

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ С С С Р**

**Главное производственно-техническое управление  
по строительству**

**Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства**

**"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"**

**Технологические карты на сооружение ВЛ 35-500 кВ**

**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**

**(Сборник)**

**К-1-19**

**СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДНОЖНИКОВ  
С НАКЛОННЫМИ СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-330 кВ  
(В НЕОБВОДНЯНЫХ ГРУНТАХ)**

**Москва**

**1975**

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ С С С Р

Главное производственно-техническое управление  
по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

Технологические карты на сооружение ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

(Сборник)

К-1-19

СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДНОЖНИКОВ  
С НАКЛОННЫМИ СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-330 кВ  
(В НЕОБВОДНЕННЫХ ГРУНТАХ)

Москва

1975

**Типовые технологические карты разработаны отделом  
организации и механизации строительства линейной электросете-  
подстанции (ЭМ-20) института "Оргэнергострой"**

**Составители: Б.И. РАВИН, Г.Н. ПОКРОВСКИЙ,  
Н.А. ВОЙНИЛОВИЧ, П.Н. БЕРМАН,  
А.Ф. КУЗЬМИНА**

**Сборник типовых технологических карт составлен  
на разработку котлованов и устройство фундаментов в  
неосвоенных грунтах из железобетонных подоконников с  
наклонными стойками для унифицированных стальных  
анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кВ.**

**Технологические карты составлены согласно мето-  
дическим указаниям по разработке типовых технологичес-  
ких карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР  
2 июля 1964 года и служат руководством при сооружении  
фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угло-  
вые опоры ВЛ 35-330 кВ.**

## В В Е Д Е Н И Е

В 1972 году разработана сборник типовых технологических карт К-1-17 (ОМ-193456) на сооружение фундаментов из железобетонных подожкиков с прямыми стойками для унифицированных стальных промехуточных и анкерно-угловых опор ИИ 35-330 кВ.

В настоящем сборнике приведены технологические карты на сооружение фундаментов из железобетонных подожкиков с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ИИ 35-330 кВ.

Для составления технологических карт Северо-Западного Отделения "Энергосетьпроект" выданы установочные чертежи фундаментов-кв. № 7071гн-1 листы 1-4.

На рис. 1-3, листы 7-9 приведены викопровы из установочных чертежей.

Карты разработаны для необходимых суглинистых и глин средней плотности туго- и мягкопластичных, с консистенцией В=0,3-0, и коэффициентом пористости К=0,55-1,0, а также песков средней плотности мелких и средней крупности с коэффициентом пористости В=0,55-0,8 и  $\varphi = 30^\circ$ .

Сборник на сооружение фундаментов из подожкиков с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ИИ 35-330 кВ. выполнен в виде отдельных карт на устройство котлованов, на сборку фундаментов и засыпку котлованов с уплотнением грунта засыпки.

В соответствии с этим сборник технологических карт состоит из трех разделов:

Раздел I - Технологические карты на разработку котлованов под фундаменты из железобетонных подожкиков с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ИИ 35-330 кВ. Раздел II - Технологические карты на монтаж фундаментов из подожкиков с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ИИ 35-330кВ.

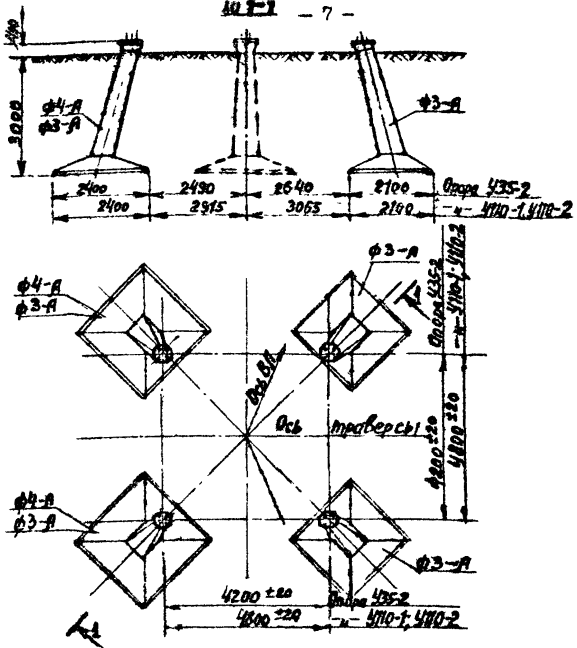
Раздел III - Технологические карты на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки.

