

**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**

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 линий электропередачи (ЭМ-20) института "Оргэнергострой"**

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

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

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

## В В Е Д Е Н И Е

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

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

Для составления технологических карт Северо-Западным Отделением "Энергосетьпроект" выданы установочные чертежи фундаментов-кв. № 7071тн-1 листы 1-4.

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

Карты разработаны для необходимых суглинков и глин средней плотности туго- и мягкопластичных, с консистенцией  $B=0,5-0,8$ , и коэффициентом пористости  $K=0,55-1,0$ , а также песков средней плотности мелких и средней крупности с коэффициентом пористости  $K=0,55-0,8$  и  $\varphi=30^\circ$ .

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

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 ВЛ 35-330 кВ. Раздел II Технологические карты на монтаж фундаментов из подожкиков с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кВ.

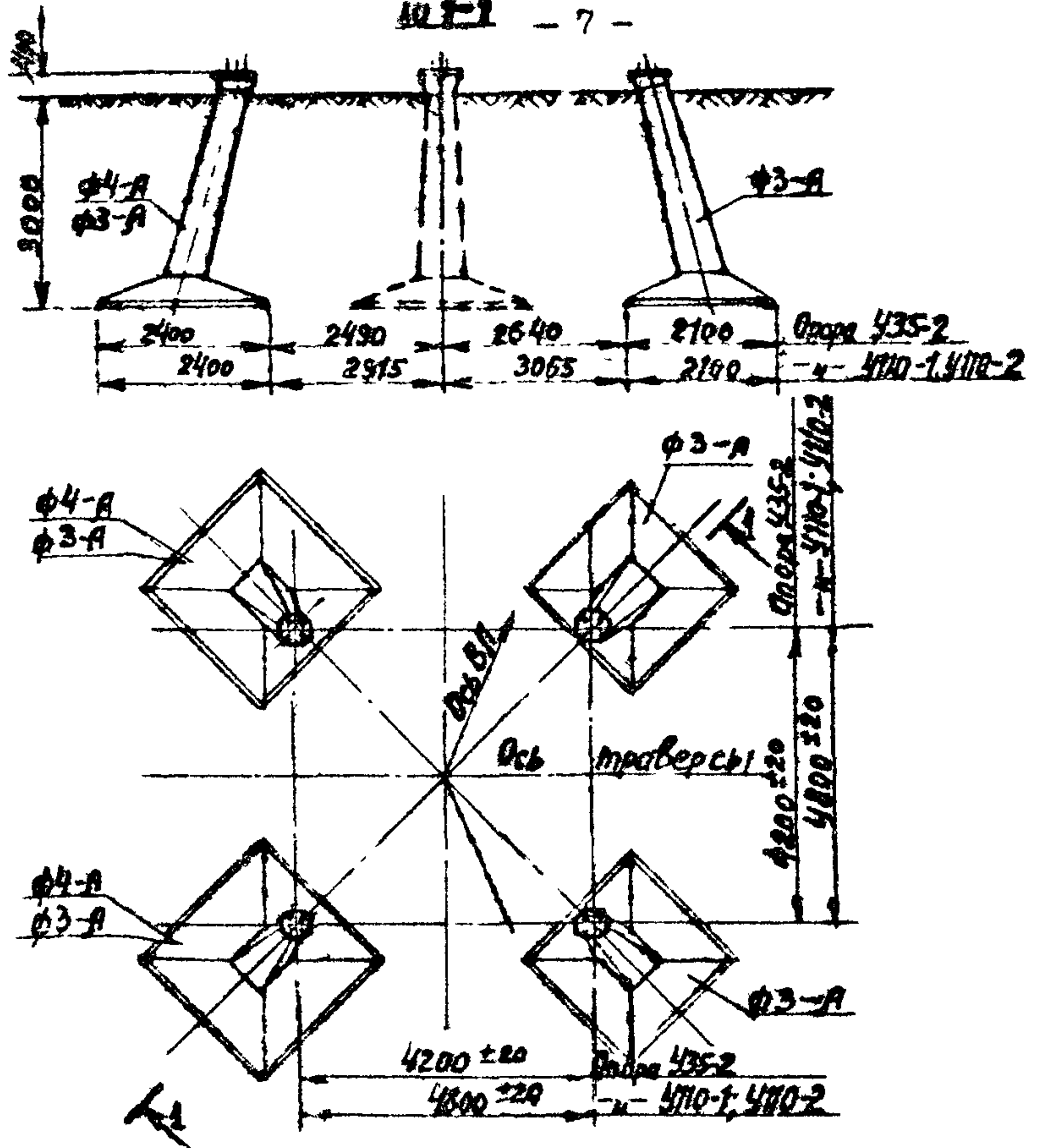
Раздел III Технологические карты на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпке.

