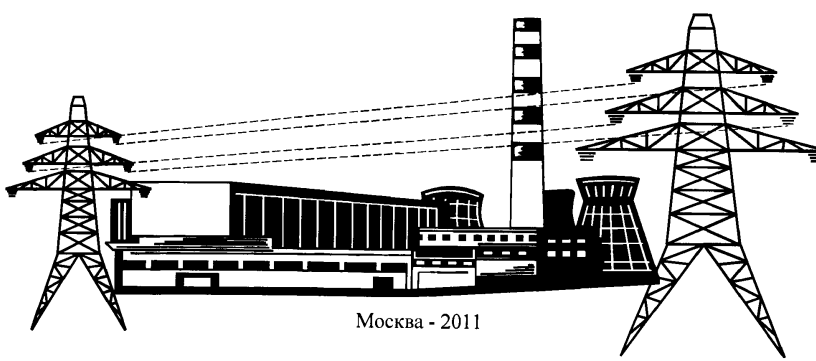
ОРГРЭС
1933

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

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



Москва - 2011

gost.e-ecolog.ru

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 СВАЯХ-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 Н.Г. Царанов

Редакторы: начальник ЦИВЛ Р.С. Каверина

заместитель начальника ЦИВЛ 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 сваи – оболочки без ригеля	**9**
- Рисунок 2. Схема фундамента из сваи – оболочки с одним ригелем	**10**
- Рисунок 3. Схема фундамента из сваи – 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 сваи грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	**15**
- 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	**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 сваи 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 сваи 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 сваи грунтом, для многогранных опор ВЛ напряжением 35- 500 кВ»	**37**
- Рисунок 7. Схема бурение котлована и монтаж сваи - 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 «Севзапэнергосетьпроект – 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 сваи-оболочки или 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

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 (*рисунок 1),* с одним ригелем *(рисунок 2)* и с двумя ригелями *(рисунок 3).*

Монтаж сваи - 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: Ф.D_c. δ_c .L_c – ФЛ - i

Ф – фундамент,
D_c – диаметр сваи оболочки, мм
δ_c – толщина стенки сваи-оболочки, мм
L_c – глубина фундамента, м
ФЛ – фланец
i– тип приемного фланца под многогранную опору.

Шифр фундамента сваи-оболочки с одним ригелем:
Ф.D_c. δ_c .L_c – ФЛi АР6
АР6 – тип ригеля.

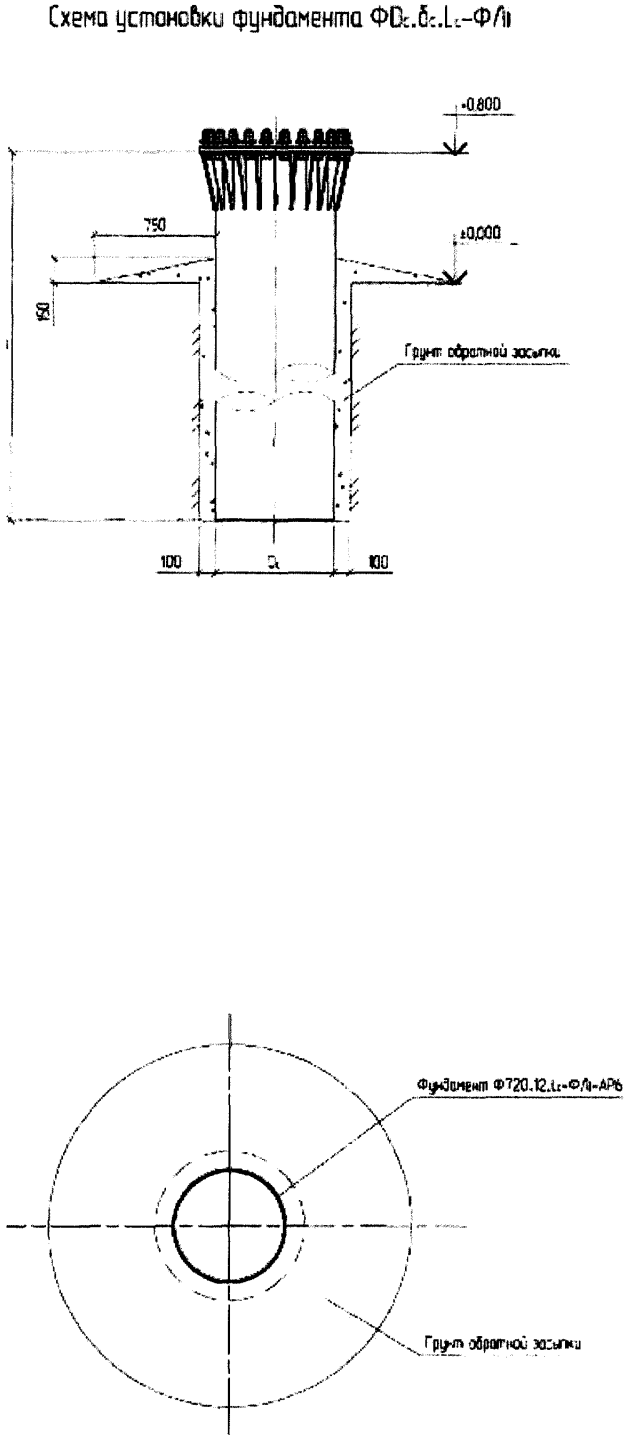
Шифр фундамента сваи-оболочки с двумя ригелями: Ф.D_c. δ_c .L_c – ФЛi 2АР6(2АР8)

