

СПАС-3<sup>а</sup>

Специализированное строительное объединение  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ

Малое предприятие  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-102

Монтаж одностветчных железобетонных опор с оттяжками  
на ВЛ 35-220 кВ в районе котлованов с откосами

Срок действия: до 1996г

Разработана

МП Электросетьстройпроект

Директор *[подпись]* А.В.Тищенко

Разработчик

Н.А.Войничев *Вол*

Эксперты:

*[подпись]* А.Е.Ланин

*[подпись]* А.П.Кудрявцев

В.А.Леонев

Э.А.Овчарев *[подпись]*

Утверждаю:

Главный инженер ССО

Электросетьстрой

*[подпись]* В.Г.Нянов

Лист № подл. Подпись и дата (вместе с печатью)

Москва 1992 г.



## ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-220 кВ

МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С  
ОТТЯЖКАМИ В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ

К - 4 - 102

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан МП Электросетьстрой-проект по заданиям ССО Электросетьстрой в соответствии с требованиями "Методических указаний по разработке типовых технологических карт на сооружение ВЛ и ЛС 35 кВ и выше."

2. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составления организационно-технической документации по сооружению ВЛ (ЛС и ЛПР).

3. Картами предусматривается установка железобетонных опор в скапанные котлованы, разрабатываемые экскаватором, когда по геологическим условиям трассы бурение цилиндрических котлованов не может быть выполнено из-за обрушения стенок или включения твердых пород.

4. Карты охватывают промежуточные-угловые и анкерно-угловые одностоечные железобетонные опоры с оттяжками, закрепляемыми на одной или на трех анкерных плитах.

Конструкции опор приняты по каталогу института Энергосетьпроект № 5713ТМ-ТЗ 1985 г., анкерные плиты - по типовому проекту 3.407-115.

В качестве опор-представителей приняты унифицированные опоры: с одной анкерной плитой ПУСБ 110-1 (на стойках диаметром 650 мм, длиной 22,6 м)

с тремя анкерными плитами УБ 110-1 (на стойках диаметром 560 мм, длиной 22,2 м)

УБ 220-3 (на стойках диаметром 650 мм, длиной 26,0 м).

Эскизы опор и анкерной плиты представлены на рис. 0-1+0-4.

Карты применимы также для аналогичных по габаритам и массе опор ПУСБ 35-1, УБ 35-11, КБ 35-110-1, ПУСБ 110-11, УБ 110-11, УБ 110-1-1, УБ 110-1, УСБ 110-3, УСБ 220-1.

Лист № 001 из 001 и всего 001

см/л

3

Основные параметры железобетонных опор приведены в таблице

№ 0-I.

Таблица № 0-I

Шифр опоры по каталогу № 5713тм-т3	Количество анкерных плит на опору, шт	М а с с а , т			Положение центра тяжести опоры, м
		Стойки	Металло- конструкции	Всего	
ПУСВ 35-I	1	4,68	0,21	4,69	10,6
ПУСВ 110-I		5,1	0,2	5,3	10,75
ПУСВ 110-II		5,1	0,4	5,5	10,75
УВ 35-II	3	6,5	0,27	6,77	10,1
КВ 35-110-I		6,5	0,77	7,34	10,3
УВ 110-I		5,88	1,53	7,41	11,4
УВ 110-II		6,22	1,54	7,76	11,4
УВ-110-I-I		6,5	0,8	7,3	11,4
УСВ 110-3		5,88	1,52	7,4	11,4
УВ 220-3	3	7,12	1,8	8,92	14,75

В таблице выделены базовые опоры.

Шифр опоры по каталогу № 5713тм-т3

Стр

4

5. В картах не рассматриваются частные проектные решения по закреплению опор в слабых грунтах (применение дополнительных оттяжек, замена местного грунта привозным, устройство насыпей и т.п.), которые требуют разработки индивидуального ППР.

6. Картами предусматривается удаление воды из котлована путем открытого водоотлива. При притоке грунтовых вод более  $2 \text{ м}^3/\text{час}$ , на глубоких болотах и в плавунах рекомендуется применять шпунтовое ограждение котлованов.