При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнять в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

Работы по сооружению фундаментов в зоне расположения подземных коммуникаций (трубопроводы, кабели и т.д.) должны производиться по согласованию с организацией, в ведении которой находятся эти коммуникации.

Разрывы во времени между окончанием работы по устройству котлованов и установкой в них фундаментов (подножников), во избежание обрушения котлованов, должны быть минимальными и не превышать 1-2 суток в сухих, глинистых грунтах. В песчаных грунтах установка фундаментов должна производиться, как правило, немедленно вслед за отрывкой котлованов и, во всяком случае, не более одной суток.

Земляные работы, установка подножников и засыпка фундаментов должны производиться с соблюдением "Правил техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи" 1972 г.

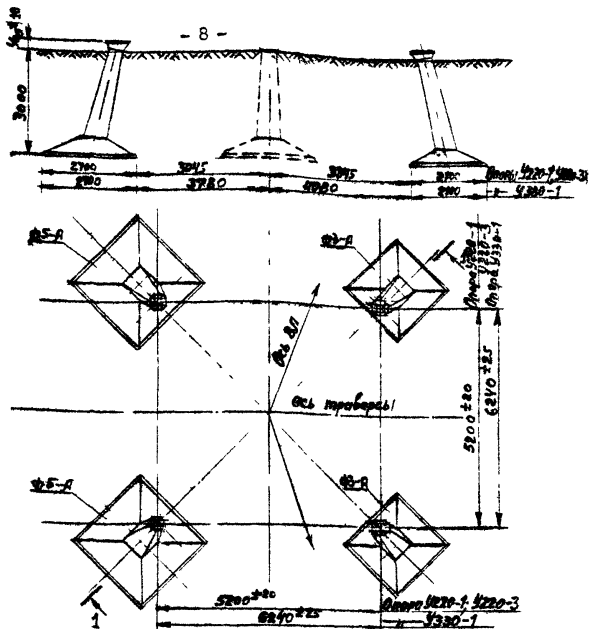


Тип опоры	Материал по отношению к условиям работы	База опоры, мм		Ширина элемента	Хар-го на опоры, шт.	Размер плиты подложки, мм		Средняя нагрузка на плиту, кг/см²	Средняя нагрузка на элемент, кг/см²	Всего опор, шт.	Всего элементов, шт.	
		А	Б			а	б					
435-2	Бетон несоблюдяемый	4200	4200	φ4-А	2	2400	2400	2,0	5,0	4	16	
				φ3-А	2	2100	2100	3,0	1,7			4,3
				φ1-А					0,2			0,5
410-1	Бетон несоблюдяемый	4800	4800	φ3-А	4	2100	2100	3,0	1,7	4	16	
				φ1-А					0,2			0,5
410-2	Бетон несоблюдяемый	4200	4800	φ4-А	2	2400	2400	2,0	5,0	4	16	
				φ3-А	2	2100	2100	3,0	1,7			4,3
				φ1-А					0,2			0,5

**Примечания**

1. В качестве элементов фундамента используются конструкции А5БФ-1, фундамента под универсальные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 км. Типовой проект № 407-4-32.
2. Плиты подложки соответствующим большим углам лаворота.
3. Выкопировка с чертежа № 70 ТИМ-1, лист 2.