2 – количество ригелей
АР6 (АР8) – тип ригеля

Таблица 1

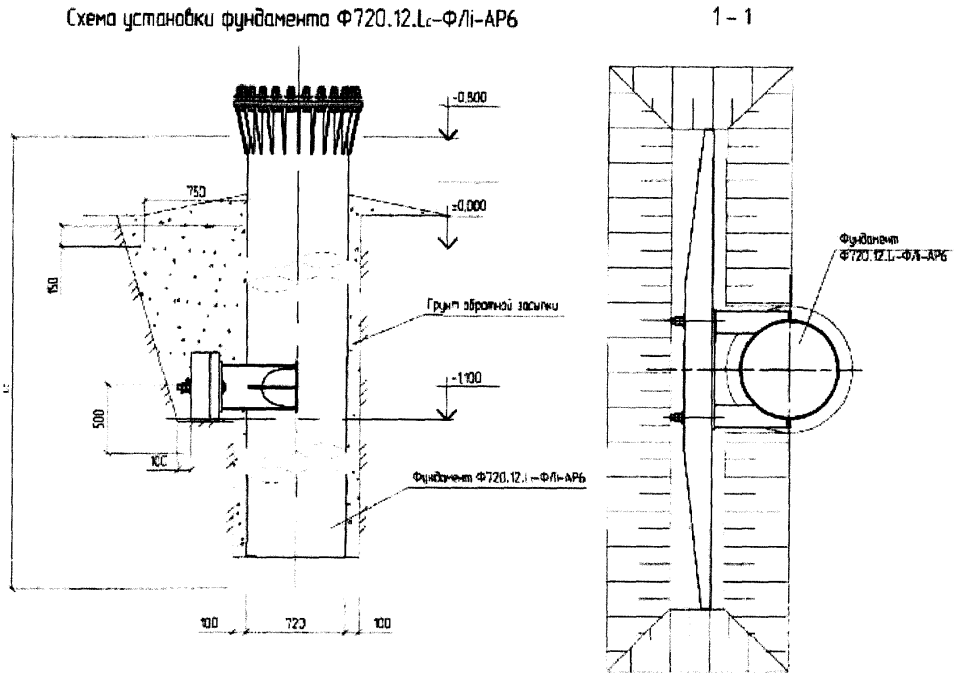
Техническая характеристика буровых установок

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	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/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			Вертикальное							
Максимальный диаметр уширения скважины, мм	1500-1800	3000	3500	-	3500					
Максимальный крутящий момент, кН•м						220	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