7. Сводные технико-экономические показатели по монтажу опор с разработкой котлованов для базовых вариантов приведены в таблице № 0-2.

Таблица № 0-2

Шифр базовой опоры	Шифры аналогичных опор по каталогу ЭСП № 5713тм-т3	Метод установки опор	Показатели		
			Трудозатраты чел.-дн	эл.-лин. маш.	Продолжительность процесса см
ПУСБ 110-I	ПУСБ 35-I, ПУСБ 110-II	краном	3,49	4,62	1,71
УБ 110-I	УБ 110-II, УБ 110-I-I, УСБ 110-3, УБ 35-II, КБ 35-110-I	краном с подтягиванием комля	7,38	11,9	3,58
УБ 220-3		неподвижной стрелой	24,48	13,19	4,63

8. Карты составлены для нормальных условий работы (равнинная местность, летний период, работа в одну смену продолжительностью 8,0 часов).

9. При привязке карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполнение отдельных операций, скорректировать объемы работ и технико-

экономические показатели в соответствии с проектом ВД и условиями строительства. Для определения затрат труда и механизмов в различных условиях следует пользоваться коэффициентами, приведенными в Вводной части сборника Е23 выпуск 3.

10. До начала работ должен выдаваться входной контроль качества, заключающийся в проверке соответствия поставленных конструкций и деталей рабочим чертежам, государственным стандартам и техническим условиям.

При приемке железобетонных стоек проверяется:

- наличие паспорта завода-изготовителя;
- наличие на поверхности маркировки с указанием даты изготовления;
- наличие кольцевых поясов с указанием расстояния до заглубленного в грунт конца стойки;
- наличие гидроизоляции;
- отсутствие на бетонной поверхности раковин и выбоин размером более 10 мм по длине, ширине и глубине;
- отсутствие более одной продольной трещины в одном сечении с шириной раскрытия до 0,1 мм;
- наличие и правильность расположения закладных деталей и накладных (нижней крышки).

При приемке металлоконструкций проверяется:

- наличие паспорта завода-изготовителя;
- наличие маркировки элементов, соответствующей схеме сборки;
- наличие защиты от коррозии;
- комплектность болтов, гаек, шайб и отсутствие на их поверхности трещин и раковин, прямолинейность болтов, сохранность резьбы.

Элементы, не соответствующие требованиям рабочих чертежей, стандартов и технических условий, при невозможности устранения обнаружен-

них дефектов, должны быть отображены.

Контроль качества в ходе работ выполняется согласно указаниям соответствующих разделов технологических карт настоящего сборника.

II. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в следующих нормативных документах:

- СНиП III-4-80\*. Техника безопасности в строительстве.
  - Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР 1984г.
  - Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор СССР 1976 г.
  - Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов. Информэнерго 1987г.
  - Типовая инструкция по охране труда рабочих электростроительных работ на строительстве воздушных линий электропередачи 1987г.,
- а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

12. Средства санитарии и индивидуальной защиты.