Рис. 1. Схема фундаментов под опоры 435-2, 410-1, 410-2

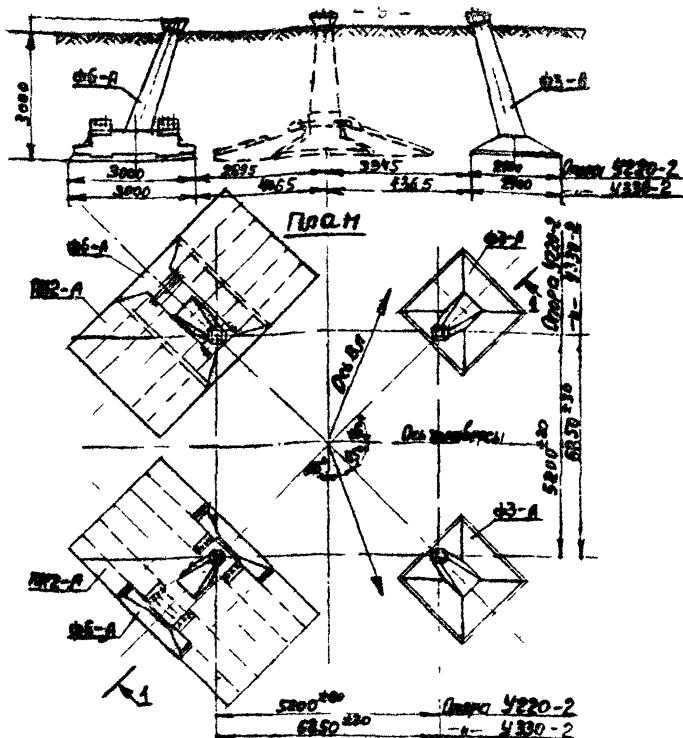


Тип опоры / Фундамент по условиям эксплуатации	Базис опоры, мм		Ширин элементов фундаментов	№ оп-ры, шт.	Размер плиты / подложки мм		Размер детали фундаментов мм	Диаметр детали фундаментов мм	Вес плиты кг	Вес стержня кг
	А	Б			а	б				
4220-1 необходительный	5200	5200	Ф5-А	2	2700	2700	3,0	2,5	6,5	4,3
			Ф3-А	2	2700	2700				
			П1-А	8						
4220-3 необходительный	5200	5200	Ф5-А	2	2700	2700	3,0	2,5	6,5	4,3
			Ф3-А	2	2700	2700				
			П1-А	8						
4330-1 грунт	5200	6240	Ф5-А	2	2700	2700	3,0	2,5	6,5	4,3
			Ф3-А	2	2700	2700				
			П1-А	8						

**Примечание**

Вместо элементов фундамента  
используется конструкция АББ-1,  
фундаменты под укрепитель-  
ные стартовые анкерно-  
вые опоры ВЛ 35-350кВ.  
Типовой проект № 707-4-32  
2. Прямые плиты подложки  
соответствуют большим  
углам поворота.  
3. Выкопировка с чертежа  
№ 7071ТМ-I, лист 2.

Рис. 2. Схема фундаментов под опоры 4220-1, 4220-3, 4330-1



Тип опоры	Углубление в грунт, мм	Базы опоры, мм		Шифр элемента	Кол-во опор. на шп. шт.	Размер плиты подложки, мм		Углубление в грунт, мм	Углубление в грунт, мм	Вес элемента, кг		
		А	Б			а	б					
УЗЗ0-2	Грунт лессовый	5200	5200	ФБ-А	2	2720	3000	3,0	2,9	6,8		
				ФЗ-А	2	2100	2100				1,7	4,3
				ФВ-А	4	3000	5200				0,97	2,4
				ФГ-А	8						0,2	0,5
УЗЗ0-2	Грунт лессовый	5200	5200	ФБ-А	2	2720	3000	3,0	2,7	5,8		
				ФЗ-А	2	2100	2100				2,0	5,0
				ФВ-А	4	3000	5200				0,97	2,4
				ФГ-А	8						0,2	0,5

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. В качестве элементов фундамента используются конструкции типа А, 1. Фундаменты по укрупнительным стальным анкерным элементам опоры для 35-330 кВ. Типовой проект № 407-4-32
2. Прямоугольные плиты подложки соответствуют большому углу наклона паворота.
3. Выполнил с чертежа № 7071гм-1, лист 3.

