

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ОРГАНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"  
ОДЕССКИЙ ФИЛИАЛ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
НА УСТРОЙСТВО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТОЕЧНЫХ  
ОПОР ПОД ОБОРУДОВАНИЕ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ В  
СВЕРЛЕННЫЕ КОТЛОВАНЫ, НА ЯЧЕЙКЕ ОРУ 110 кВ  
ТК 1-1.15

Москва 1979

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое  
управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"  
Одесский филиал

Утверждена решением Главного  
производственно-технического  
управления по строительству  
№ 146 от 6 декабря 1971 года

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на устройство железобетонных стоечных  
опор под оборудование, устанавливаемых  
в сверленные котлованы, на ячейке ОРУ 110 кВ

ТК I - I.15

(Переиздание)

Москва-1979

Технологическая карта на сооружение железобетонных стоечных опор под оборудование, устанавливаемых в сверленные котлованы, на ячейке ОРУ 110 кВ подготовлена отделом ПОР по электроподстанциям Одесского филиала Всесоюзного института «Оргэнергострой».

---

В работе по ее составлению участвовали инженеры АНИСКОВ Е.Д. и КВАШНИНА Н.М. и техник ВОЙТЕНКО И.А.

---

## В В Е Д Е Н И Е

Технологическая карта на сооружение ж.-б. стоечных опор под оборудование, устанавливаемых в сверленные котлованы, на ячейке ОРУ 110 кВ разработана в соответствии с планом научно-исследовательских и экспериментальных работ, выполняемых за счет централизованных отчислений и согласно программе работ по теме 4192 „Совершенствование технологии и организации строительных работ на районных электроподстанциях 110-500 кВ“.

При составлении технологической карты использовался типовый проект № 407-3-113 „Открытые распределительные устройства напряжением 110 кВ ячейки и узлы“ том 1, 4 и 6, разработанный институтом „Энергосетьпроект“.

В технологической карте рассматриваются все виды работ, встречающиеся при установке стоек опор в сверленные котлованы.

Электроснабжение строительной площадки осуществляется от временной подстанционной воздушной электросети, до ввода ее в эксплуатацию - от передвижной электростанции.

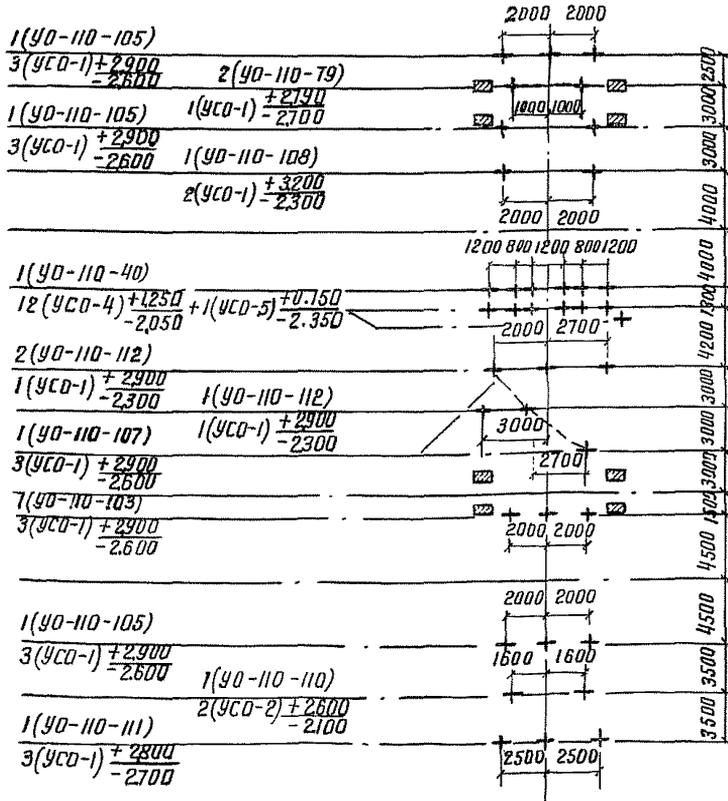
Обеспечение строительства бетоном и раствором нужных марок должно по возможности производиться от бетонорастворных узлов. В случае отсутствия таких источников снабжения на строительной площадке устанавливаются растворомешалки соответствующей производительности.