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 одного суток.

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

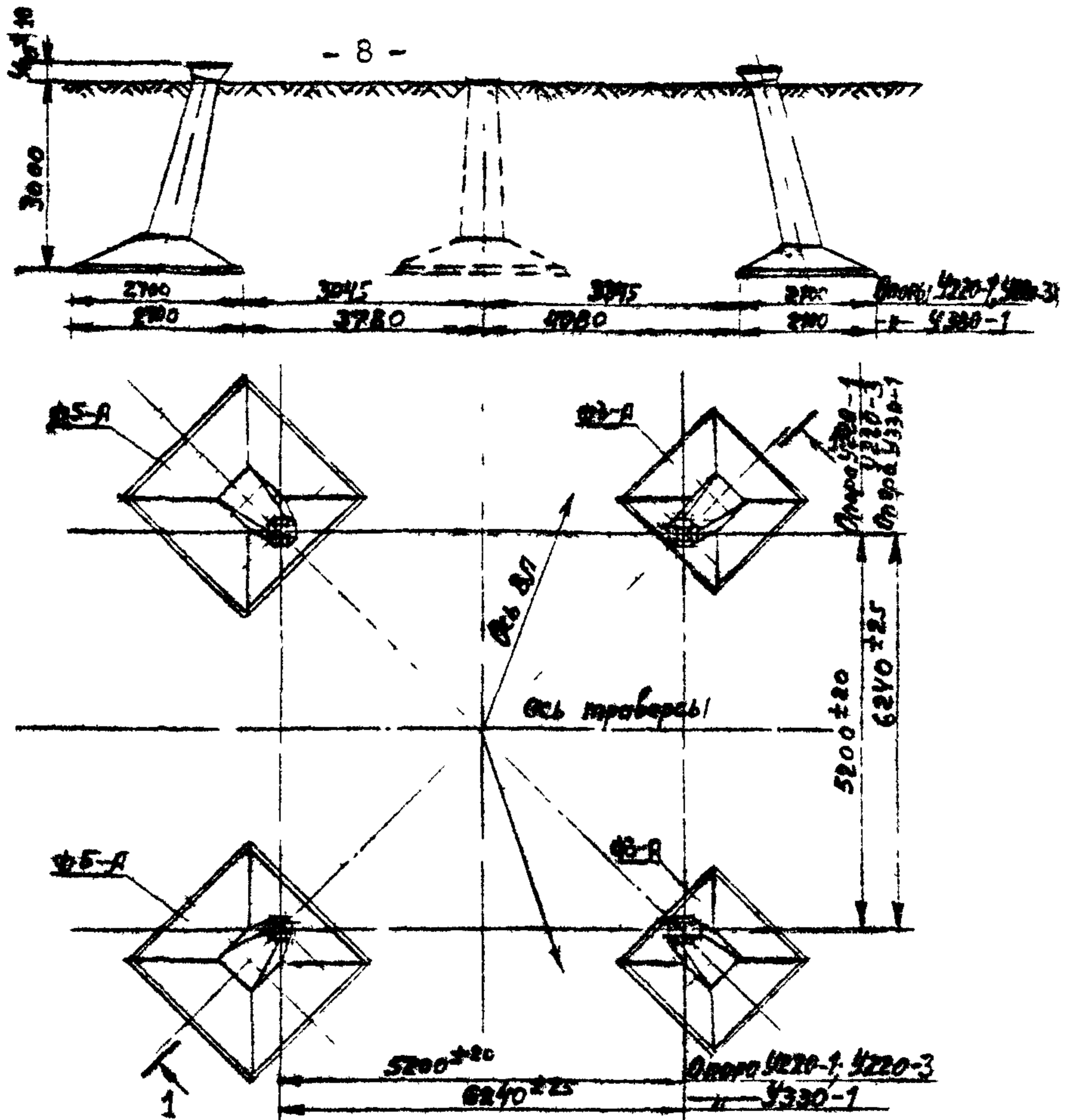


Тип опоры	Проект по ступени свободной	База опоры, мм		Шифр элемента	Кол-во на опору, шт.	Размер плиты подложки, мм		Заглублен. в грунт, мм	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Вес одного элемента, т
		А	Б			а	б			
435-2	Будет необходим	4200	4200	φ4-А	2	2400	2400		2,0	5,0
				φ3-А	2	2100	2100	30	1,7	4,3
				Р1-А					0,2	0,5
410-1	Будет необходим	4800	4800	φ3-А	4	2100	2100	30	1,7	4,3
				Р1-А					0,2	0,5
410-2	Будет необходим	4800	4800	φ4-А	2	2400	2400		2,0	5,0
				φ3-А	2	2100	2100	30	1,7	4,3
				Р1-А					0,2	0,5

**Примечания**

1. В качестве элементов фундамента используются конструкции Альбом 1, фундаменты под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 кВ. Типовой проект № 407-4-32.
2. Принятые типы подложки соответствуют большому углу поворота.
3. Выкопировка с чертежа № 7071м-1, Лист 2.

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



Тип опоры	Грунт по условиям работ	База опоры, мм		Шир. элемента	Кол-во опор, шт.	Размер плиты подложки, мм		Защита от коррозии фундамента	Защита от коррозии стержней арматуры	Вес одного стержня, тсд	
		А	Б			α	б				
У220-1	Лимонно-бурый	5200	5200	Ф5-А	2	2700	2700	3,0		2,5	6,5
				Ф3-А	2	2100	2100			1,7	4,3
				Р1-А	8					0,2	0,5
У220-3	Необводненный	5200	5200	Ф5-А	2	2700	2700	3,0		2,5	6,5
				Ф3-А	2	2100	2100			1,7	4,3
				Р1-А	8					0,2	0,5
У330-1	Грунт	6240	6240	Ф5-А	2	2700	2700	3,0		2,5	6,5
				Ф3-А	2	2100	2100			1,7	4,3
				Р1-А	8					0,2	0,5