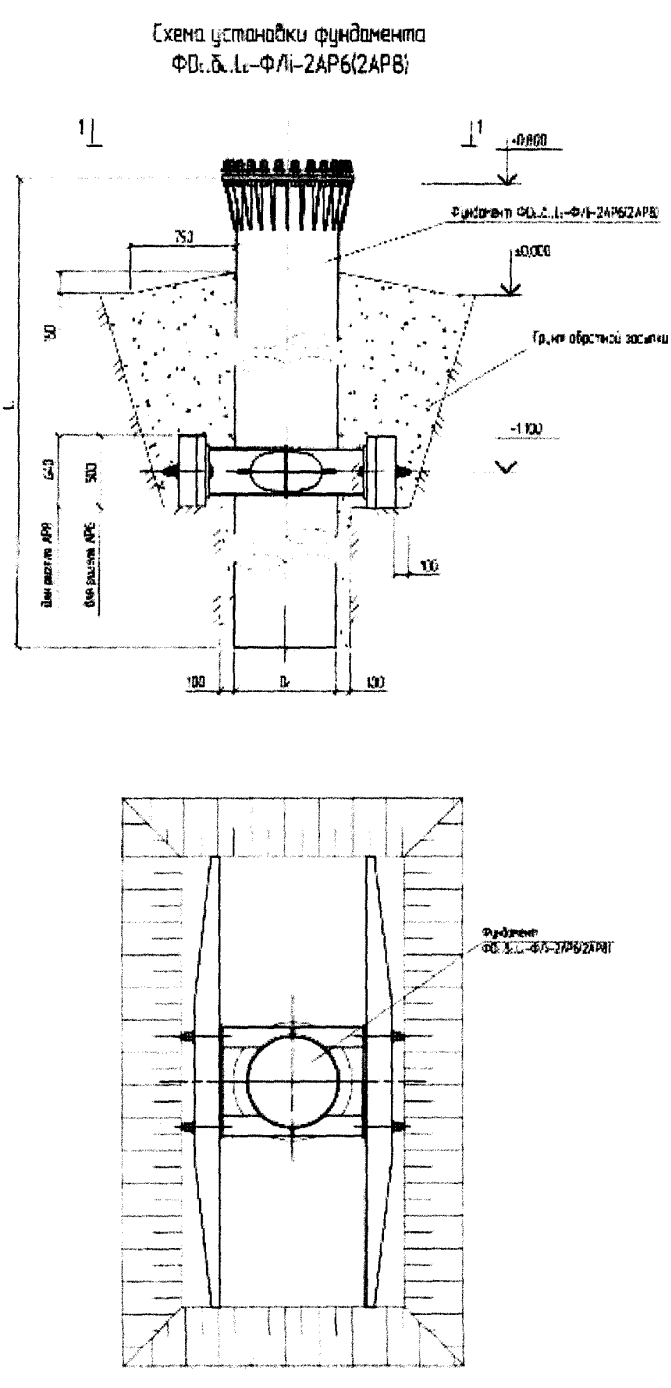
№ п/п	Шифр фундамента	Масса фундамента, кг
1	Ф 720 . 12 . 4 - ФЛ 1	1164
2	Ф 720 . 12 . 5 – ФЛ 1	1374
3	Ф 720 . 12 . 6 – ФЛ 1	1583
4	Ф 720 . 12 . 7 – ФЛ 1	1793
5	Ф 720 . 12 . 4 – ФЛ 2	1165
6	Ф 720 . 12 . 5 – ФЛ 2	1375
7	Ф 720 . 12 . 6 – ФЛ 2	1584
8	Ф 720 . 12 . 7 – ФЛ 2	1794
9	Ф 720 . 12 . 4 – ФЛ 3	1247
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	Ф1120 . 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***