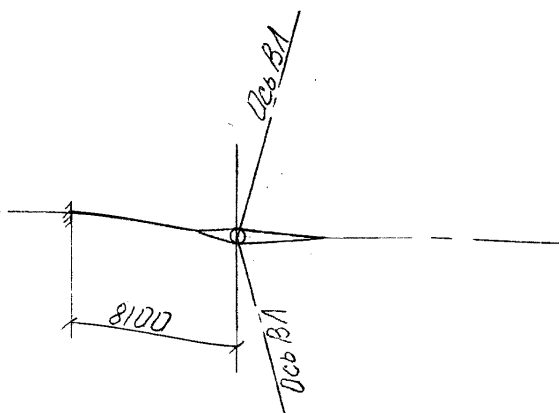
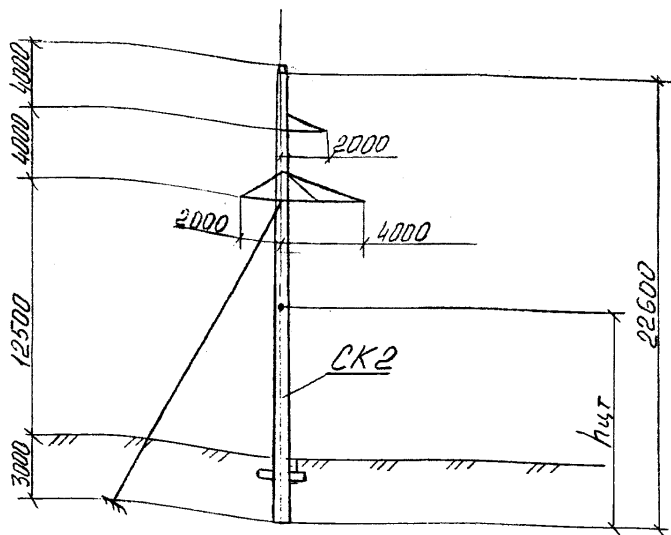
Таблица 0-3

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечания
Каска стрелительная	ГОСТ 12.4 087-84	масса 0,4кг
Рукавицы х/б	ГОСТ 12.4 010-75	
Подшлемник	ТУ 17-08-149-081	под каску зимой
Бак-термос для воды с крышкой	ТУ 34-594-70	емкость 20л
Аптечка универсальная	ТУ 64-7-125-78	
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79	
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4 089-80	для работы на высоте

стр/б

7

Формат А4



Шифр опоры	N черт. ЭСП	Масса, т.	Высота до центра тяжести, м
ПУСБ 110-1	3083ТН-Т2-4	5,30	10,75

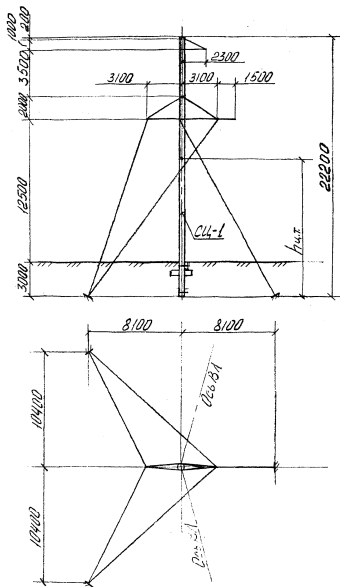
Рис. 0-1 Эскиз одностоечной железобетонной опоры типа ПУСБ 110-1

Шифр, № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Стр.  
8

Формат А4





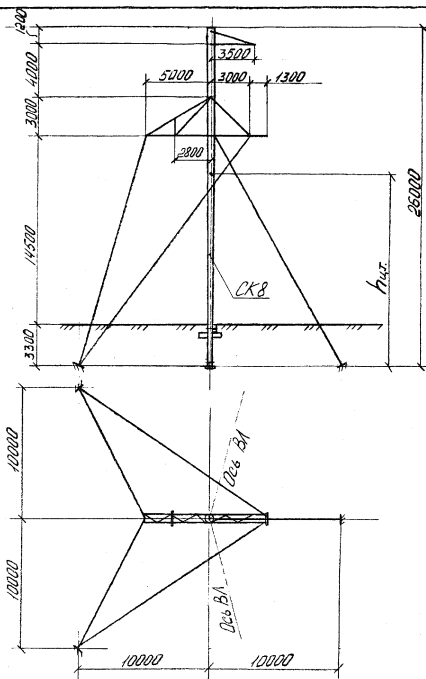
Штат опоры	№ черт. ГСП	Масса, т	Высота до центра тяжести, м
45110-1	3082-г4-1а	7,41	11,4