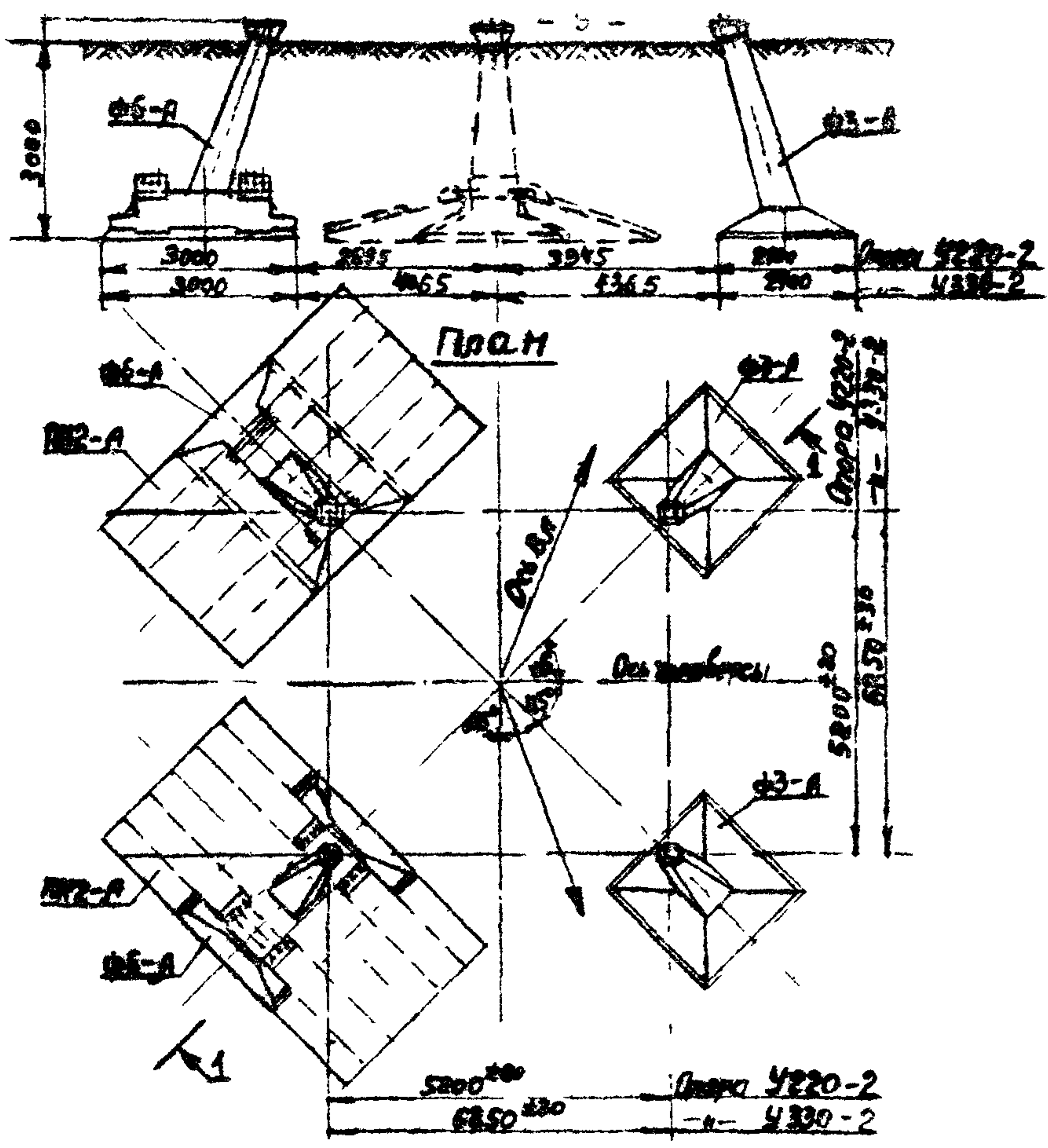
**Примечание**

1. В количестве элементов фундамента используется конструкция Арбана 1, фундаменты под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330кВ. Типовой проект № 407-4-32

2. Прямые плиты подложки соответствуют большому углу поворота.

3. Выкопировка с чертежа № 7071тм-1, лист 2.

Рис.2. Схема фундаментов под опоры У220-1, У220-3, У330-1



Тип опоры	Грунты	Грунты	Базы опоры, мм		Шифр элемента	Кол-во на опору, шт.	Размер плиты подож-ки, мм		Средняя глубина заложения, м	Средняя ширина основания, м	Средняя высота, м
			А	Б			а	б			
Y220-2	Лесобойный	Лесобойный	5200	5200	Ф6-А	2	2020	3000	3,0	2,9	6,8
					Ф3-А	2	2100	2100			
					Ф12-А	4	3000	5200			
					П1-А	8					
Y330-2	Лесобойный	Лесобойный	6350	6350	Ф6-А	2	2920	3000	3,0	2,7	5,8
					Ф4-А	2	2400	2400			
					Ф12-А	4	3000	5200			
					П1-А	8					

**Примечания:**

1. В качестве элементов фундамента используются конструкции АНКОРА 1, фундаменты под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 кВ. Типовой проект № 407-4-32
2. Принятые типы подожки соответствуют большому углу поворота.
3. Выкопировка с чертежа № 7071тм-1, лист 3.

Рис. 3. Схема фундаментов под опоры Y220-2, Y330-2



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ**

**ВЛ 35-500 КВ**

**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**

**К-1-19**

**(Сборник)**

**Раздел 1**

**РАЗРАБОТКА КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ  
ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДНОЖНИКОВ С НАКЛОННЫМИ  
СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-330 КВ**

- II -  
ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Разработка котлованов под фундаменты опор линии 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 заложению	Угол между направлением откоса и горизонтом	Отношение выемки к заложению	Угол между направлением откоса и горизонтом	Отношение выемки к заложению
Насыпной	76°	1:0,25	45°	1:1	38°	1:1,25
Песчаный и гравелистый, влажный (ненасыщенный)	68°	1:0,5	45°	1:1	45°	1:1
Глинистый:						
супесь	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 уменьшить 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 на 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 особоплотных скальных 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 рыхления.

При промерзании грунта более 0,2 м применять рыхление грунта клин-бабами, баровыми машинами, 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.

РАЗРАБОТКА КОТЛОВАЧОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ ИЗ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДНОЖНИКОВ С НАКЛОННЫМИ  
СТОЙКАМИ ДЛЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ТИПОВ У220-1, У220-3,  
У220-2, У330-1 И У330-2 В ГРУНТАХ I И II ГР. : К-1-19-2

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Технологическая карта К-1-19-2 служит руководством при разработке котловачов в песчаных и глинистых грунтах I и II группы под фундаменты из железобетонных подножников с наклонными стойками для унифицированных стальных анкерно-угловых опор типов У220-1, У220-3, У220-2, У330-1 и У330-2 вл 220-330 кв.