Рабочие чертежи инвентарных приспособлений приведены в альбоме „Инвентарные приспособления, применяемые при сооружении подстанций с высшим напряжением 110 кВ“, который выпущен филиалом в 1971 году.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Данная технологическая карта предназначена для использования при устройстве опор под оборудование, устанавливаемых в сверленные котлованы на ячейке ОРУ-110 кВ, и при составлении проектов производства работ для подстанций 110 кВ.

Характеристику элементов см. табл.1.



ПЛАН ЯЧЕЙКИ

Таблица 1

## Техническая характеристика монтируемых элементов

Наименование	Марка	Размер	Вес, т	Кол.	Применение
1. Стойка	УСО-4	3,0x0,25x0,25	0,5	12	
2. Стойка	УСО-5	2,2x0,25x0,25	0,4	1	
3. Стойка	УСО-1	5,2x0,25x0,25	0,8	25	
4. Стойка	УСО-2	4,7x0,25x0,25	0,7	2	

1.2. При устройстве опор под оборудование применяются механизмы, приведенные в табл.2.

Таблица 2

Наименование основных работ	Механизация	Кол. маш.-смен
Бурение котлованов	Буровая машина МРК-1	2,5
Монтаж, разгрузка стоек УСО и металлоконструкций	Кран СМК-10	6,3

1.3. Принятая технология предусматривает устройство опор под оборудование после сооружения шинных и линейных порталов.

1.4. Грунты приняты II группы по трудности разработки одноковшовым экскаватором.

Грунтовые воды отсутствуют.

При применении технологическая карта привязывается к местным условиям.

## 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

2.1. Техничко-экономические показатели подсчитаны на одну ячейку (40 стоек УСО) (табл.3).

Таблица 3

Наименование	Кол.	Добавлять при работе в зимнее время
Трудоемкость, чел.-дн.	40,5	13,0
Работа механизмов:		
Затраты, маш.-см.	9,2	-
Расход дизельного топлива, кг	612	394,6
Продолжительность работ, дн.	7	-

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

#### 3.1. Работы нулевого цикла.

Место, где производится установка стоек опор под оборудование, до начала работы должно быть спланировано в соответствии с высотными отметками общей вертикальной планировки ОРУ-110.

Производство работ осуществляется в следующей последовательности:

3.1.1. Выполняется геодезическая разбивка мест бурения котлованов с привязкой к разбивочным осям ОРУ. Центры котлованов закрепляются кольшками.

3.1.2. Котлованы бурятся машиной МРК-1 на глубину до 2,7 м диаметром 450 и 650 мм.

3.1.3. Под стойки УСО-4 и УСО-5 устраивается подушка из бетона М-100 толщиной 0,30 м. Бетон для этой цели доставляется в необходимом количестве самосвалами и разгружается в приемный короб.

3.1.4. Основанием под стойки УСО-1 и УСО-2 служит щебеночная подушка толщиной 30 см. Необходимый для этого щебень подвозится автосамосвалами.

3.1.5. Если в соответствии с принятой организацией работ установка стоек опор оборудования в пробуренные котлованы намечена на зимний период, то еще до наступления морозов выполняются подготовительные работы по уменьшению толщины мерзлого слоя, что существенно облегчит бурение котлованов.

Наиболее эффективными способами подготовки мест, предназначенных к бурению котлованов зимой, является покрытие площадей слоем снега, сухого разрыхленного грунта, листьями и другими изолирующими материалами.

Основным условием для защиты грунта от промерзания является отвод поверхностных вод, особенно в период осенних дождей.