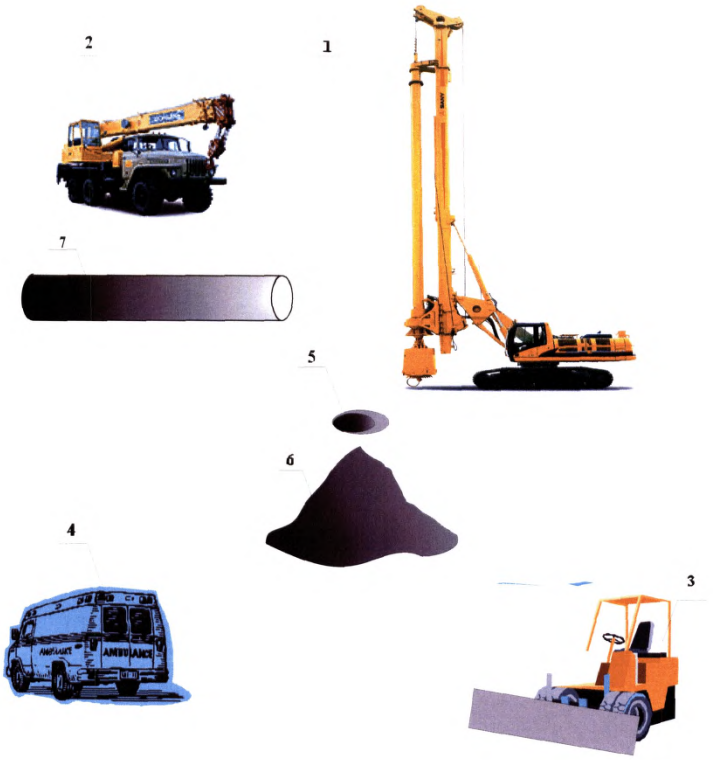
№ п/п	*Шифр фундамента*	*Ригель*		*Масса металла, кг*	*Масса фундамента, кг*
1	Ф 720 . 12 . 4 – ФЛ 1 - АР6	АР6	690	1323	2013
2	Ф 720 . 12 . 5 – ФЛ 1 - АР6			1533	2223
3	Ф 720 . 12 . 6 – ФЛ 1 - АР6			1742	2432
4	Ф 720 . 12 . 7 – ФЛ 1 - АР6			1952	2642
5	Ф 720 . 12 . 4 – ФЛ 2 - АР6	АР6	690	1323	2013
6	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***



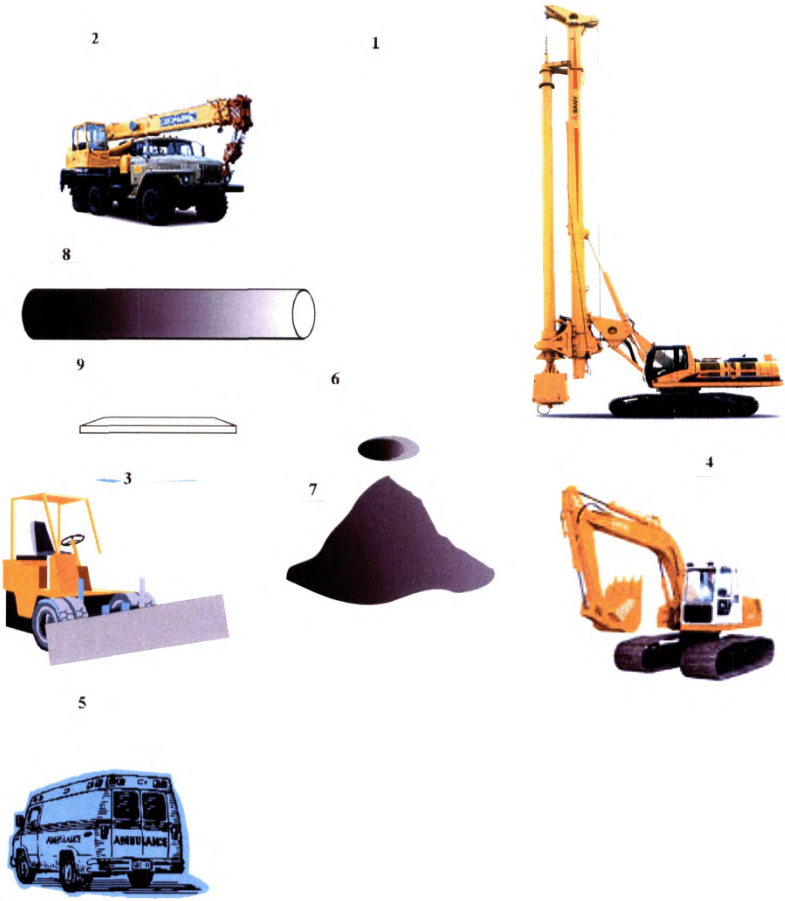
N п/п	Шифр фундамента	Ригель		Масса металла, кг	Масса фундамента,
		Тип	Вес		
1	Ф 720. 12 . 4 -ФЛ 1- 2АР6	АР6	1380	1477	2857
2	Ф 720. 12 . 5 -ФЛ 1– 2АР6			1687	3067
3	Ф 720 . 12 . 6 -ФЛ 1- 2АР6			1896	3276
4	Ф 720. 12. 7 -ФЛ 1- 2АР6			2106	3486
5	Ф 720. 12. 4-ФЛ 2 – 2 АР6	АР6	1380	1477	2857
6	Ф 720 . 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***



