Ф 720 . 12 . 6 - ФЛ 2 - АР6			1742	2432
8	Ф 720 . 12 . 7 - ФЛ 2 - АР6			1962	2642
9	Ф 720 . 12 . 4 - ФЛ 3 - АР6	АР6	690	1406	2096
10	Ф 720 . 12 . 5 - ФЛ 3 - АР6			1615	2305
11	Ф 720 . 12 . 6 - ФЛ 3 - АР6			1825	2515
12	Ф 720 . 12 . 7 - ФЛ 3 - АР6			2034	2724

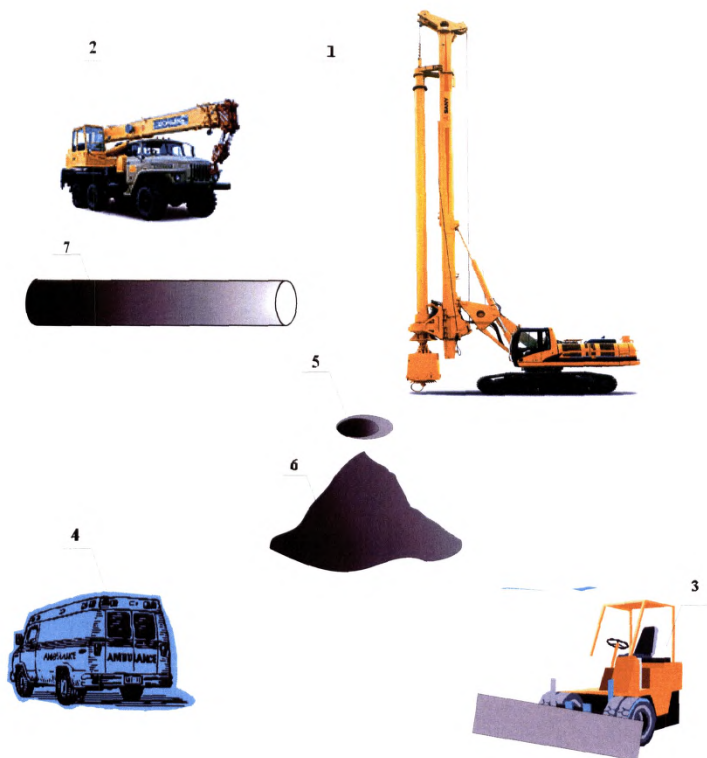
Рисунок 2. Схема фундамента из сваи-оболочки с одним ригелем

Схема установки фундамента
ФД.Б.Л.-ФЛ/1-2АР6



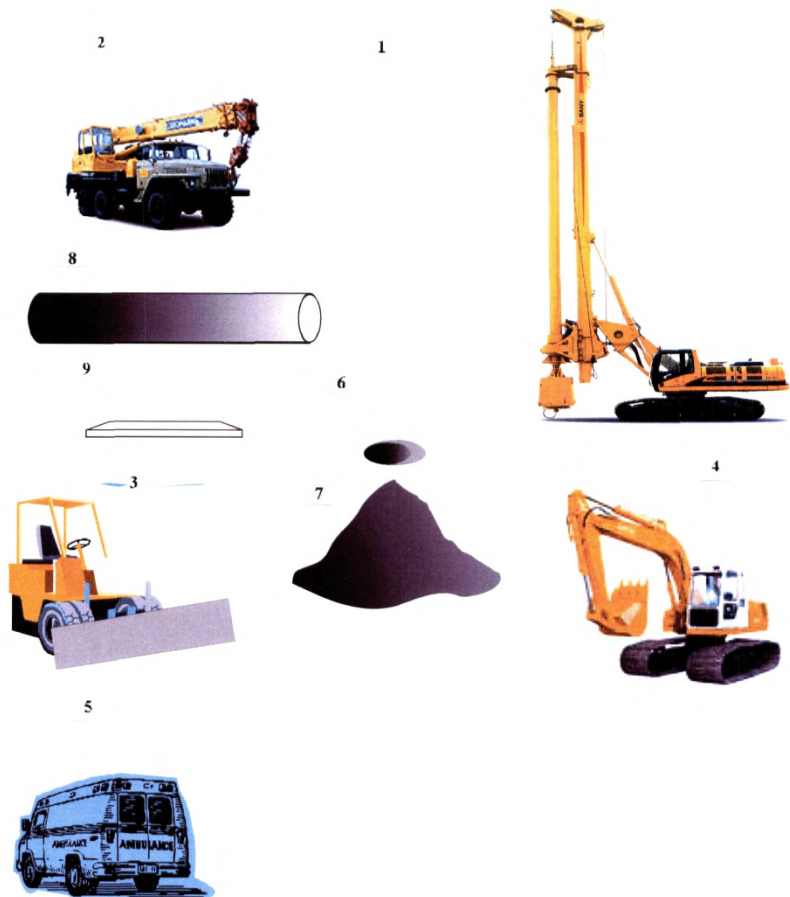
N п/п	Шифр фундамента	Ригель		Масса металла, кг	Масса фунда- мента,
		Тип	Вес		
1	Ф 720 . 12 . 4 -ФЛ 1- 2АР6	АР6	1380	1477	2857
2	Ф 720 . 12 . 5 -ФЛ 1- 2АР6			1687	3067
3	Ф 720 . 12 . 6 -ФЛ 1- 2АР6			1896	3276
4	Ф 720 . 12 . 7 -ФЛ 1- 2АР6			2106	3486
5	Ф 720 . 12 . 4 -ФЛ 2- 2 АР6	АР6	1380	1477	2857
6	Ф 720 . 12 . 5 -ФЛ 2- 2АР6			1687	3067
7	Ф 720 . 12 . 6 -ФЛ 2- 2АР6			1896	3276
8	Ф 720 . 12 . 7 -ФЛ 2- 2АР6			2106	3486
9	Ф 720 . 12 . 4 -ФЛ 3- 2АР6	АР6	1380	1559	2939
10	Ф 720 . 12 . 5 -ФЛ 3- 2АР6			1768	3148
11	Ф 720 . 12 . 6 -ФЛ 3- 2АР6			1978	3358
12	Ф 720 . 12 . 7 -ФЛ 3- 2АР6			2187	3567
13	Ф 1120 . 12 . 5 -ФЛ 4- 2АР8	АР8	5200	2822	8022
14	Ф 1120 . 12 . 6 -ФЛ 4- 2АР8			3150	8350
15	Ф 1120 . 12 . 7 -ФЛ 4- 2АР8			3478	8678
16	Ф 1120 . 12 . 8 -ФЛ 4- 2АР8			3806	9006
17	Ф 1120 . 12 . 5 -ФЛ 5- 2АР8	АР8	5200	3584	8784
18	Ф 1120 . 12 . 6 -ФЛ 5- 2АР8			4020	9220
19	Ф 1120 . 12 . 7 -ФЛ 5- АР8			4456	9656
20	Ф 1120 . 12 . 8 -ФЛ 5- 2АР8			4891	10091
21	Ф 1220 . 12 . 5 -ФЛ 6- 2 АР8	АР8	5200	3520	8720
22	Ф 1220 . 12 . 6 -ФЛ 6- 2АР8			3936	9136
23	Ф 1220 . 12 . 7 -ФЛ 6- 2АР8			4352	9552
24	Ф 1220 . 12 . 8 -ФЛ 6- 2АР8			4769	9969
25	Ф 1220 . 12 . 5 -ФЛ 7- 2АР8	АР8	5200	3511	8711
26	Ф 1220 . 12 . 6 -ФЛ 7- 2АР8			3928	9128
27	Ф 1220 . 12 . 7 -ФЛ 7- 2АР8			4344	9544
28	Ф 1220 . 12 . 8 -ФЛ 7- 2АР8			4760	9960