Карта предназначается также в качестве пособия при проектировании производства работ:

Карта составлена для фундаментов, приведенных на рис 2,3, лист 8,9.

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

(на котлован для одной опоры)

№ п/п	Показатели	Типы опор				
		У220-1	У220-3	У220-2	У330-1	У330-2
1	2	3	4	5	6	7
<b>В грунтах I группы</b>		3,26	3,26	4,16	3,7	4,50
1.	Трудозатраты, чел.-дней					
2.	Работа механизмов, маш.-см.	1,63	1,63	2,08	1,85	2,25
3.	Производительность за смену (8,2 часа), м <sup>3</sup>	390	390	390	390	390
4.	То же, котловачов	0,62	0,62	0,43	0,54	0,45
<b>В грунтах II группы</b>						
1.	Трудозатраты, чел.-дней	3,60	3,60	4,56	3,88	5,40
2.	Работа механизмов, маш.-см.	1,80	1,80	2,33	1,89	2,55
3.	Производительность за смену (8,2 часа), м <sup>3</sup>	310	310	310	310	310
4.	То же котловачов	0,55	0,55	0,43	0,59	0,39

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

РАБОТ

1. Разработка грунта в котлованах производится экскаватором Э-652, оборудованным обратной лопатой емкости 0,65 м<sup>3</sup>.

2. Котлован отывается общий - под 4 подожника, согласно схеме, приведенной на рис. 5,6, лист 21,22.

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. Перебор 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 ————— - 1 чел.

2. Разработка грунта в котловане производится согласно схеме, приведенной на рис. 5,6, лист 21,22.

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 отрываемого котлована.