Рис. 3. Схема фундаментов под опоры УЗЗ0-2, УЗЗ0-2



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ**

**ВЛ 25-500 КВ**

**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**

**К-1-19**

**(Сборник)**

**Раздел 1**

**РАЗРАБОТКА КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ  
ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДШОШНИКОВ С НАКЛОННЫМИ  
СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 25-220 КВ**

- II -  
ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Разработка котлованов под фундаменты опор линий электропередачи должна производиться, как правило, экскаваторами, с максимально допустимыми для данных конкретных грунтов откосами.

2. Способы выполнения земляных работ для различных типов опор приведены в технологических картах.

3. При привязке типовых технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнять:

а) объем земляных работ в соответствии с грунтовыми условиями, допускаемой максимальной крутизной откосов котлованов для данных грунтов и конструкции фундаментов;

б) калькуляцию трудозатрат и расход эксплуатационных материалов.

4. Наибольшую крутизну откосов котлованов в грунтах естественной влажности следует принимать в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Вид грунта	Глубины выемки					
	До 1,5 м		От 1,5 до 3,0 м		От 3,0 до 5 м	
	Угол между направлением откоса и горизонта	Отношение выемки к площадке	Угол между направлением откоса и горизонтом	Отношение выемки к площадке	Угол между направлением откоса и горизонтом	Отношение выемки к площадке
Насыпной	76°	1:0,25	45°	1:1	38°	1:1,25
Песчаный и гравелистый, влажный (ненасыщенный)	63°	1:0,5	45°	1:1	45°	1:1
Глинистый:						
сухень	76°	1:0,25	56°	1:0,67	50°	1:0,85
суглинок	90°	1:0	63°	1:0,5	52°	1:0,75
глина	90°	1:0	76°	1:0,25	63°	1:0,5
лессовый сухой	90°	1:0	63°	1:0,5	63°	1:0,5

Крутизну откосов в глинистых грунтах, переувлажненных дождевыми, снеговыми (талыми) и другими водами, следует уменьшать против указанных в таблице 1 до крутизны 1:1 (45°).

Об уменьшении крутизны откосов производитель работ обязан составить акт.

Разработка котлованов и траншей в грунтах естественной влажности с вертикальными стенками без креплений разрешается не более:

- |   |            |
|---|------------|
| а) в насыпных, песчаных и гравелистых грунтах | - 1,0 м ;  |
| б) в супесчаных и суглинистых грунтах         | - 1,25 м ; |
| в) в г л и н а х                              | - 1,5 м ;  |
| г) в обособленных нескальных грунтах          | - 2,0 м .  |

5. В зимнее время открытые котлованы и вынутый из них грунт должны предохраняться от промерзания, если установка фундаментов производится с перерывом, путем укрытия их местными материалами (шлак, опилки, листья, снег и т.п.).

6. При промерзании грунта на глубину 0,2 м и менее, разработка грунта производится экскаватором, без предварительного рыкания.

При промерзании грунта более 0,2 м применять рыкание грунта лопатами, баровыми мешками, дизель-молотами на экскаваторе и прочие механизмы.

7. Перед разработкой котлованов на пикете должны быть выполнены следующие подготовительные работы, неучитываемые картами:

- а) устроены подъезды к пикетам для транспортных средств и механизмов;
- б) расчищена монтажная площадка от деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ;
- в) произведена разбивка осей фундаментов и границ котлованов;
- г) завезен на пикет, согласно проекту, полный комплект железобетонных элементов фундамента и электродов заземления.

8. Размеры монтажной площадки должны определяться в зависимости от типа опоры и фундамента. При определении размеров площадки следует учитывать также место для выкладки, сборки и установки опоры.

9. Технологические карты на устройство котлованов в мерзлых грунтах, при промерзании грунта более 0,2 м - см. отдельные карты.

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	№ 35-500 КВ
РАЗРАБОТКА КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ ИЗ ЖЕЛЕЗО-БЕТОННЫХ ПОДНОЖНИКОВ С НАКЛОННЫМИ СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ТИПОВ У85-2, У110-1 И У110-2 В ГРУНТАХ I И II ГРУППЫ.	К-1-19-1

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-1-19-1 служит руководством при работе котлованов в песчаных и глинистых грунтах I и II групп под фундаментами из железобетонных подножников с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор типов У85-2, У110-1 и У110-2 в 35-110 кв.