Рисунок 3. Схема фундамента из сваи-оболочки с двумя ригелями



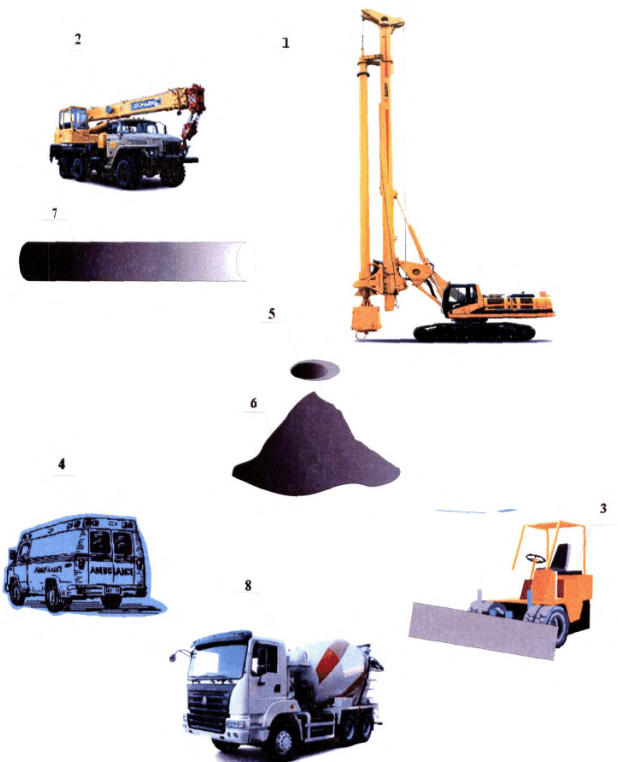
1. Буровая установка
2. Автокран
3. Бульдозер
4. Бригадный автомобиль
5. Котлован для сваи оболочки
6. Отвал
7. Свая-оболочка

Рисунок 4 Механизмы при устройстве фундамента из свай-оболочек, погружаемых в пробуренный котлован



1. Буровая установка
2. Автокран
3. Бульдозер
4. Экскаватор
5. Бригадный автомобиль
- 6 Котлован для сваи оболочки
7. Отвал
8. Свая-оболочка
9. Ригель

Рисунок 5 Механизмы при устройстве фундамента из свай-оболочек с ригелем (два ригелями), погружаемых в пробуренный котлован



1. Буровая установка
2. Автокран
3. Бульдозер
4. Экскаватор
5. Бригадный автомобиль
6. Котлован для сваи оболочки
7. Отвал
8. Свая-оболочка
9. Автомиксер

Рисунок 6 Механизмы при устройстве фундаментов из свай-оболочек, устраиваемых в пробуренный котлован с заполнением бетоном

Технологическая карта 1

«Монтаж фундаментов на сваях – оболочках без ригеля, погружаемых в пробуренный котлован диаметром от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 8,0 м с заполнением внутренней полости сваи грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»

1.1 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	Машинист автокрана	II	1	6
4	Водитель автомобиля для перевозки людей	II	1	1кл
5	Машинист буровой	II	1	6
6	Экскаваторщик	II	1	4
7	Бульдозерист	II	1	4

Всего

7 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 г.п. 16 - 25 тс	1
3	Буровая установка SANY SR 220 C на гусеничном ходу	1
4	Экскаватор-погрузчик	1
5	Бульдозер Т 170	1

См. схему на рисунке 5

1.3 Оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	Навесное оборудование для бурения котлованов – штанга Келли	1
2	Вибротрамбовка Bomag BT 80 D или навесная виброплита	2

1.4 Защитные средства

№ п/п	Наименование защитных средств	Ед. изм.	Количество
1	Каска защитная	Шт.	6
2	Рукавицы	Пар.	6
3	Рабочая спецодежда	Компл.	6
4	Аптечка медицинская (полевая)	Шт.	1

1.5 Приспособления

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Строп со скобами (2-х или 4-х ветвевой, г.п. зависит от веса сваи – оболочки)	Компл.	1
2	Приспособление инвентарное (для разворота сваи-оболочки)	Компл.	1
3	Капроновый канат Ø12 - 16 мм, длиной 30 м	Шт.	2
4	Бруски деревянные (клинья) 1 x 0,1 x 0,1 м	Шт.	8

1.6 Приборы

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

1.7 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 под гайки (для монтажа скоб в отверстия фланца свай-оболочки)	Шт.	6
4	Трамбовка (глубинная, дерево)	Шт.	2
5	Монтерский инструмент	Компл.	1
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	Молоток слесарный	Шт.	2
12	Лестница сборная секционная не менее 8 м (секции по 2 м)	Шт.	1

1.8 Материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Свая – оболочка	Шт.	1
2	Песчанно-гравийная смесь	м ³	1
3	Грунт привозной, если требуется замещение вынутого грунта при засыпке внутреннего объема свай – оболочки.	м ³	От 1,6 до 10,0

1.9 Эксплуатационные материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Дизельное топливо	л	Х
2	Автомобильный бензин	л	Х
3	Масло для гидравлики	л	Х