В пробуренных котлованах сразу же устраиваются бетонные или щебеночные основания и устанавливаются стойки.

Бетон применяется с противоморозными добавками и доставляется на место укладки в утепленной таре.

Сухой щебень и гравийно-песчаная смесь для засыпки пазух котлованов и устройства основания выгружаются на очищенную от снега площадку и укрываются матами для предохранения от осадков и промерзания.

### 3.2. Монтаж стоек опор

3.2.1. Стойки разгружаются в зоне действия крана на деревянные подкладки в положение, необходимое для монтажа.

3.2.2. Монтаж стоек опор и металлоконструкций производится краном СМК-10 со стрелой 16 м (рис.1 и 3).

3.2.3. Выверенная при помощи крана стойка фиксируется забивкой трех-четырех деревянных клиньев в пространстве между стойкой и стенками котлована. Кран высвобождается после обратной засыпки котлована на 2/3 его глубины.

3.2.4. Пазухи котлованов стоек УСО-1 и УСО-2 (рис.2) плотно заполняются сухой песчано-гравийной смесью с тщательным уплотнением слоев металлическими штырями; пазухи котлованов стоек УСО-4 и УСО-5 - бетоном М-100 в распор.

3.2.5. Стойки перед монтажом покрываются битумной мастикой в два слоя на глубину заделки в грунт. Все металлические марки окрашиваются.

### 3.3. Приемка и проверка качества работ.

Отклонения от проектного положения устанавливаемых стоек не должны превышать указанных величин (см. табл.4).

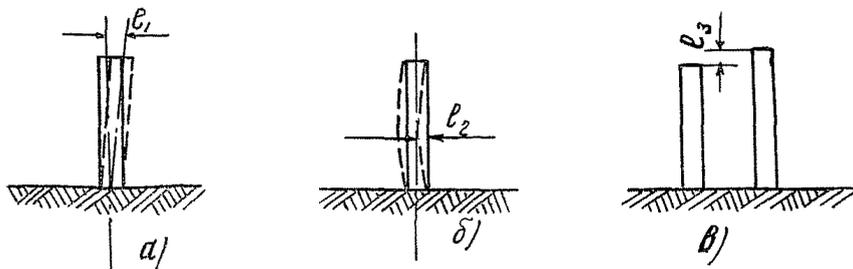


Таблица 4

№ : рисунок :	Наименование допуска :	Величина допуска :
а)	Отклонение стойки от вертикальной оси вдоль и поперек линии	Не более 1:150 высоты стойки
б)	Искривление ствола стойки	Не более 2,0 мм на 1 пог.м
в)	Разность отметок по высоте	Не более 10 мм

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Работы по монтажу стоек опор выполняются следующими специализированными звеньями (см. табл.5).

Таблица 5

Профессия	:Раз- :ряд :	Кол.: :чел.:	Выполняемая работа :	Зона : деятельности
1	: 2 :	3 :	4	: 5
1. Электролинейщик	5	1	Разбивка мест бурения котлованов	Подстанция
Электролинейщик	2	2		
2. Машинист буровой машины	5	1	Бурение цилиндрических котлованов	Подстанция
Электролинейщик	3	1		
3. Электролинейщик	3	3	Гидроизоляция стоек, окраска металлоконструкций	Подстанция
4. Машинист-крановщик	5	1	Устройство оснований, монтаж стоек опор и металлоконструкций, обратная засыпка.	
Электролинейщик	4	2		
Электролинейщик	3	2		

4.2. Бурение котлованов  $\varnothing$  650 мм под опоры УО-110-40 начинается в первую очередь (см. рис.1).

4.3. Вслед за бурением устраиваются монолитные подушки из бетона М-100 и устанавливаются стойки.

4.4. После установки стоек паузы котлованов заполняются бетоном враспор.

Уплотнение бетона производится глубинным вибратором или металлическими штырями.