Рис. 0-2 Эскиз одностоечной железобетонной опоры типа 45110-1

Штат, № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

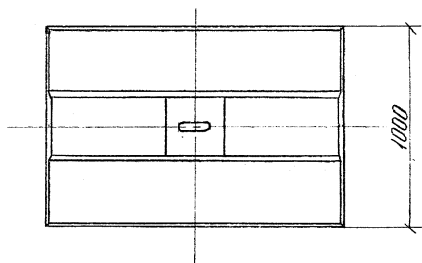
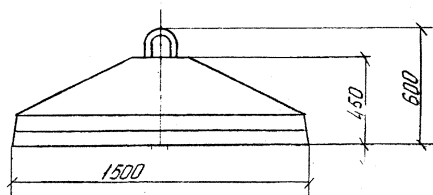
Стр.  
9

Формат А4



Шифр опоры	№ черт. ЭСП	Масса, т	Высота до центра тяжести, м
УБ 220-3	7068тм-т3-1	8,92	14,75

Рис. 0-3 Эскиз одностоечной железобетонной опоры типа УБ 220-3



Масса элемента - 0,7 т.

Рис. 0-4 Эскиз анкерной плиты ПА1-2

Шифр листа: Плита и детали в сборе

Стр.  
48

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ	ВЛ 35-220 кВ  К - 4 - 102 - I
МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С ОТТЯЖКАМИ В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ	
УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ С ОТКОСАМИ	

### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на устройство котлованов с откосами под железобетонные опоры с верхними и нижними ригелями в грунтах с включением твердых пород.

1.2. Исходные данные для разработки карты приведены в таблицах № I-1 и № I-2.

Таблица № I-1.

Грунт	Отношение высоты откоса к заложению при глубине котлована, м		Группа грунта по трудности разработки при включении валунов весом свыше 50 кг			
	3,0	3,3	до 5%	5-10%	10-15%	15-30%
Песок	I:I	I:I	III		IV	-
Супесь	I:0,87	I:0,85	III	IV		VI
Суглинок	I:0,5	I:0,75	III	IV-V		VI

Грунты III и IV группы разрабатывать экскаватором ЭО-3322А.

Грунты V и VI группы - экскаватором ЭО-4321.

Таблица № I-2.

### Шифр опор

с одной анкерной плитой ПА1-2 (два котлована)	ПУСБ 35-I, ПУСБ 110-I ПУСБ 110-II	УБ 110-I-I, УБ 35-II, КБ 35-110-I
с тремя анкерными плитами ПА1-2 (четыре котлована)	УБ 110-I, УБ 110-II УСБ 110-3, КСБ 110-I	УБ 220-3 УБ 220-I
глубина котлована, м	3,0	3,3

Карта охватывает работы по устройству одностоечных котлованов по одинаковым технологическим схемам.

В таблицах выделен базовый вариант.

1.3. В качестве базового варианта, для которого составлены калькуляции и графики производства работ, принято устройство четырех котлованов глубиной 3 м в песчаных грунтах III группы. В карте приведены также технико-экономические показатели для вариантов, отличающихся от базового.

1.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разбивка котлованов;
- разработка грунта экскаватором.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. До начала разбивки котлована должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые настоящей картой:

- устройство подходов к пикетам;
- расчистка площадки от деревьев, кустарника, валунов и других предметов, мешающих производству работ.

2.2. Разбивка контуров котлованов производится теодолитом и мерной лентой (рулеткой). Разработка грунта выполняется экскаватором 30-3322А, оборудованным обратной лопатой.

2.3. Последовательность производства работ.

2.3.1. Разбить при помощи теодолита и закрепить кольями основные оси опер - ось ВД и ось траверс. Для угловых опер ось траверс совпадает с биссектрисой внутреннего угла поворота ВД, а вторая осевая ось опер перпендикулярна оси траверс.

2.3.2. Разбить при помощи теодолита и рулетки и закрепить кольями центры анкеровых плит и их осей.

2.3.3. Отмерить рулеткой от осевых осей расстояния, соответствующие размерам котлованов понизу ( $a_H, b_H$ ) и поверху ( $a_B, b_B$ ) и закрепить их кольями.

Размеры  $a_H, b_H, a_B, b_B$  принимаются согласно рис. 1-2 в зависимости от глубины котлована и величины откоса.