1.10 Технология работ

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой. В зимний период расчистка от снега.	Бульдозерист	4	1
		Произв. работ	5	1
2	Выполнить выноску осей центра котлована	Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
3	Установить автокран. Выгрузить материалы.	Электромонтер-линейщик	3	2
		Крановщик	6	1
4	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Произв. работ	5	1
5	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	Машинист буровой установки	6	1
		Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	1
6	Краном застропить сваю-оболочку и погрузить в котлован до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Крановщик	6	1
		Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
7	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
8	Пазухи котлована засыпать песчанно-гравийной смесью. Смесью уплотнять слоями толщиной 20 - 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя Снять стропа со сваи – оболочки.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик.	3	2
		Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик.	3	1

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
9	Выполнить засыпку грунтом внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением трамбовкой.	Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
10	На фундамент (погруженную сваю-оболочку) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Произв. работ	5	1
14	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	Бульдозерист	4	1
15	Автокран привести в транспортное положение	Крановщик	6	1
16	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль, бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент	Вся бригада		

1.11 Норма времени

Норма времени для сооружения фундамента из сваи –оболочки Ø 800 мм и глубиной (Н) 8,0 м, погружаемой в сверленный котлован с обратной засыпкой грунтом

№ 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	E23-3-1 Т1,п 1а,3а (1,1 ч.ч.)	Выполнить выносу осей центра котлована	Свая	1 1	5 3	1 2	22 44			
3	E23-3-47 Т3, п1б.	Установить автокран. Выгрузить материалы. Застропить сваю-оболочку.	Т	1,8	3 5	2 1	36 12	6	1	15 18 12
4	Хронометраж	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Свая Шт.	1	5	1	15			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
5	Хронометраж (График 1)	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована.	М	0,8x8м	3	2	70	6	1	15 35			
	Вводная часть Е23 1 км час	Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	Км		5	1	48						
				0,3	3	1	13	6	1	15 18			
6	Е 12-75 Т4	Краном в котлован погрузить сваю - оболочку до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Шт.	1	5 3	1 2	32 30	6	1	32			
7	<u>Хронометраж</u> (3 мин клин х 8)	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Клин	8	5 3	1 2	12 24	6	1	12			
8	Е2-1-58 Т2п 2 (1м3 – 0,81час) Стесн. условия К=1,2	Пазухи котлована засыпать грунтом обратной засыпки (песчано - гравийной смесью). Грунт уплотнять слоями толщиной 20-30см с тщательным уплотнением каждого слоя. Снять стропа со сваи – оболочки.	М ³	0,7	5	1	20	6	1	20			
					3	2	41				5	1	20
					3	1	10						10
9	Е2-1-58 Т2п 2 (1м3 – 0,81час) Стесн. условия К=1,2	Выполнить засыпку внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением грунта трамбовкой (слоями по 0,3 м) V= 0,5x8,8=4,4м3 для сваи Ø0,8 м	М ³	4,4	3	2	256	5	1	128			
10	Хронометраж	На фундамент (погруженную сваю-оболочку и ригели) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Шт.	1	5	1	20						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Хронометраж	Автокран привести в транспортное положение						6	1	15
12	Хронометраж	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль.			3	2	30			
13	Е 2 – 1 – 36 Т1 п4 (0,27ч)	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	100 м ²	1				5	1	16
14		Бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент <i>Расчет: 2км в час</i>	Км	0,3	5 3	1 2	10 20	6 5	1 1	20
Всего							773			409

Примечание:

1. Для свай – оболочек глубиной погружения от 4 до 8 метров трудозатраты на бурение котлована определяются из *графика 1*, а объем грунта в зависимости от глубины котлована приведен в таблице 1.1.
2. Время, затраченное на засышку грунтом внутренней полости сваи – оболочки и послыное уплотнение, определяет продолжительность устройства фундамента, поэтому рекомендуется выполнять операцию звеном рабочих и механизмов выделенных для этих работ. Или применить навесную виброплиту на автокран, что сократит время простоя других механизмов на 5 часов.

Т а б л и ц а 1.1

Объемов грунта, заполняемого во внутренний объем сваи - оболочки диаметром 0,8 м глубиной погружения от 4 м до14 метров с учетом объема надземной части высотой 0,8 м

Глубина свай, м	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Объем грунта, м ³	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	7,4

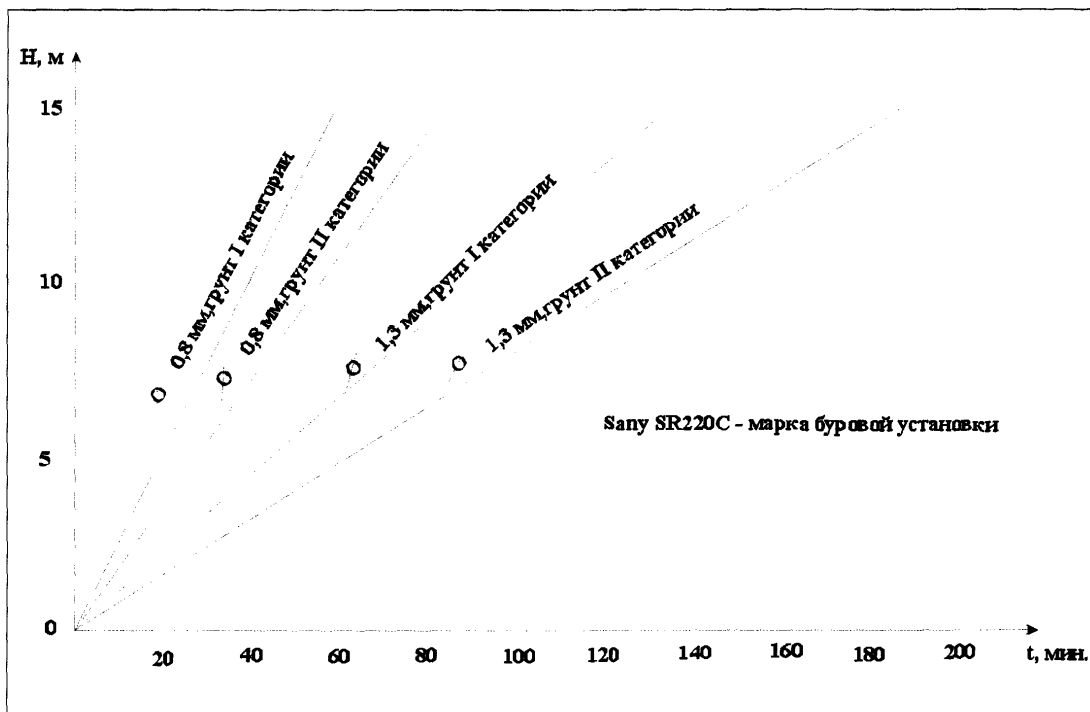


График 1. Производительности буровой установки SANY RS 220 C для диаметра скважины от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 15 м для I и II категорий* грунта