4.5. В котлованах, расположенных друг от друга на расстоянии в осях менее 1,2 м, бурение второго котлована производится с интервалом 1,0 - 1,5 суток после замоноличивания стойки первого.

4.6. Строповка стоек производится на удав в местах выхода монтажных петель.

4.7. Крепление металлоконструкций производить с инвентарных лестниц, имеющих упоры в землю.

4.8. При ведении работ соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные СНиП III-A 11-70, и следующие общие требования:

а) все грузоподъемные и такелажные средства (кран, стропы и др.) перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы проверять и испытывать согласно указаниям Госгортехнадзора;

б) монтаж стоек производить под руководством бригадира или мастера;

в) к управлению механизмами допускать только лиц, обученных и выдержавших соответствующие испытания.

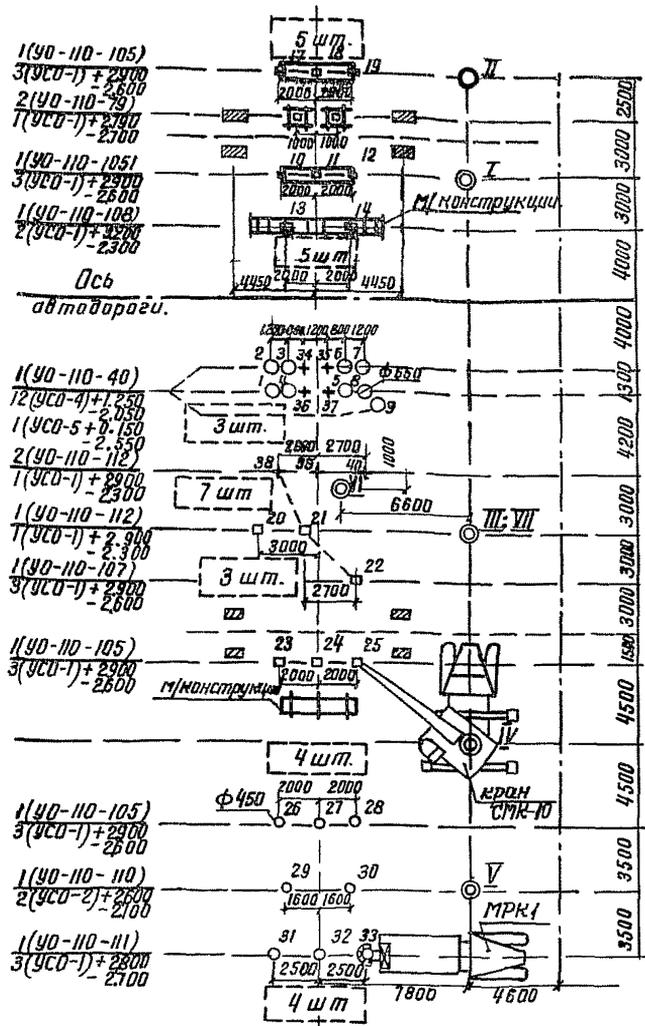


Рис.1. Схема устройства опор оборудования:

- + - Место бурения котлована
- ▨ - Установленный портал
- ▭ - Место складирования стоек и металлоконструкций
- ◎ - Стоянка крана при монтаже и разгрузке стоек и металлоконструкций
- 26 - Пробуренные котлованы и последовательность их бурения
- - Установленные стойки
- — — - Ось движения крана СМК-10
- - - - - Ось движения автотранспорта

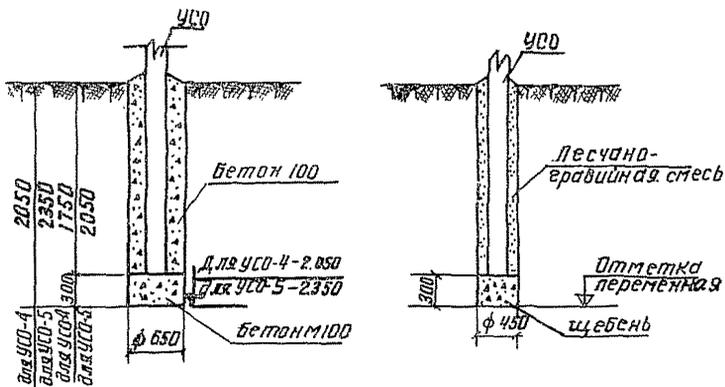


Рис.2. Схема заделки стоек в грунт.