Взят из №

Подпись и дата

Шифр докум.

Лист

13

Копируется

Формат 11

2.3.4. Схемы разбивки для опер с одной и тремя анкерными плитами представлены на рис. I-1 и I-2.

2.3.5. Установить экскаватор и привести его в рабочее положение.

2.3.6. Произвести экскаватором разработку котлованов, последовательно передвигаясь со стенки на стенку.

2.3.7. Схемы разработки грунта для опер с одной и тремя анкерными плитами представлены на рис. I-3 и I-4.

2.4. Расположение отвала грунта должно быть увязано с размещением механизмов, предусмотренными картами на установку опер К-4-102-2, К-4-102-3, К-4-102-4.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Таблица № I-3.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии качества
Разбивка контура котлована				
Центрирование инструмента	Положение центра инструмента по отношению к центру оперы	Отвес	Мастер	Δ 1 5 мм
Разбивка предельной и поперечной осей	Створность центра оперы	Геодезическая рейка, Теодолит	Мастер	Δ 2 5 мм
Разбивка контура котлована	Размеры котлована, соответствие их проектным данным	Рулетка	Бригадир	Δ 3 50 мм
Разработка котлована				
Разработка котлована экскаватором	Недобор грунта в местах установки стойки оперы и анкерных плит (отметка дна)	Теодолит Геодезическая рейка	Мастер	не допускается Δ 4
	Размеры котлована	Рулетка	Мастер	100 мм
Планирование откосов котлована	Крутизна откосов	Шаблон	Мастер	см. "Общую часть сборника"

Ш. № 10 подг. Подпись и дата Взам. инв. №

Лист  
14

Копировал

Формат 11

М. В. В. 21.103-78







древесины твердых пород, гладкообработанные и надежно закреплены. На поверхности рукояток не допускаются выбоины, сколы, трещины и заусенцы.

7.2.2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение посторонних в опасной зоне в радиусе  $R$  макс + 5м.

7.2.3. При перерывах, а также по окончании работ экскаватор следует отвести на расстояние не менее 2 м от края котлована, стрелу расположить вдоль оси, а ковш опустить на землю.

7.2.4. Расстояние от края котлована до отвала грунта не должно быть менее 0,5 м.

7.2.5. Откосы котлованов должны быть очищены от камней и валунов.

7.2.6. При производстве работ необходимо проверить соответствие фактически встреченных грунтов указанным в проекте. В случае их различия следует скорректировать величину крутизны откосов котлована.

7.2.7. Спуск в котлован разрешается только по лестнице после проверки устойчивости откосов.

7.2.8. Для удаления воды на дне котлована устраивается приямок глубиной 0,3 м.

Откачиваемую насосом воду следует отводить от котлована с тем, чтобы она не попала обратно.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
НА УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ С ОТКОСАМИ 1:1  
В ПЕСЧАНОМ ГРУНТЕ III ГРУППЫ

Таблица № 1-8

Наименование показателя	Показатели на одну опору			
	с одной анкерной яктой		с тремя анкер- ными яктами	
	при глубине котлована			
	3,0м	3,3м	3,0м	3,3м
Нормативные затраты труда электреликтеров, чел.-дн	0,44	0,44	0,88	0,88
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-дн	0,55	0,66	1,13	1,39
Продолжительность выполнения работ, смены	0,69	0,81	1,42	1,68
Выработка звена в смену, котлован	1,45	1,23	0,7	0,6