* 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 фундаментов на сваях – оболочках без ригелей, погружаемых в пробуренный котлован диаметром от 1,5 м до 2,5 м и глубиной до 14,0 м с заполнением внутренней полости сваи бетоном, 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	Машинист автокрана	II	1	6
4	Водитель автомобиля для перевозки людей	II	1	1 кл
5	Машинист буровой	II	1	6
6	Экскаваторщик	II	1	4
7	Бульдозерист	II	1	4
8	Водитель автомиксера	II	1	4

Всего

8 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 г.п. 16 - 25 тс	1
3	Буровая установка SANY SR 220 C на гусеничном ходу	1
4	Экскаватор-погрузчик	1
5	Бульдозер Т 170	1
6	Автомиксер	1

2.3 Оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	Навесное оборудование для бурения котлованов – штанга Келли	1
2	Вибратор глубинный	2

2.4 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

2.5 Приспособления

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Строп со скобой (2-х или 4-х ветвевой, ГП зависит от веса сваи – оболочки)	Компл.	1
2	Приспособление инвентарное (для разворота сваи - оболочки)	Компл.	1
3	Капроновый канат Ø12 - 16 мм, длиной 30 м	Шт.	2
4	Бруски деревянные (клинья) 1 x 0,1 x 0,1 м	Шт.	8
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 под гайки (для монтажа ригеля и скоб в отверстия фланца сваи-оболочки)	Шт.	6
4	Трамбовка (глубинная, дерево)	Шт.	2
5	Монтерский инструмент	Компл.	1
6	Пила поперечная двуручная	Шт.	1
7	Лопаты штыковые	Шт.	2
8	Лопаты совковые	Шт.	2
9	Лом стальной Ø28 мм	Шт.	2
10	Кувалда 5 кг	Шт.	1
11	Молоток слесарный	Шт.	2
12	Лестница секционная (секция по 2 м)	Шт.	1

2.8 Материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Свая – оболочка	Шт.	1
2	Песчано-гравийная смесь	м ³	1
3	Бетон марки В15 для заполнения внутреннего объема сваи – оболочки.	м ³	От 7,0 до 58,0

2.9 Эксплуатационные материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Дизельное топливо	л	Х
2	Автомобильный бензин	л	Х
3	Масло для гидравлики	л	Х

2.10 Технология работ

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой. В зимний период расчистка от снега.	Бульдозерист	4	1
		Произв. работ	5	1
2	Выполнить выносу осей центра котлована	Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
3	Установить автокран. Выгрузить материалы.	Электромонтер-линейщик	3	2
		Крановщик	6	1
4	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Произв. работ	5	1
5	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	Машинист буровой установки	6	1
		Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	1
6	Застропить краном сваю-оболочку и погрузить ее в котлован до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Крановщик	6	1
		Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
7	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
8	Пазухи котлована засыпать песчанно-гравийной смесью. Грунт уплотнять слоями толщиной 20 - 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Снять стропа со сваи – оболочки.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик.	3	2
		Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик.	3	1

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
9	Выполнить заливку внутренней полости сваи-оболочки бетоном методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы), рисунок : - установить приемную воронку с бетонолитной трубой 3,0 м, - заливать в приемную воронку бетонную смесь из автомиксера, - закончить укладку бетона при полном заполнении	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
		Машинист крана	6	1
		Водитель автомиксера	4	1
10	Демонтировать в обратном порядке (п.9) установку для бетонирования. Кран привести в транспортное положение.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
		Машинист крана	6	1
11	На фундамент (погруженную сваю-оболочку) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Произв. работ	5	1
12	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	Бульдозерист	4	1
13	Автокран привести в транспортное положение	Крановщик	6	1
14	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль, бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент	Вся бригада		

2.11 Норма времени

Норма времени на сооружения фундамента из сваи – оболочки Ø 1500 мм и глубиной (Н) 14,0 м, погружаемой в сверленный котлован с заполнением внутренней полости 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	4	1	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Е23-3-1 Т1, П1,3	Выполнить выноску осей центра котлована.	Стойка	1	5 3	1 2	22 44			
3	Е23-3-47 Т3, П1б.	Установить автокран. Выгрузить материалы. Застропить сваю-оболочку.	Т	5,2	3 5	2 1	36 12	6	1	15 18 12
4	Хронометраж	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Свая	1	5	1	15			
5	Е12-75 Т2 п 2в 2,1 км час	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	М Км	1,5х14 0,3	5 3	1 2	235 470	6	1	15 352 15 18
6	Е 12-75 Т4	Краном в котлован погрузить сваю - оболочку до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Шт.	1	5 3	1 2	32 62	6	1	32
7	<u>Хронометраж</u> 3мин X 8 шт. = 24 мин.	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Кли н	8	5 3	1 2	12 24	6	1	12
8	Е2-1-58 Т2п 2 (1м3 – 0,81час) Стеcn. условия К=1,2	Пазухи котлована засыпать грунтом обратной засыпки (песчано - гравийной смесью). Грунт уплотнять слоями толщиной 20-30см с тщательным уплотнением каждого слоя. Снять стропа со сваи – оболочки.	М ³	3,2	5 3 3	1 2 1	62 124 10	6 4	1 1	62 62 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	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
10	Е 12-74 Т1 1а,2а,3а.	Выполнить заливку внутренней полости сваи-оболочки бетоном методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы).	М ³	26,2	5 3	1 2	349	4	1	349
11	Е 12-74 табл. №3 (0,42 ч.ч. одна труба)	Демонтаж бетонолитной трубы (12 м)	1 труба		5 3	1 1	17	6	1	9
12	<u>Хронометраж</u> 3X5=15мин.	Произвести отбор образцов бетона для контроля набора прочности бетона с течением времени (Не менее 3х штук)	Шт.	3	5	1	15			
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	Автокран привести в транспортное положение						6	1	15
16	Хронометраж	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль.			3	2	30			
17		Бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент <i>Расчет: 2км в час</i>	Км	0,3	5 3	1 2	10 20	6 4	1 1	10 10
Итого:							1657			1058