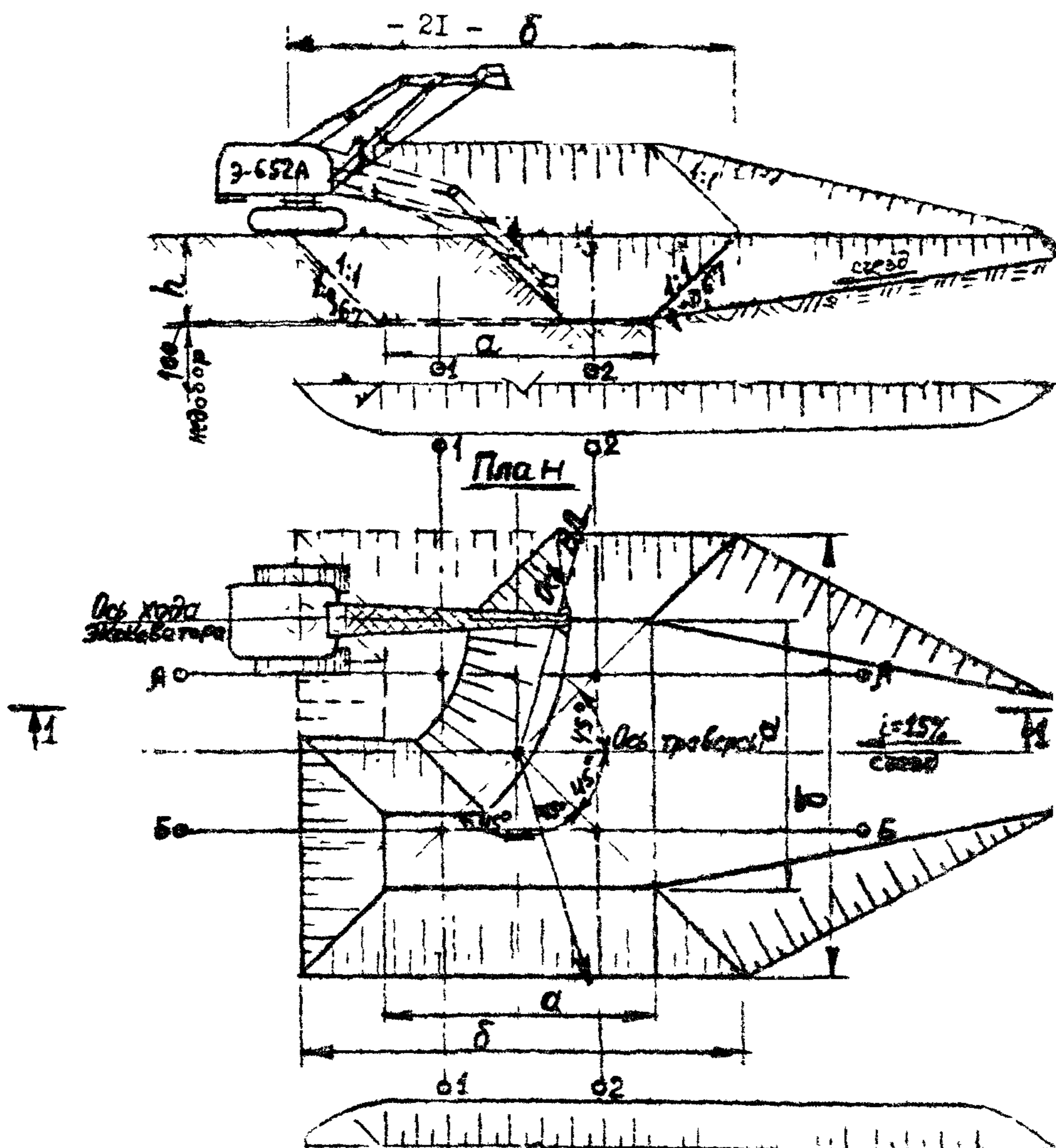


Таблица объемов работ на одну опору, м<sup>3</sup>

Наименов. работ	У220-1		У220-3		У330-1	
	1:1	1:0,67	1:1	1:0,67	1:1	1:0,67
Разработка грунта экскаватор	636	557	636	557	721	636
Защитка в устье котла	5	5	5	5	6	6
Обратная засыпка котлов	631	552	631	552	721	632

Таблица размеров котлов

Тип опор	Размеры котла - об. при загрузке				Глубина котла, м
	1:1	1:0,67	1:1	1:0,67	
У220-1	1000	1100	1500	1500	2900
У220-3	1000	1100	1500	1500	2900
У330-1	1120	1220	1720	1500	2900