Шифр подл. Подпись и дата. Изд. мен. №

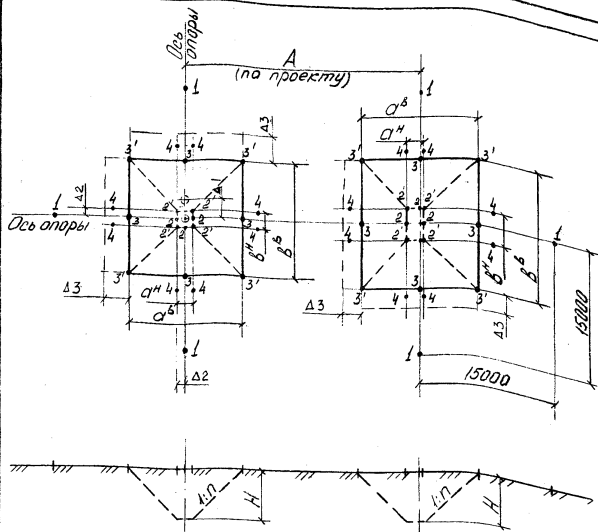
стр. 2

Количество котлованов на одну опору, шт	Глубина котлованов, м	Крутизна откоса 1:п	Размеры котлована (рис. 1-1 и 2-2), м								Объем котлованов, м³	Трудозатраты, чел.-час		
			По низу				По верху					Разбивка котлованов	Разработка котлованов в гранте	
			а <sub>н</sub>		б <sub>н</sub>		а <sub>в</sub>		б <sub>в</sub>				III кат.	IV кат.
			стойка	плита	стойка	плита	стойка	плита	стойка	плита				
2	3,3	1:1	1	1,1	1	2,1	7,6	7,7	7,6	8,7	154	3,6	5,41	7,05
		1:0,85					6,6	6,7	6,6	7,7	128		4,23	5,5
		1:0,75					5,95	6,05	5,95	7,05	108		3,57	4,65
		1:1					7,0	7,1	7,0	8,1	280		9,24	12,04
4	3,0	1:0,67	1	1,1	1	2,1	5,02	5,12	5,02	6,12	171	7,2	5,64	7,35
		1:0,5					4,0	4,1	4,0	5,1	112		3,70	4,82
		1:1					7,6	7,7	7,6	8,7	345		11,39	14,84
		1:0,85					6,6	6,7	6,6	7,7	272		8,98	11,7
4	3,3	1:0,75	1	1,1	1	2,1	5,95	6,05	5,95	7,05	229	7,2	7,56	9,85