Примечание:

Для свай – оболочек глубиной погружения до 14 метров трудозатраты на бурение определяются из *графика 1*, а объем бетона заполняемого в сваю и объем бетона надземной части определяются таблицей 2.1

Т а б л и ц а 2.1

Таблица объемов бетона заполняемого в сваю и объема бетона надземной части (H = 0,8 м)

Диаметр свай, м	Глубина, м											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	0,8
1,5	7,08	8,85	10,62	12,39	14,16	15,9						1,4
1,7	9,14	11,41	13,68	15,95	18,16	20,43	22,7					1,8
1,9	11,32	14,15	16,98	19,81	22,64	25,47	28,3	31,13	33,96			2,3
2,0	12,6	15,75	18,9	22,05	25,2	28,35	31,5	34,64	37,78			2,5
2,2	15,2	19,0	22,8	26,6	30,4	34,2	38	41,8	45,6	49,4		3,1
2,5	19,6	24,5	29,4	34,3	39,2	44,1	49	53,9	58,8	63,7	68,6	4,1

Технологическая карта №3

«Монтаж фундаментов на сваях – оболочках с одним ригелем, погружаемых в пробуренный котлован диаметром 0,8 м и глубиной до 7,0 м с заполнением внутренней полости свай грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»

3.1 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	Машинист автокрана	II	1	6
4	Водитель автомобиля для перевозки людей	II	1	1кл
5	Машинист буровой	II	1	6
6	Экскаваторщик	II	1	4
7	Бульдозерист	II	1	4

Всего

7 чел

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

3.2 Механизмы

№ п/п	Наименование механизмов	Количество
1	Автомобиль, оборудованный для перевозки людей	1
2	Автокран г.п. 16 - 25 тс	1
3	Буровая установка SANY SR 220 C на гусеничном ходу	1
4	Экскаватор-погрузчик	1
5	Бульдозер Т 170	1

3.3 Оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	Навесное оборудование для бурения котлованов – штанга Келли	1
2	Виброграмбовка Bomag BT 80 D или навесная виброплита	2

3.4 Защитные средства

№ п/п	Наименование защитных средств	Ед. изм.	Количество
1	Каска защитная	Шт.	6
2	Рукавицы	Пар.	6
3	Рабочая спецодежда	Компл.	6
4	Аптечка медицинская (полевая)	Шт.	1

3.5 Приспособления

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Строп со скобами (2-х или 4-х ветвевой, г.п. зависит от веса сваи – оболочки)	Компл.	1
2	Приспособление инвентарное (для разворота сваи-оболочки)	Компл.	1
3	Капроновый канат Ø12 - 16 мм, длиной 30 м	Шт.	2
4	Бруски деревянные (клинья) 1 x 0,1 x 0,1 м	Шт.	8

3.6 Приборы

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

3.7 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 под гайки (для монтажа ригеля и скоб в отверстия фланца свай-оболочки)	Шт.	6
4	Трамбовка (глубинная, дерево)	Шт.	2
5	Монтерский инструмент	Компл.	1
6	Пила поперечная двуручная	Шт.	1
7	Лопаты штыковые	Шт.	2
8	Лопаты совковые	Шт.	2
9	Лом стальной 28 мм	Шт.	2
10	Кувалда 5 кг	Шт.	1
11	Молоток слесарный	Шт.	2
12	Лестница секционная (длина секции 2,0 м)	Шт.	1

3.8 Материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Свая – оболочка	Шт.	1
2	Ригель АР6	Шт.	1
3	Шпильки, гайки и шайбы для крепления ригеля	Компл.	2
4	Песчанно-гравийная смесь	м ³	1
5	Грунт привозной, если требуется замещение вынутого грунта при засыпке внутреннего объема свай – оболочки.	м ³	От 2 м ³ до 4 м ³

3.9 Эксплуатационные материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Дизельное топливо	л	Х
2	Автомобильный бензин	л	Х
3	Масло для гидравлики	л	Х

3.10 Технология работ

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой. В зимний период расчистка от снега.	Бульдозерист	4	1
		Произв. работ	5	1
2	Выполнить выносу осей центра котлована и траншеи под ригели	Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
3	Установить автокран. Выгрузить материалы.	Электромонтер-линейщик	3	2
		Крановщик	6	1
4	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Произв. работ	5	1
5	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	Машинист буровой установки	6	1
		Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	1
6	Установить кран на опоры в 5 м от оси котлована. Застропить за скобы, установленные на фланце фундамента, сваю-оболочку, предварительно установить на ней узел крепления ригеля КР и закрепить его шпильками ШП. Погрузить сваю – оболочку в котлован краном до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Крановщик	6	1
		Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
7	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
8	Пазухи котлована засыпать песчано-гравийной смесью. Грунт уплотнять слоями толщиной 20 - 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до уровня установки ригеля. Снять стропа со сваи – оболочки.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик.	3	2
		Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик.	3	1
9	Ковшом экскаватора выбрать грунт в траншеи для установки ригеля в соответствии с чертежом. Доработать грунт в котловане вручную	Произв. работ	5	1
		Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
10	Краном смонтировать ригель, закрепив его шпильками за сваю – оболочку на кронштейне КР в соответствии с чертежом	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
		Крановщик	6	1
11	Выполнить обратную засыпку грунтом траншеи ригеля и пазух с послойным уплотнением по 20 - 30 см.	Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
12	Выполнить засыпку внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением грунта (слой 20 - 30 см) трамбовкой.	Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
13	На фундамент (погруженную сваю-оболочку и ригель) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Произв. работ	5	1
14	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	Бульдозерист	4	1
15	Автокран привести в транспортное положение	Крановщик	6	1
16	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль, бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент	Вся бригада		

3.11 Норма времени

Норма времени на сооружения фундамента из сваи – оболочки Ø 800 мм и глубиной (Н) 7,0 м с одним ригелем, погружаемой в сверленный котлован с заполнением внутренней полости грунтом.