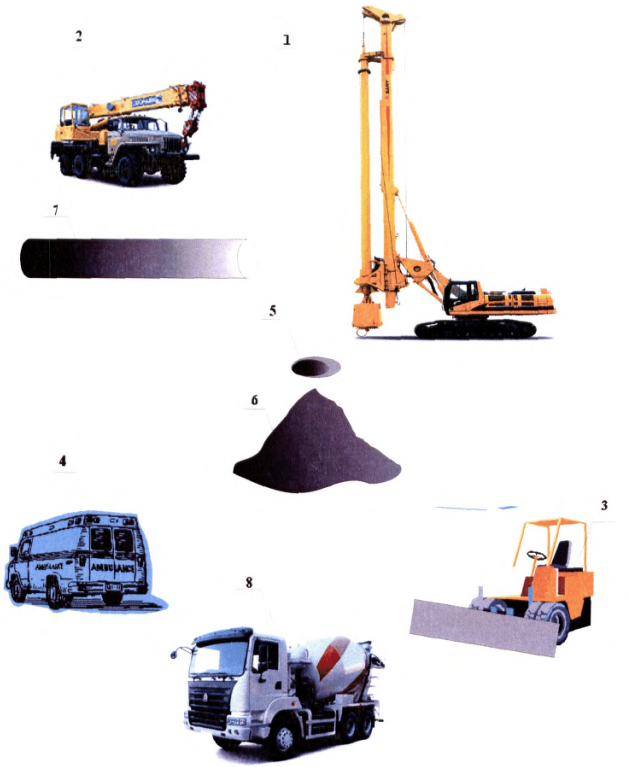
1. Буровая установка
2. Автокран
3. Бульдозер
4. Бригадный автомобиль
5 Котлован для сваи оболочки
6. Отвал
7. Свая-оболочка

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 (двумя 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 х 0,1 х 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 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 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 сваи – оболочки.	$м^3$	От 1,6 до 10,0

1.9 Эксплуатационные материалы

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

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 Произв.работ	4 5	1 1
2	Выполнить выноску осей центра котлована	Произв. Работ Электромонтер-линейщик	5 3	1 2
3	Установить автокран. Выгрузить материалы.	Электромонтер-линейщик Крановщик	3 6	2 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 Произв. работ Электромонтер-линейщик	6 5 3	1 1 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 Произв. Работ Электромонтер-линейщик	6 5 3	1 1 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 Электромонтер-линейщик	5 3	1 2
8	Пазухи котлована засыпать песчанно-гравийной смесью. Смесь уплотнять слоями толщиной 20 - 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя Снять стропа со сваи – оболочки.	Произв. работ Электромонтер-линейщик. Экскаваторщик Электромонтер-линейщик.	5 3 4 3	1 2 1 1

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
9	Выполнить засыпку грунтом внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением трамбовкой.	Экскаваторщик Электромонтер-линейщик	4 3	1 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	Е23-3-1 Т1,п 1а,3а (1,1 ч.ч.)	Выполнить выноску осей центра котлована	Свая	1 1	5 3	1 2	22 44			
3	Е23-3-47 Т3, п1б.	Установить автокран. Выгрузить материалы. Застропить сваю-оболочку.	Т	1,8	3 5	2 1	36 12	6	1	15 18 12
4	Хрономе-траж	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	Хрономе-траж (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	0,8х8м 0,3	3 5 3	2 1 1	70 48 13	6 6	1 1	15 35 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	Хрономет-раж (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 3 3	1 2 1	20 41 10	6 5	1 1	20 20 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= 0,5х8,8=4,4м3 для сваи Ø0,8 м	$М^3$	4,4	3	2	256	5	1	128
10	Хрономет-раж	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 *Расчет: 2км в час*	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 засыпку грунтом внутренней полости сваи – оболочки и послойное 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.