Карта предназначается также в качестве пособия при проектировании производства работ.

Карта составлена для фундаментов, приведенных на рис. 1 лист 7.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

( на котлован для одной опоры )

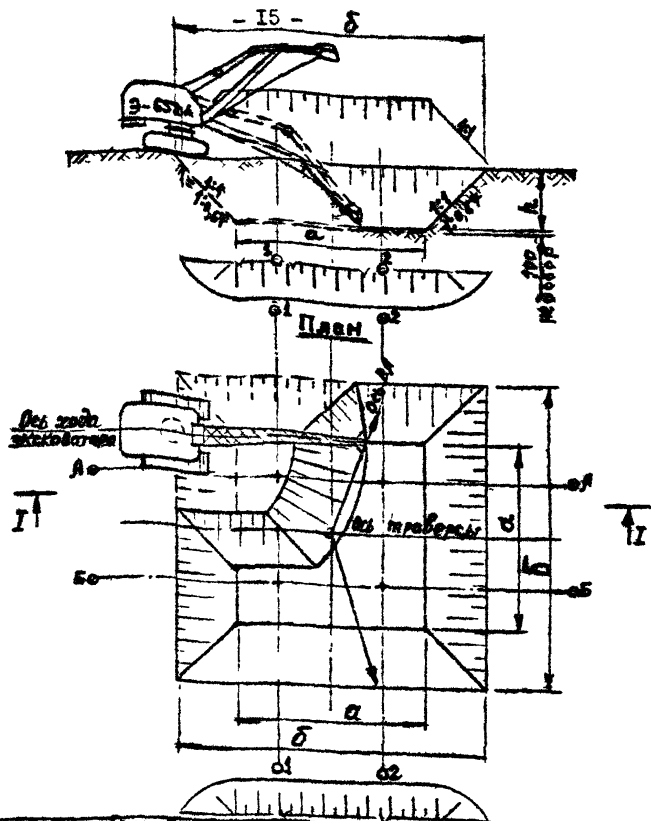
№ п/п	Показатели	Т И П О П О Р					
		В грунтах I группы			В грунтах II группы		
		У85-2	У110-1	У110-2	У85-2	У110-1	У110-2
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Трудоемкость, ч.-дн.	2,14	2,34	2,34	2,28	2,5	2,5
2.	Работа механизмов, машино-смен	1,07	1,17	1,17	1,14	1,25	1,25
3.	Производительность за смену (8,2 часа), м <sup>3</sup>	390	390	390	310	310	310
4.	То же котлованов	0,93	0,85	0,85	0,88	0,8	0,8

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА  
РАБОТ

1. Разработка грунта в котлованах производится экскаватором В-652, оборудованным обратной лопатой емкостью 0,65 м<sup>3</sup>.
2. Котлован стрывается обрыв под 4 подкосника согласно схеме, приведенной на рис. 4, лист 15.  
Вынутый из котлована грунт укладывается в отвал и используется в дальнейшем для засыпки фундаментов после их установки.
3. Разработка грунта должна производиться с недобором грунта до проектной отметки не более чем 0,1 м. Добор грунта не допускается.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Копание котлованов производится звеном рабочих в составе:
  - а) машинист экскаватора 6 разряда - 1 чел.;
  - б) пом. машиниста 5 разряда - 1 чел.
2. Разработка грунта в котловане производится согласно схеме, приведенной на рис. 4, лист 15.
3. Машинист 6 разряда устанавливает экскаватор в забой и производит разработку грунта с выгрузкой его в отвал.
4. Пом. машиниста следит за работой механизмов экскаватора, производит смазку, заправку горючего, проверяет глубину и размеры в плане стрываемого котлована.