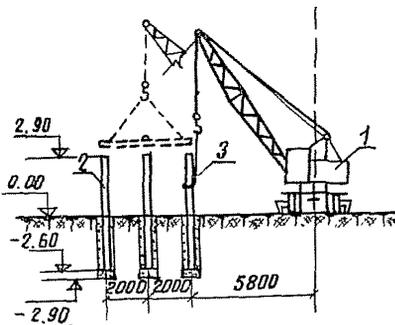


Рис.3. Разрез на стадии монтажа стоек и металлоконструкций опоры УО-110-105:

- 1 - Кран СМК-10  $l_{стр}$  - 16 м, 1 шт.
- 2 - Стойка УСО-1, 3 шт.
- 3 - Строп двухветвевой, 1 шт.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

12

Основание	Описание работ	Состав звена	Един. изм.	Объем работ	Н.вр. и расценки на един. измерения		Кол. чел.-ч. на весь объем работ	Заработная плата в рублях
					Н.вр., чел.-ч.	Расц., руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Монтаж стоек опор под оборудование</u>							
1. ЕНПР 23-3-1 № 2-б № 3-б № 7-б	Разбивка мест бурения котлованов с разметкой при помощи шаблона Забивка кольшкков	Электро- линейщик  5р.-1 2р.-2	   I опора	7 6 1	1,3 1,5 2,5	0-73,2 0-84,4 1-41	9,1 9,0 2,5	5-12 5-06 1-41
2. ЕНПР § 23-3-1 примечание 2	Заготовка деревянных кольшкков	Электро- линейщик 2р.-1	100 шт.	0,45	2,4	1-18	1,08	0-52
3. ЕНПР § 23-3-35 № 1-аб	Бурение котлованов на глубину до 2,7 м диаметром до 650 мм	Машинист 5р.-1 Электро- линейщик 3р.-1	I котлован  I котлован	40  40	0,44  0,44	0-30,9  0-24,4	17,6  17,6	12-36  9-76
4. ЕНПР § 4-1-41 № 1-б	Устройство подушки из бетона марки 100	Бетонщик 4р.-1 2р.-1	  м <sup>3</sup>	  1,5	1,35	0-75,5	2,03	1-14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.	ЕННР I-5 I-а, б, в, г.	Подача бетонной смеси в бадьях краном СМК-10	Машинист 5р.-1 Такелажник 2р.-2	100 т	0,1	14,6 29,2	10-25 14-40	1,46 2,92	1-02 1-44
6.	ЕННР § 23-3-50 г.2 № 16	Гидроизоляция стоек опор на глубину за- делки в грунт битум- ном в 2 слоя	Электро- линейщик 3р.-2	шт.	40	0,195	0-108	7,8	4-32
7.	ЕННР § 5-1-20 № 16	Окраска металлокон- струкций лаком за I раз вручную	Маляр 5р.-1	т	1,15	3,0	2-II	3,45	2-43
8.	ЕННР § 23-3-4I № I в, г.	Установка стоек опор под оборудование (УСО-1 и УСО-2) краном СМК-10	Машинист 5р.-1 Электрولي- нейщик 4р.-1 3р.-1	шт.	27	0,98	0-688	26,46	18-58
				шт.	27	1,95	1-15	52,65	31-05
9.	ЕННР § 23-3-4I № 3-в, г	Установка стоек опор под оборудование (УСО-4) краном СМК-10	Машинист 5р.-1 Электрولي- нейщик 4р.-1 3р.-1	шт.	12	0,75	0-52,7	8,64	6-32
				шт.	12	1,55	0-91,5	18,6	10-98
10.	ЕННР § 23-3-4I № 4-в, г	То же, УСО-5	Машинист 5р.-1 Электро- линейщик 4р.-1 3р.-1	шт.	1	0,73	0-51,2	0,73	0-51
				шт.	1	1,45	0-85,6	1,45	0-86