№ 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	4	1	8
2	Е23-3-1 Т1, п,3а (1,1+0,12)	Выполнить выноску осей центра котлована и границ котлована под ригели	Стойка Ригель	1 1	5 3	1 2	24 49			
3	Е23-3-47 Т3, п1б.	Установить автокран. Выгрузить материалы. Застропить сваю-оболочку.	Т	1,8+0,5	3 3	2 1	46 12	6	1	15 23 12
4	Хронометраж	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Свая ригель	1 1	5	1	15			
5	Хронометраж (График 1) Вводная часть Е23 1 км час	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	М Км	7 0,3	3 5 3	2 1 1	64 45 13	6	1	15 32 15 18
6	Е 12-75, Т4	Краном в котлован погрузить сваю - оболочку до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Шт.	1	5 3	1 2	62	6	1	32
7	Хронометраж Клинья 8шт Х 3 мин.	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Клин	8	5 3	1 2	12 24	6	1	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Е 2-1-58 Т2 п2 1м3-0,81 час К= 1,2	Пазухи котлована засыпать грунтом обратной засыпки (песчано-гравийной смесью) Грунт уплотнять слоями толщиной 20-30см с тщательным уплотнением каждого слоя. Снять стропа со сваи – оболочки.	М ³	0,7	5 3 3	1 2 1	20 41 10	6 4 6	1 1 1	20 20 10
9	Е 2-1-11 Т7 п3 100 м ³ К=1,5	Ковшом экскаватора выбрать грунт в траншеях для установки ригеля по чертежу одно ригельного закрепления фундаментов Доработать грунт в котловане вручную	М ³	1,9	5 3	1 2	6 20	4	1	6
10	Е23-3-12 Т1, 2а.	Краном смонтировать ригель на сваю - оболочку в соответствии чертежом	шт.	1	5 3	1 2	84	6	1	28
11	Е 2-1-58 Т2 п2 1м ³ -0,81 час	Выполнить обратную засыпку котлована одного ригеля с послойным уплотнением.	М ³	1,3	3	2	126	4	1	63
12	Е 2-1-58 Т2 п2 1м3-0,81 час	Выполнить засыпку внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением грунта трамбовкой (слоями по 0,3 м)	М ³	3,9	3	2	226	4	1	113
13	Хронометраж	На фундамент (погруженную сваю-оболочку и ригели) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Шт.	1	5	1	20			
14	Хронометраж	Автокран привести в транспортное положение. Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль.			3	2	30	6	1	15
15	Е 2 – 1 – 36 Т1 п4 (0,27ч)	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	100 м ²	1				5	1	16
16		Бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент <i>Расчет: 2км в час</i>	Км	0,3	5 3	1 2	10 20	6 4	1 1	10
Итого:							987			483

Примечание:

Для свай – оболочек глубиной погружения от 4,0 м до 7,0 м трудозатраты на бурение определяются из *графика 1*, а объем грунта заполняемого в сваю и объем бетона надземной части определяются таблицей 1.1

Технологическая карта №4

«Монтаж фундаментов на сваях – оболочках с двумя ригелями, погружаемых в пробуренный котлован диаметром от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 8,0 м с заполнением внутренней полости сваи грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»

4.1 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	Машинист автокрана	II	1	6
4	Водитель автомобиля для перевозки людей	II	1	1 кл.
5	Машинист буровой	II	1	6
6	Экскаваторщик	II	1	4
7	Бульдозерист	II	1	4

Всего

7 чел

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

4.2 Механизмы

№ п/п	Наименование механизмов	Количество
1	Автомобиль, оборудованный для перевозки людей	1
2	Автокран г.п. 16 - 25 тс	1
3	Буровая установка SANY SR 220 C на гусеничном ходу	1
4	Экскаватор - погрузчик	1
5	Бульдозер Т 170	1

4.3 Оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	Навесное оборудование для бурения котлованов – штанга Келли	1
2	Вибротрамбовка Bomag BT 80 D или навесная виброплита	2

4.4 Защитные средства

№ п/п	Наименование защитных средств	Ед. изм.	Количество
1	Каска защитная	Шт.	6
2	Рукавицы	Пар.	6
3	Рабочая спецодежда	Компл.	6
4	Аптечка медицинская (полевая)	Шт.	1

4.5 Приспособления

№ п/п	Наименование приспособлений	Ед. изм.	Количество
1	Строп со скобами (2-х или 4-х ветвевой, г.п. зависит от веса сваи – оболочки)	Компл.	1
2	Приспособление инвентарное (для разворота сваи-оболочки)	Компл.	1
3	Капроновый канат Ø12 - 6 мм, длиной 30 м	Шт.	2
4	Бруски деревянные (клинья) 1 x 0,1 x 0,1 м	Шт.	8

4.6 Приборы

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

4.7 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 под гайки (для монтажа ригеля и скоб в отверстия фланца сваи - оболочки)	Шт.	6
4	Трамбовка (глубинная, дерево)	Шт.	2
5	Монтерский инструмент	Компл.	1
6	Пила поперечная двуручная	Шт.	1
7	Лопаты штыковые	Шт.	2
8	Лопаты совковые	Шт.	2
9	Лом стальной 28 мм	Шт.	2
10	Кувалда 5 кг	Шт.	1
11	Молоток слесарный	Шт.	2
12	Лестница сборная (секция 2 м)	Шт.	1

4.8 Материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Свая – оболочка	Шт.	1
2	Ригель (АР6 или АР8)	Шт.	2
3	Шпильки, гайки и шайбы для крепления ригеля	Комплект	4
4	Песчанно-гравийная смесь	м ³	1
5	Грунт привозной, если требуется замещение вынутого грунта при засыпке внутреннего объема сваи – оболочки.	м ³	От 1,6 м ³ до 10,0 м ³

4.9 Эксплуатационные материалы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Дизельное топливо	л	Х
2	Автомобильный бензин	л	Х
3	Масло для гидравлики	л	Х

4.10 Технология работ

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой. В зимний период расчистка от снега.	Бульдозерист	4	1
		Произв. работ	5	1
2	Выполнить выноску осей центра котлована и траншеи под ригели	Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
3	Установить автокран. Выгрузить материалы.	Электромонтер-линейщик	3	2
		Крановщик	6	1
4	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Произв. работ	5	1
5	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	Машинист буровой установки	6	1
		Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	1
6	Установить кран на опоры в 5 м от оси котлована. Застропить за скобы, установленные на фланце фундамента, сваю-оболочку, предварительно установить на ней узел крепления ригеля КР и закрепить его шпильками ШП. Погрузить сваю – оболочку в котлован краном до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Крановщик	6	1
		Произв. Работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
7	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2