Рис. 5. Разработка котлованов под фундаменты опор У220-1, У220-3, У330-1

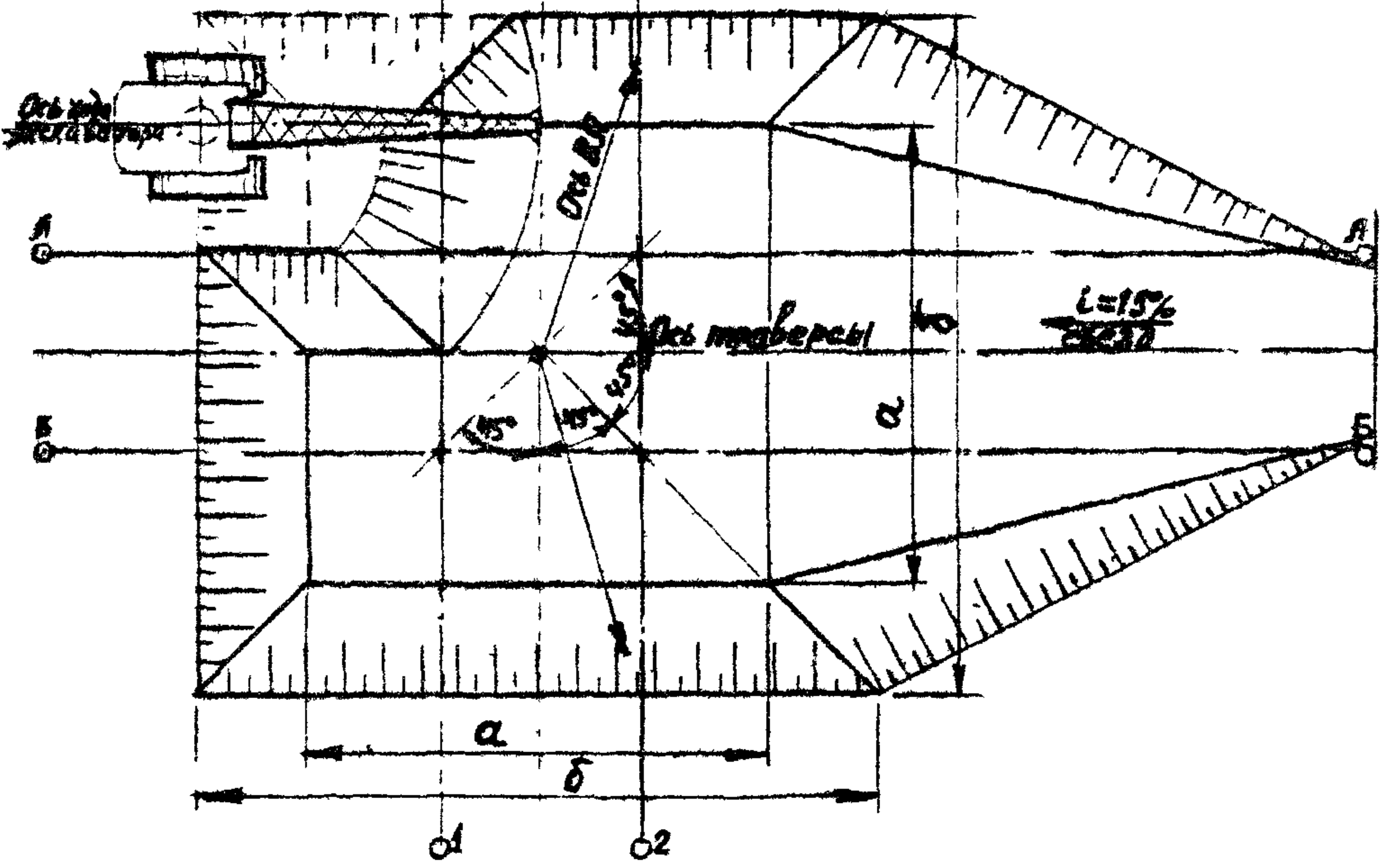
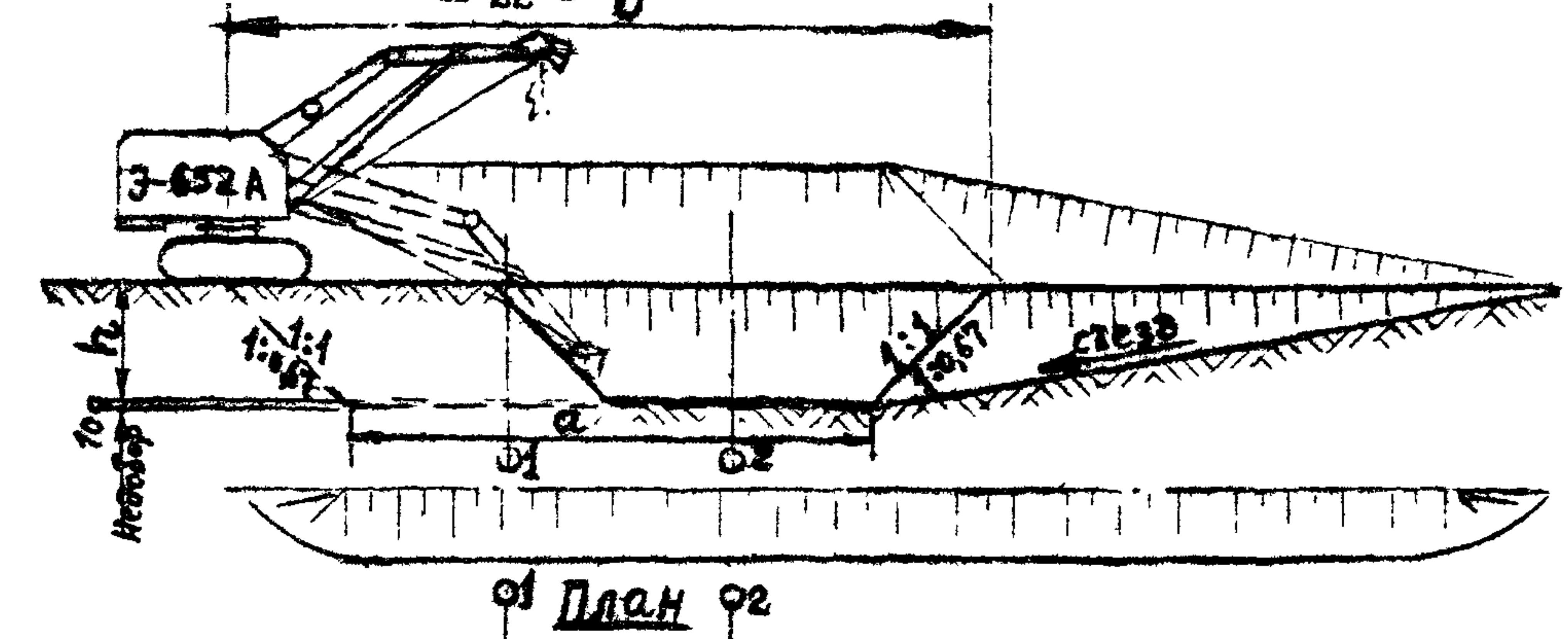