Таблица 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 сваи, 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

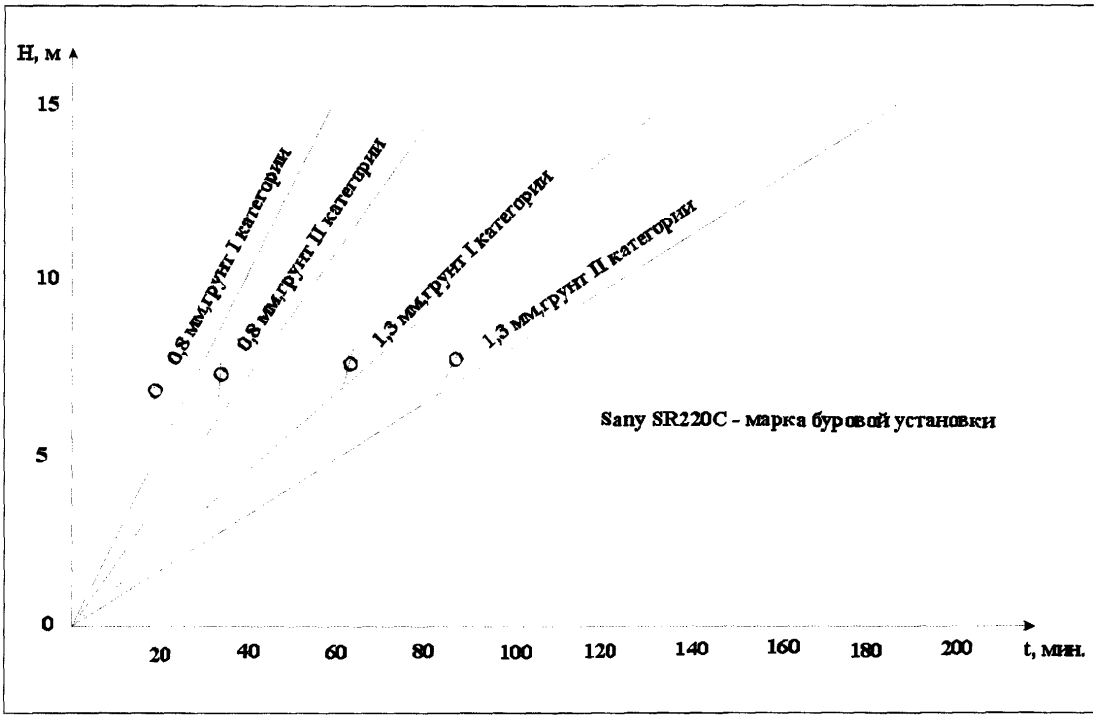


График 1. ***Производительности буровой установки SANY RS 220 C для диаметра скважины от 0,8 м до 1,3 м и глубиной до 15 м для I и II категорий* грунта***

***** 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	1кл
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

См. схему расстановки механизмов на рисунке 6

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 х 0,1 х 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	Песчанно-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

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой.	Бульдозерист	4	1
	В зимний период расчистка от снега.	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.	Машинист буровой установки	6	1
	Проверить отметку дна котлована.	Произв. работ	5	1
	Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	Электромонтер-линейщик	3	1
6	Застропить краном сваю-оболочку и погрузить ее в котлован до проектной отметки, нивелиром проверить уровень оголовника сваи-оболочки.	Крановщик	6	1
		Произв. Работ	5	1
	Развернуть сваю - оболочку вдоль оси ВЛ.	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.	Произв. работ	5	1
		Электромонтер-линейщик.	3	2
	Снять стропа со сваи – оболочки.	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 Электромонтер-линейщик Машинист крана Водитель автомиксера	5 3 6 4	1 2 1 1
10	Демонтировать в обратном порядке (п.9) установку для бетонирования. Кран привести в транспортное положение.	Произв. работ Электромонтер-линейщик Машинист крана	5 3 6	1 2 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 сверленый котлован с заполнением внутренней полости 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

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 6	1 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	Хронометраж 3мин Х 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.	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.	$М^3$	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 тубы (12 м)	1 труба		5 3	1 1	17	6	1	9
12	Хронометраж 3Х5=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 *Расчет: 2км в час*	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

Таблица 2.1

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

Диаметр сваи, 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 сваи 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	Вибротрамбовка 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 х 0,1 х 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 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 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 сваи – 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

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой.	Бульдозерист	4	1
	В зимний период расчистка от снега.	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.	Машинист буровой установки	6	1
	Проверить отметку дна котлована.	Произв. работ	5	1
	Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	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