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	ЕННР 84-2-20 № 2-а	Заполнение пазух котлованов бетоном М-100 с уплотнением	Бетонщик 5р.-I 3р.-I 2р.-I 1р.-I	м <sup>3</sup>	5,5	2,4	1-26	13,2	6-93
12.	ЕННР 2-1-44 № 2-в	Дополнительная засыпка гравийно-песчаной смесью пазух котлованов вручную с трамбованием	Землекоп 1р.-I 2р.-I	м <sup>3</sup>	4,0	2,8	1-57	11,2	6-28
13.	ЕННР 19-40 К=1,2 примен.	Устройство глиняной отмостки вокруг стоек	Мостовщик 3р.-I 2р.-I	м <sup>2</sup>	8	0,32	0-12	2,6	0-96
14.	ЕННР 5-1-6 № 1-е № 2-е прим.5 К=1,5 вводная часть п.2 К=1,1	Монтаж металлоконструкций опор оборудования краном СМК-10	Монтажник- конструкций 6р.-I 5р.-2 4р.-3 2р.-I Машинист 6р.-I	I элемент I т	61,0 1,15	0,76 8,25 1,18	0-49,5 0-07,7 5-37,9 0-82,8	46,36 6,71 9,49 1,35	30-19 4-70 6-18 0-95

ИТОГО

274,0 169-10

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<u>Стоимость машино-</u> <u>смен</u>							
1. Ценник № 2 п.242		Буровая машина МРК-1			2,5		25-40		63-50
2. Ценник № 2 п.257		Кран СМК-10			6,7		24-60		164-82
ИТОГО:									228-30
Дополнение: для производства работ в зимних условиях									
1. ЕНиР № 2-1-15 № 3-б,д		Очистка подъездов и площадки от утепли- вающего слоя буль- дозером Д-535	Машинист 5р.-1	100 м <sup>3</sup>	0,9	2,45	1-72	2,20	1-55
2. ЕНиР § 23-3-35 № 7-аб		Бурение котлованов в мерзлых грунтах буровой машиной МРК-1	Машинист 5р.-1 Электро- линейщик 3р.-1	I котлован I котлован	40 40	1,55 1,55	0-86,1 1,09	62,0 62,0	34-40 43-60
ИТОГО								126,20	79-55

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Стоимость машино-смен</u>								
1. Ценник № 2 п 441	Бульдозер Д-535		маш.-см.	0,32		16-90		5-41
2. Ценник № 2 п 242	Буровая машина МРК-1		"	6,32		25-4		160-53
ИТОГО								165-34

- Примечания:
1. При разбивке мест бурения котлованов в мерзлых грунтах Нвр и Расц. умножать на 1,15.
  2. При бурении котлованов в мерзлых грунтах пункт 3 калькуляции исключить и заменить пунктом 2 дополнения.
  3. Для работ, выполняемых в зимних условиях, учесть усредненные поправочные коэффициенты ВНИР «Общая часть», стр.12.