Таблица № 7. Показатели котлованов с откосами

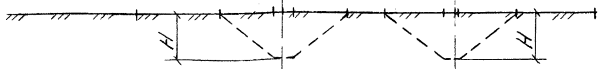
Копия

Формат IV

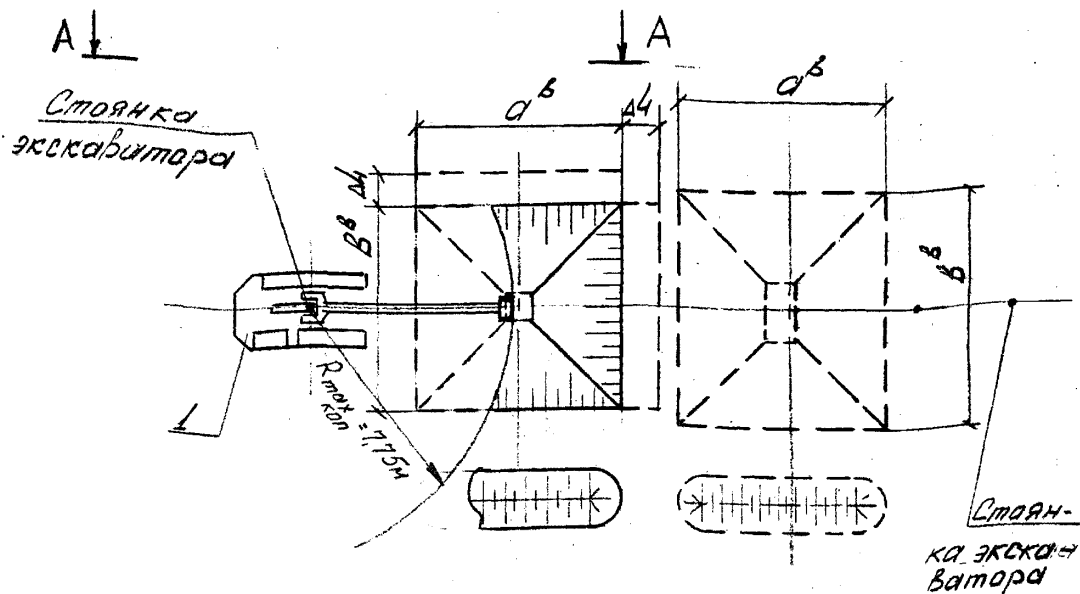


- - Центр опоры
- 1 - Осевые кольца
- 2, 2', 3, 3' - Разбивочные кольца
- 4 - Контрольные кольца
- Контур котлована понизу
- Контур котлована поверху
- Размеры  $a^H, a^B, b^H, b^B$  см. таб. 1-7

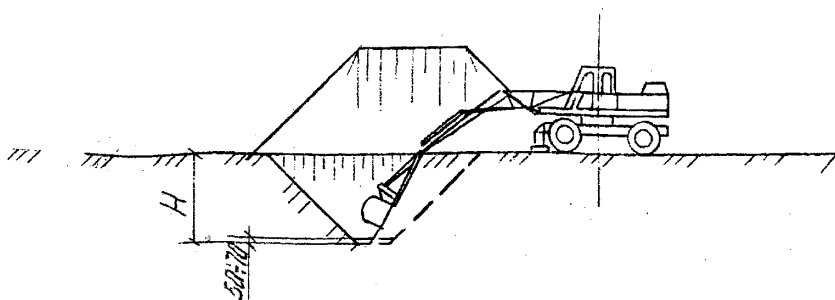
Рис. 1-1 Схема разбивки котлованов под опору с двумя котлованами



- Рис. 1-2 Схема разбивки котлованов под опоры с четырьмя котлованами

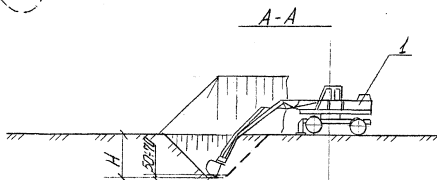
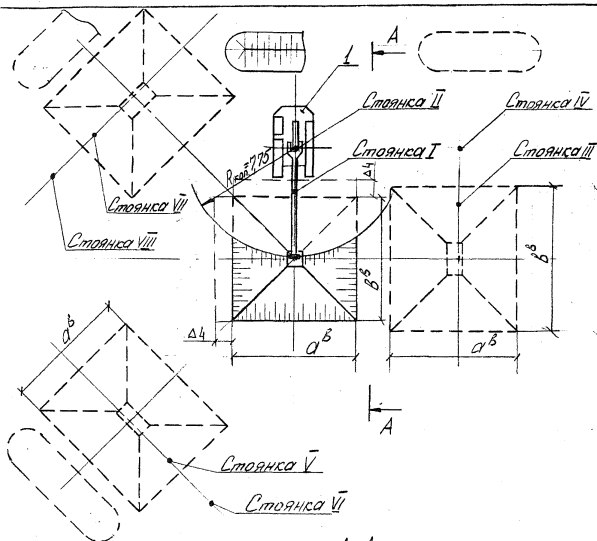


A-A



1- Экспедиция 30-3322А

Рис. 1-3 Схема разработки котлованов под опору с двумя котлованами



1-Экскаватор 30-3322А

Рис. 1-4 Схема разработки котлованов  
под опоры с четырьмя котлованами

Лист № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжи- тельность процесса ч/см.	Часы						
			эл. лин. чел.-ч.	маш. чел.-ч (маш.-ч.)			2	4	6	8	10	12	14
Разбивка контура котлована	котл.	4	7,2	-	Электр. линейщик бр-1 бр-2	$\frac{2,4}{0,29}$	2,4 3 чел						
Разработка котло- ванов	100м³	2,8	-	9,24	Машинист экскава- тора бр-1	$\frac{9,24}{1,13}$				9,24 1 чел			
Итого						$\frac{11,64}{1,42}$							

Рис. 1-5 График производства работ