№ пп	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 Электромонтер-линейщик. Экскаваторщик Электромонтер-линейщик.	5 3 4 3	1 2 1 1
9	Ковшом экскаватора выбрать грунт в траншеи для установки ригеля в соответствии с чертежом. Доработать грунт в котловане вручную	Произв. работ Экскаваторщик Электромонтер-линейщик	5 4 3	1 1 2
10	Краном смонтировать ригель, закрепив его шпильками за сваю – оболочку на кронштейне КР в соответствии с чертежом	Произв. работ Электромонтер-линейщик Крановщик	5 3 6	1 2 1
11	Выполнить обратную засыпку грунтом траншеи ригеля и пазух с послойным уплотнением по 20 - 30 см.	Экскаваторщик Электромонтер-линейщик	4 3	1 2
12	Выполнить засыпку внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением грунта (слой 20 - 30 см) трамбовкой.	Экскаваторщик Электромонтер-линейщик	4 3	1 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 сверленый 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	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 6	1 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 Клиньев 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 1$м^3$-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 *Расчет: 2км в час*	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	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.

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 х 0,1 х 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

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
1	Выполнить планировку площадки и подъезда к ней (убрать лишний грунт, засыпать ямы). Снять плодородный слой.	Бульдозерист	4	1
	В зимний период расчистка от снега.	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.	Машинист буровой установки	6	1
	Проверить отметку дна котлована.	Произв. работ	5	1
	Буровая установка переезжает к следующему фундаменту.	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

№ пп	Последовательность операций	Исполнитель		
		Должность	Разряд	Кол. чел.
8	Пазухи котлована засыпать песчанно-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 Электромонтер-линейщик. Экскаваторщик Электромонтер-линейщик.	5 3 4 3	1 2 1 1
9	Ковшом экскаватора выбрать грунт в траншеях для установки двух ригелей в соответствии с чертежом. Доработать грунт в котловане вручную	Произв. работ Экскаваторщик Электромонтер-линейщик	5 4 3	1 1 2
10	Краном смонтировать ригели на сваю - оболочку закрепив его шпильками за сваю – оболочку на кронштейны КР в соответствии с чертежом.	Произв. работ Электромонтер-линейщик Крановщик	5 3 6	1 2 1
11	Выполнить обратную засыпку траншей для ригелей и пазух с послойным уплотнением.	Экскаваторщик Электромонтер-линейщик	4 3	1 2
12	Выполнить засыпку внутренней полости сваи - оболочки с послойным уплотнением грунта трамбовкой.	Экскаваторщик Электромонтер-линейщик	4 3	1 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 сверленый 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 $м^2$	0.62 5	5	1	8	4	1	8
2	Е23-3-1 Т1, П1,3 (1,1+ 0,24)	Выполнить выноску осей центра котлована и границ котлована под ригели	Стойка Ригель	1 2	5 3	1 2	27 54			
3	Е23-3-47 Т3, П1б.	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 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	8 0,3	3 5 3	2 1 1	70 48 13	6 6	1 1	15 35 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

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
7	Хрономе траж Клиньев 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.	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	Хрономе траж	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	Хрономе траж	Автокран привести в транспортное положение						6	1	15
16	Хрономе траж	Такелаж и приспособления погрузить в автомобиль.			3	2	30			
17		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
Итого:							**1229**			**588**

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

Таблица 4.1

Диаметр котлована 0,8 м (объем бетона = объем вынутого грунта + 0,4 м^3 для формирования надземной части сваи)