№ п/п	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
8	Пазухи котлована засыпать песчано-гравийной смесью. Грунт уплотнять слоями толщиной 20-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до уровня установки ригелей. Снять стропа со сваи – оболочки.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик.	3	2
		Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик.	3	1
9	Ковшом экскаватора выбрать грунт в траншеях для установки двух ригелей в соответствии с чертежом. Доработать грунт в котловане вручную	Произв. работ	5	1
		Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
10	Краном смонтировать ригели на сваю - оболочку закрепив его шпильками за сваю – оболочку на кронштейны КР в соответствии с чертежом.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
		Крановщик	6	1
11	Выполнить обратную засыпку траншей для ригелей и пазух с послойным уплотнением.	Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
12	Выполнить засыпку внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением грунта трамбовкой.	Экскаваторщик	4	1
		Электромонтер-линейщик	3	2
13	На фундамент (погруженную сваю-оболочку и ригеля) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Произв. работ	5	1
14	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	Бульдозерист	4	1
15	Автокран привести в транспортное положение	Крановщик	6	1
16	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль, бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент	Вся бригада		

4.11 Норма времени

Норма времени на сооружения фундамента из сваи – оболочки Ø 800 мм и глубиной (Н) 8,0 м с двумя ригелями, погружаемой в сверленный котлован с заполнением внутренней полости грунтом.

№ 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	E23-3-1 Т1, П1,3 (1,1+0,24)	Выполнить выносу осей центра котлована и границ котлована под ригели	Стойка Ригель	1 2	5 3	1 2	27 54			
3	E23-3-47 Т3, П16.	Установить автокран. Выгрузить материалы. Застропить сваю-оболочку.	Т	2,8	3 3	2 1	56 12	6	1	15 28 12
4	Хронометраж	Проверить наличие всех деталей, сборочных единиц и их соответствие спецификациям, комплектующей и отгрузочной ведомостям.	Свая Ригель	1 2	5	1	15			
5	Хронометраж (График 1) Вводная часть E23 1 км час	Установить буровую. Пробурить котлован диаметром и глубиной под соответствующую сваю-оболочку. Проверить отметку дна котлована. Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	М Км	8 0,3	3 5 3	2 1 1	70 48 13	6	1	15 35 15 18
6	E 12-75 Т4	Краном в котлован погрузить сваю - оболочку до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки. Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	Шт.	1	5 3	1 2	62	6	1	32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Хронометраж Клиньев 8шт X 3 мин.	Расклинить сваю оболочку деревянными клиньями, установив их между стенками котлована и сваи - оболочки. Выверить при этом центр сваи – оболочки по выносным вешкам.	Кли н	8	5 3	1 2	12 24	6	1	12
8	Е 2-1-58 Т2 п2 1м3-0,81 час	Пазухи котлована засыпать грунтом обратной засыпки (песчано - гравийной смесью) Грунт уплотнять слоями толщиной 20-30см с тщательным уплотнением каждого слоя. Снять стропа со сваи – оболочки.	М ³	0,7	5 3 3	1 2 1	20 41 10	6 4	1 1	20 20 10
9	Е 2-1-11 Т7 п3 100 м3 К=1,5	Ковшом экскаватора выбрать грунт в котлованах для установки ригелей по чертежу двух ригельного закрепления фундаментов. Доработать грунт в котловане вручную	М ³	3,8	5 3	1 2	15 40	4	1	15
10	Е23-3-12 Т1, 2а.	Краном смонтировать ригели на сваю - оболочку в соответствии чертежу (один).	шт.	2	5 3	1 2	114	6	1	38
11	Е 23-3-32 Т1 б 1 м 2- 0,52 ч час	Выполнить обратную засыпку котлована ригелей с послойным уплотнением.	М ³	2,6	3	2	252	4	1	126
12	Е2-1-58 Т2п 2 (1м3 – 0,81час) Стесн. условия К=1,2	Выполнить засыпку внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением грунта трамбовкой (слоями по 0,3 м)	М ³	4,4	3	2	256	4	1	128
13	Хронометраж	На фундамент (погруженную сваю-оболочку и ригели) составить акт на скрытые работы и разрешение на монтаж опоры.	Шт.	1	5	1	20			
14	Е 2 – 1 – 36 Т1 п4 (0,27ч)	Выполнить окончательную планировку грунта вокруг фундамента.	10 м ²	10				5	1	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Хронометраж	Автокран привести в транспортное положение						6	1	15
16	Хронометраж	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль.			3	2	30			
17		Бригада и механизмы переезжают на следующий фундамент <i>Расчет: 2км в час</i>	Км	0,3	5 3	1 2	10 20	6 4	1 1	10
Итого:							1229			588

Примечание: Для свай – оболочек глубиной погружения от 4 до 8 метров трудозатраты на бурение котлована определяются из *графика 1*, объем грунта определяется в *таблицах 4.1 и 4.2*.

Т а б л и ц а 4.1

Диаметр котлована 0,8 м (объем бетона = объем вынутого грунта + 0,4 м³ для формирования надземной части свай)

Глубина, м	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Объем, м ³	2	2,5	3,0	3,5	4	4,5	5,0	5,5	6	6,5	7,0

Т а б л и ц а 4.2

Диаметр котлована 1,3 м (объем бетона = объем вынутого грунта + 1,04 м³ для формирования надземной части свай)

Глубина, м	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Объем, м ³	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0	14,3	15,6	16,9	18,209