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Наименование работ	Един. измер.	Объем работ	Трудоемкость на единицу измерения, чел.-дн.	Трудоемкость на весь объем, чел.-дн.	Состав бригады. Профессия и разряды рабочих	Кол.	Рабочие дни						
							1	2	3	4	5	6	7
I	2	3	4	5	6	7	8						
1. Геодезическая разбивка мест бурения котлованов	I опора	I4		3,0	Электромонтер 5р.-I 2р.-2	3	<u>1.0</u>						
2. Бурение котлованов буровой машиной МРК-I	I котлован	40	0,13	5,0	Машинист 5р.-I Электромонтер 3р.-I	2	<u>2.5</u> МРК-I						
3. Гидроизоляция стоек, окраска металлоконструкций	шт. т	<u>40</u> I,15	-	I,6	Электромонтер 3р.-3	3	<u>0.53</u>						
4. Устройство бетонной подготовки, установка стоек, обратная засыпка, монтаж металлоконструкций	шт. стоек	40	-	30,5	Машинист 5р.-I Электромонтер 4р.-2 3р.-2	5	<u>6.0</u> СМК-10						
ИТОГО							<u>7.0</u>						

	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Добавлять при работе в зимних условиях</u>								
1. Очистка территории от утепляющего слоя бульдозером	100 м <sup>2</sup>	0,9	0,35	0,32	Машинист 5р.-1	1	032	
2. Бурение котлованов в мерзлых грунтах	I котлован	40	-	12,8	Машинист 5р.-1 Электродинамик 3р.-1	2		<u>64</u> МПК-1

Условные обозначения.

6.0. Продолжительность работы в днях  
СМК-10 марка механизма

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Таблица 5

Машины и механизмы

Наименование	Марка	Кол.	Техническая характеристика
1. Буровая машина	МРК-1	1	На базе автомобиля ЗИЛ-157К
2. Кран	СМК-10	1	Автомобильный г.п. 10 т
3. Бульдозер	Д-535	1	На тракторе Т-75
4. Сварочный трансформатор	ТС-500	1	Передвижной, сила тока 500 А.

Таблица 6

Строительные конструкции, полуфабрикаты и материалы

Наименование	Кол.	Вес единицы	Размер
1. Стойка УСО-4, шт.	12	0,5	3,0 x 0,25 x 0,25
2. Стойка УСО-5, шт.	1	0,4	2,2 x 0,25 x 0,25
3. Стойка УСО-1, шт.	25	0,8	5,2 x 0,25 x 0,25
4. Стойка УСО-2, шт.	2	0,7	4,7 x 0,25 x 0,25
5. Бетон марки 100, м <sup>3</sup>	21	-	
6. Гравийно-песчаная смесь, м <sup>3</sup>	10	-	

Таблица 7

## Приспособления, инвентарь, инструмент

Наименование	Кол., шт.	Примечание
1. Нивелир	1	
2. Теодолит	1	
3. Рейка $l = 4$ м	1	
4. Мерная лента	1	
5. Отвес	1	
6. Уровень	1	
7. Кувалда	1	
8. Лопата штыковая	2	
9. Молоток слесарный	2	
10. Зубило слесарное	2	
11. Ломы стальные	1	
12. Метр стальной	2	
13. Ведро	2	
14. Топор плотничный	1	
15. Пила поперечная	1	
16. Каска монтажника	5	
17. Металлическая инвентарная (приставная) лестница	2	
18. Битумоварочный котел	1	
19. Ведро с крышкой	2	
20. Кисть малярная	2	
21. Стержень металлический для трамбования	2	
22. Подкладки деревянные 60x100	24	
23. Строп двухветвевой	1	
24. Ящик для бетона	1	

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
Введение .....	3
Область применения .....	4
Технико-экономические показатели .....	5
Организация и технология строительного процесса.	6
Организация и методы труда рабочих .....	8
Калькуляция трудовых затрат .....	12
График производства работ .....	17
Материально-технические ресурсы .....	19

—

### Переиздание

Подписано в печать 17.01.79.                      Формат 60x84<sup>I</sup>/16  
Бумага Типографская                      Ротапринт      Усл.печ.л. 1,16  
Уч.-изд.л. 1,1      Тираж 1500 экз.      Заказ № 49      Цена 17 коп.

---

Центр научно-технической информации по энергетике и электри-  
фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д.68.

---

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д.5.