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

Таблица 4.2

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

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

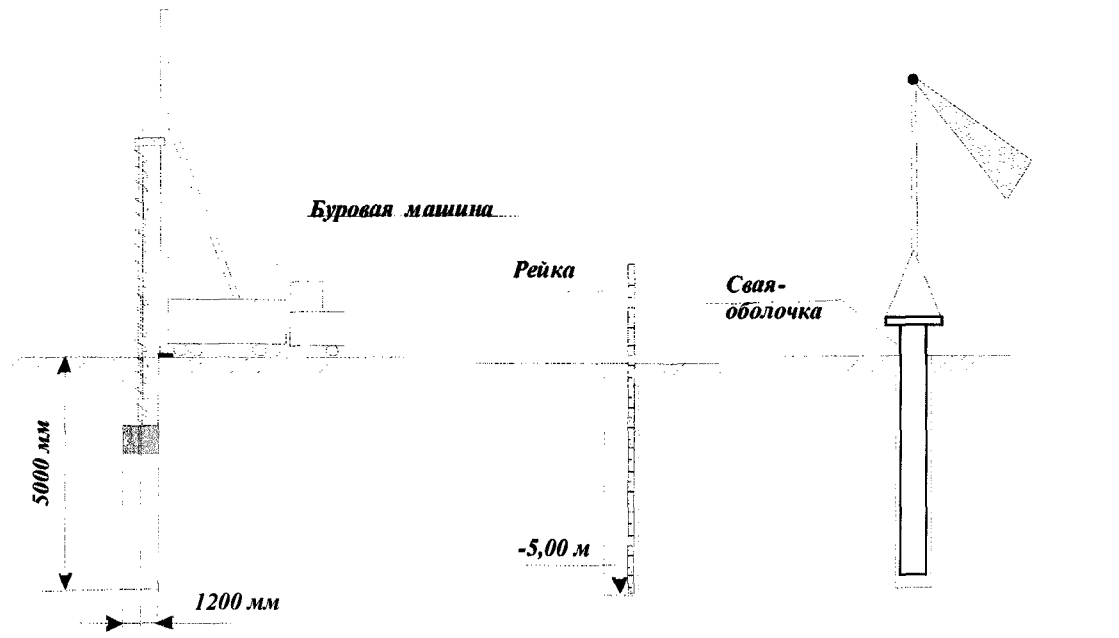


Рисунок 7. **Схема бурения котлована и монтаж сваи - оболочки**

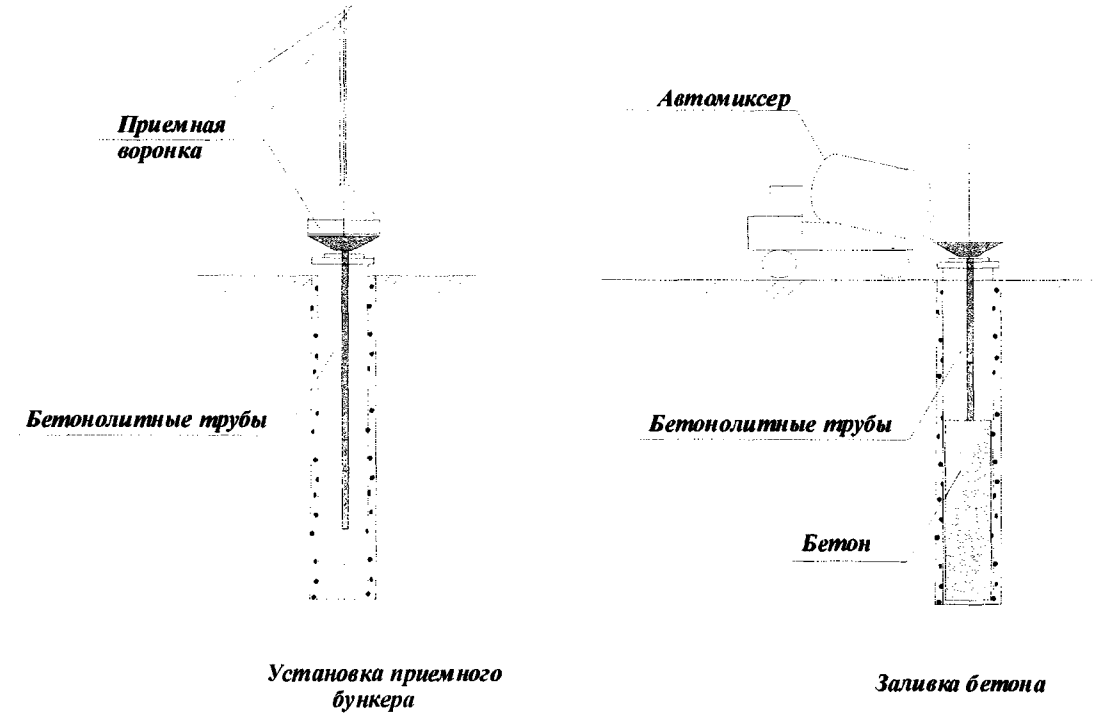


Рисунок 8. **Схема укладки бетона в сваю-оболочку методом ВПТ**

gost.e-ecolog.ru