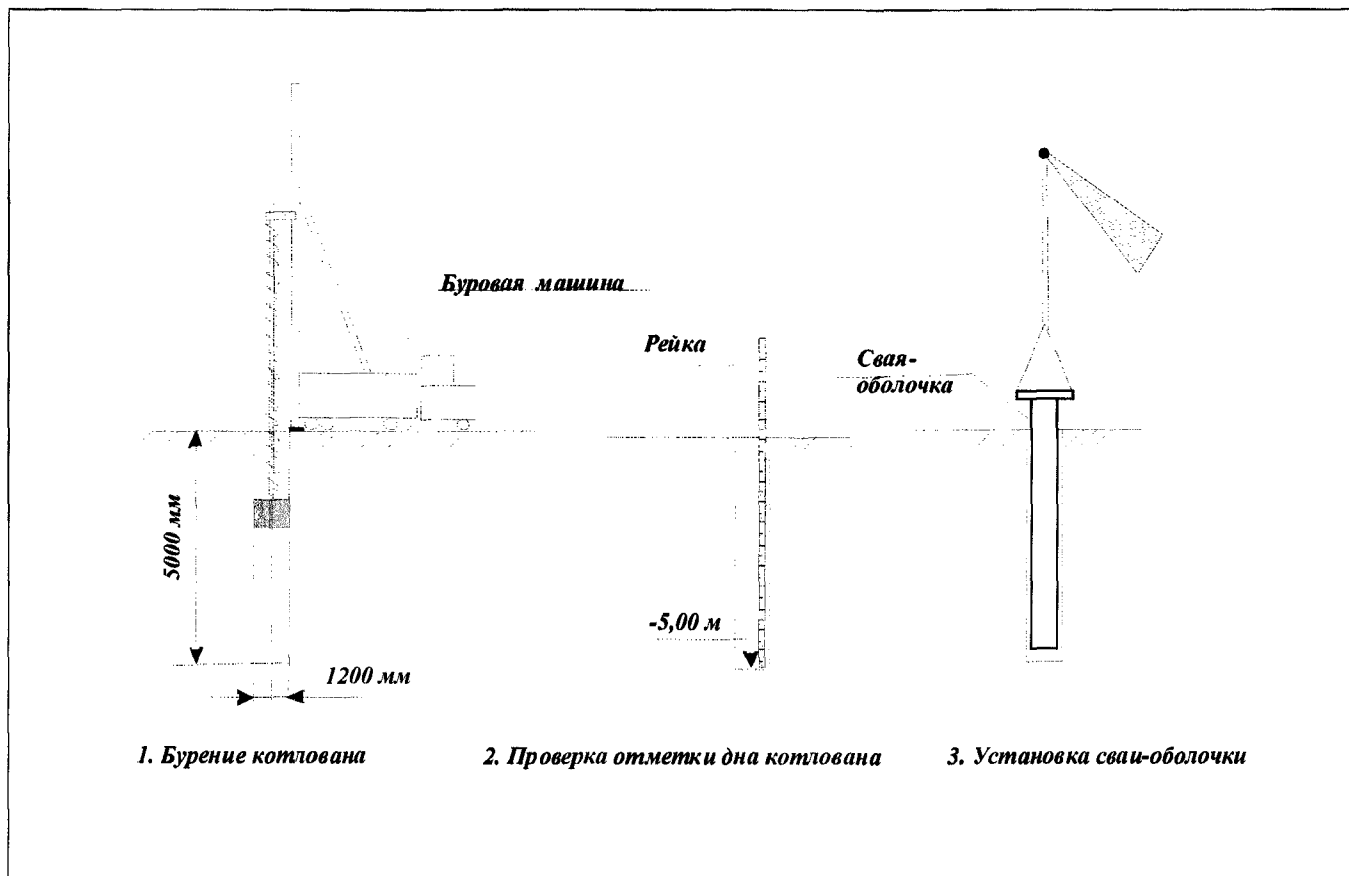


Рисунок 7. Схема бурения котлована и монтаж свай - оболочки

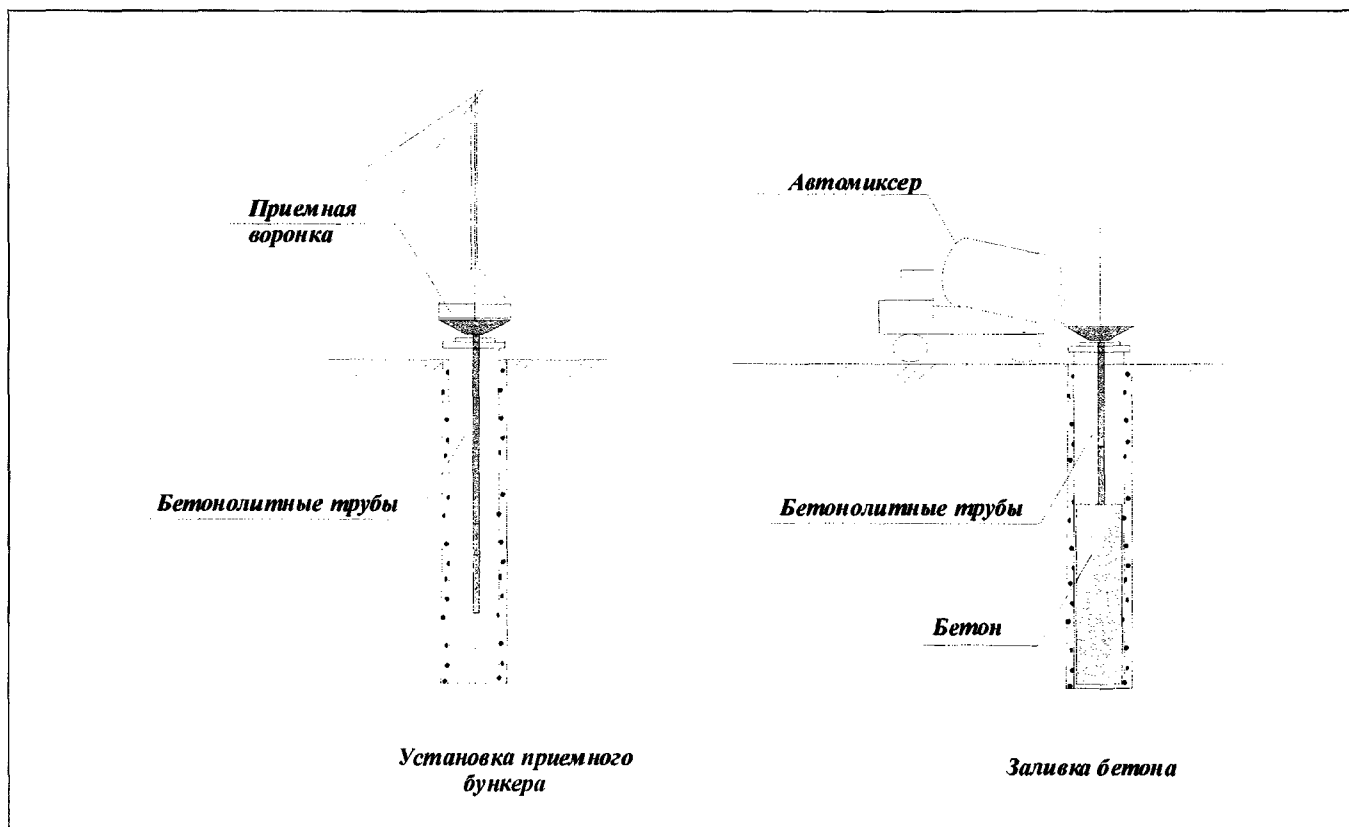


Рисунок 8. Схема укладки бетона в сваю-оболочку методом ВПТ