Таблица объемов работ на одну опору, м<sup>3</sup>

Наименов. работ	У220-2		У330-2	
	1:1	1:0.67	1:1	1:0.67
Разработка грунта экскаватор	810	720	877	787
Зачистка вручную недобора грунта	7	7	8	8
Обратная засыпка котлована	803	713	871	781

Таблица размеров котлованов

Тип опор	Размеры кот-об при заложении обода				Глубина кот-в h, мм
	1:1		1:0.67		
	a, мм	b, мм	a, мм	b, мм	
У220-2	12100	12100	13600	13600	2900
У330-2	12750	12750	14500	14500	2900

Рис. 6. Разработка котлованов под фундаменты опор У220-2, У330-2

Материально-технические ресурсы

А. Механизмы

№: п/п:	Наименование	Марка	К-во	Примечание
1.	Экскаватор, оборудованный обратной лопатой	Э-652	1	Емк. ковша 0,65м <sup>3</sup>

Б. Инструменты

№: п/п:	Наименование	ед. изм.	к-во	Примечание
1.	Лопаты штыковые	шт.	2	
2.	Рулетка стальная 20м.	"	1	
3.	Топор плотничий	"	1	
4.	Д о м	"	1	
5.	А п т с ч к а	Компл.	1	

Потребность в основных эксплуатационных материалах

№: п/п:	Наименование	Ед. изм.	Расход матери- алов		Примечание
			на 1ч. работы	на 100 м <sup>3</sup> груз.	
1.	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	"	0,03	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	
11.	Керосин	"	0,06	0,17	
12.	Обтирочный материал	"	0,03	0,09	
13.	Стальной канат	"	0,0125	0,04	



### КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

На устройство котлованов под фундаменты опор в грунтах 1 группы -Откосы 1:1 (на одну опору)

№№ п/п	Основание норм	Описание работ	Ед. изм.	Норма времени на ед. в чел. час	Т и ц н о п о р				
					У220-1	У220-3	У220-2	У330-1	У330
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	ЕНиР, § 2-1-10, табл. А, К=1,2 согл. ввод- ной части ЕНиР- 28, вып. 3, 1969г., п. 10	Рытье котлованов в грунте 1 группы (откосы 1:1) экскаватором Э-652, оборудованным обратной лопатой емк. 0,65 м <sup>3</sup> с выгрузкой грунта на вымет.	100м <sup>3</sup>		6,36	6,36	8,10	7,21	8,77
		Машинист 6 разр. - 1 чел. Пом. машиниста 5" - 1 "		4,2					
		3,5 x 1,2 = 4,2 ч.ч. Экскаваторов -		2,1					
Итого:									
		Машинистов	ч.-дн.		8,26	8,26	4,16	3,7	4,50
		Экскаваторов	м.-см.		1,63	1,63	2,08	1,85	2,25

Примечание: Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

### КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

на устройство котлованов под фундаменты опор в грунтах II группы. Откосы 1:0,67 ( на одну опору)

№	Основание	Описание работ	Ед. изм.	Норма врем. на единицу в: чел.-час.					Типы опор	
				у220-1	у220-2	у220-2	у330-1	у330-2	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
БНПР, § 2-1-10, табл. 4, К=1,2 согл. вводн. части БНПР 23, вып. 8 1969 г., п. 10		Рытье котлованов в грунтах II группы (откосы 1:0,67) экскаватором Э-652 оборудованным обратной лопатой емк. 0,65 м <sup>3</sup> с выгрузкой грунта на вымет.	100м <sup>3</sup>	5,57	5,57	7,2	6,36	7,8		
		Машинист 6 разр. - 1 чел.								1
		Пом. маш. 5 " - 1 "								25
		4,4 x 1,2 = 5,3		5,3						
		Экскаваторов		2,65						
<b>Итого:</b>										
		Машинистов	ч.-дн.	2,60	2,60	4,66	2,38	5,1		
		Экскаваторов	маш.-смен	1,80	1,80	2,33	1,69	2,5		

Примечание: Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.