**Таблица размеров работ на одну опору, м<sup>3</sup>**

Наименов. работ	У35-2	У110-1	У110-2
Разработка фундамента котлована	416	350	456
Земельные работы	4	4	4,5
Обратная засыпка котлована	411	345	452

**Таблица размеров котлованов**

Тип опор	Размеры котлована при эксплуатации		
	А, мм	Б, мм	В, мм
У35-2	6800	2800	2900
У110-1	9400	3400	2900
У110-2	9400	3400	2900

**Рис. 4. Разработка котлованов под фундаменты опор У35-2, У110-1, У110-2**

Материально-Технические ресурсы

А. Механизмы

№:	Наименование	Марка	К-во	Примечание
I.	Экскаватор, оборудованный обратной лопатой	Э-652	I	Емк. ковша 0,65 м <sup>3</sup>

Б. Инструменты

№:	Наименование	Ед. изм.	К-во	Примечание
I.	Лопаты штыковые	шт.	2	
2.	Ручка стальная 20м	"	I	
3.	Топор плотничий	"	I	
4.	Л о м	"	I	
5.	А п т е ч к а	Компл.	I	

Потребность в основных эксплуатационных материалах

№:	Наименование	Ед. изм.	Расход материалов		Примечание
			на 1 ч. работы	на 100м <sup>3</sup> грунта	
I.	Дизельное топливо	кг.	7,8	22,0	
2.	Б е н з и н	"	0,04	0,11	
3.	Дизельное масло	"	0,86	1,02	
4.	Индустриальное масло	"	0,02	0,06	
5.	Веретенное масло	"	0,05	0,14	
6.	Н и г р о л	"	0,08	0,09	
7.	А в т о л	"	0,05	0,14	
8.	С о л и д о л	"	0,21	0,59	
9.	Графитная мазь	"	0,05	0,14	
10.	Канатная мазь	"	0,10	0,28	
II.	Керосин	"	0,06	0,17	
12.	Обтирочный материал	"	0,08	0,09	
13.	Стальной канат	"	0,025	0,04	

**КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ**  
**на устройство котлованов под фундаменты опор в грунтах 1 группы. Откосы 1:1**  
**( на одну опору)**

№	Основание шп:	Описание работ	Ед. измер.	Норма времени			Итого
				на ед. в ч-ч.	У110-1	У110-2	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	БНПР, § 2-1-10, табл. 4, КК 1,2 согл. ввод. части БНПР, вып. 3, 1969 г. п. 10	Рытье котлованов в грунтах 1 группы (откос 1:1) экскаватором Э-652, оборудованным обратной лопатой емкостью 0,65 м <sup>3</sup> с выгрузкой грунта на вымет.	100м <sup>3</sup>		4,16	4,56	4,56
		Машинистов 6 разряда - 1 чел.					
		Пом. машиниста 5 " - 1 "					
		3,5 x 1,2 = 4,2		4,2			
		Экскаваторов		2,1			
		<b>Итого :</b>					
		Машинистов	ч.-дл.		2,14	2,34	2,34
		Экскаватор	ман.-омеи		1,07	1,17	1,17

Примечание: продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа



**КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ**  
**на устройство котлованов под фундаменти опор в грунтах II группы. Относим 1:0,67**  
**( на одну опору )**

№ пп.	Основание корм	Описание работ	Ед. изм.	Норма времени на единицу измерения чел.-час.	Т и м о н о р		
					У85-2	У110-1	У110-
1	2	3	4	5	6	7	8
I.	ЕНИР, § 2-I-10, табл. 4, К= 12 согл. вводи. част <sup>н</sup> ЕНИР 28, вып.8, 1969 г., п. 10	Рытье котлованов в грунтах II группы, относим 1 : 0,67, экскаватором Э-652 оборудованным обратной лопатой ем- костью 0,65 м <sup>3</sup> с выгрузкой грунта на вымет.	100м <sup>3</sup>		8,5	8,88	8,88
		Машинистов 6 разряда - I чел.					
		Пом. машинист. 5 " - I "					
		4,4 x 1,2 = 5,3		5,3			
		Экскаваторов -		2,65			
		<b>Итого:</b>					
		Машинистов	ч.-дн.		2,28	2,5	2,5
		Экскаватор	ман.-смен		1,14	1,25	1,25

Примечание: продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

Л-28601 Подп.к печати ІЗ/П І975 г. Т.300 экз. 3 уч.-изд.л.  
Москва, Оргэнергострой. Ротапринт. Заказ 86. Цена 39 коп.