

Специализированное строительное объединение  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ

Малое предприятие  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-102

Монтаж одностоечных железобетонных опор с оттяжками  
на ВЛ 35-220 кВ в копание котлованов с откосами

Срок действия: до 1996 г.

Разработана

Утверждаю:

МП Электросетьстройпроект

Главный инженер ОСО

Директор *А.В.Тищенко* А.В.Тищенко

Электросетьстрой

Разработчик Н.А.Вейнштейн *Вейн*

*Ч.Г.Филипп* В.Г.Нагинов

Эксперты: *Лашин* А.Е.Лашин

*Кудрявцев* А.П.Кудрявцев

В.А.Леонов

Э.А.Овчарев

Москва 1992 г.

Специализированное строительное объединение  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ

## СОДЕРЖАНИЕ СБОРНИКА

Шифр карты	Наименование	Лист
	Общая часть .....	3
K-4-I02-1	Устройство котлованов .....	12
K-4-I02-2	Установка опоры краном .....	25
K-4-I02-3	Установка опоры краном с подтягиванием кемля .....	46
K-4-I02-4	Установка опоры при помощи неподвижной стрелы .....	65

Лист № 4 из 4  
Приложение к документу

## ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-220 кВ

МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С  
ОТТЕЖКАМИ В КОПАНЬЯ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ

К - 4 - 102

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

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

2. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технической документации по сооружению ВЛ (ПОС и ПИР).

3. Картами предусматривается установка железобетонных опор в котлованах котлованами, разрабатываемые экскаватором, когда по геологическим условиям траассы бурение цилиндрических котлованов не может быть выполнено из-за обрушения стенок или включения твердых перед.

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

Конструкции опор приняты по каталогу института Энергосетьпроект № 5713тм-т3 1985 г., анкерные плиты по типовому проекту 3.407-115.

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

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

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

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, КВ 35-110-1, ПУСБ 110-11, УБ 110-11, УБ 110-1-1, УБ 110-1, УСБ 110-3, УСБ 110-1.

Основные параметры железобетонных опор приведены в таблице № 0-1.

Таблица № 0-1

Шифр опоры по каталогу № 5713ТМ-Т3	Количество амперных плит на опору, шт	Масса, т			Положение центра тяжести опоры, м
		Стойки	Металло-конструкции	Всего	
ПУСБ 35-I	I	4,68	0,21	4,69	10,6
ПУСБ II0-I		5,1	0,2	5,3	10,75
ПУСБ II0-II		5,1	0,4	5,5	10,75
УБ 35-II		6,5	0,27	6,77	10,1
КВ 35-II0-I		6,5	0,77	7,34	10,3
УБ II0-I		5,88	1,53	7,41	II,4
УБ II0-II		6,22	1,54	7,76	II,4
УБ-II0-I-I		6,5	0,8	7,3	II,4
УСБ II0-3	3	5,88	1,52	7,4	II,4
УБ 220-3		7,12	1,8	8,92	14,75

В таблице выделены базовые опоры.

Изображение и описание вида

СТР  
4

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

6.. Картами предусматривается удаление воды из котлована путем открытого водостока. При притоке грунтовых вод более 2 м<sup>3</sup>/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 опер по каталогу ЭСП № 5713тм-т3	Метод установки опор	Показатели Трудозатраты чел.-дн	Продолжительность маш. эл.-лин.	Процесса см
ПУСБ II0-I	ПУСБ 35-I, ПУСБ II0-II	краном	3,49	4,62	1,71
УБ II0-I	УБ II0-II, УБ II0-I-I, УСБ II0-3, УБ 35-II, КБ 35-II0-I	краном с подтягиванием комля	7,38	II,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 ВИ и условиями строительства. Для определения затрат труда и механизмов в сложных условиях следует пользоваться коэффициентами, приведенными в Вводной части сборника Е23 выпуск 3.

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

При приемке железобетонных стоеч проверяется:

- наличие паспорта завода-изготавителя;
- наличие на поверхности маркировки с указанием даты изготавления;
- наличие кольцевых колес с указанием расстояния до заглубления 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 под пятника (нижней крышки).

При приемке металлоконструкций проверяется:

- наличие паспорта завода-изготавителя;
- 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 обнаружены

смр

6

Форма № 4

ных дефектов, должны быть отражены.

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 Минэнергета СССР 1084г.
- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузонедъемных кранов. Госгортехнадзор СССР 1976 г.
- Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов. Информенергетика 1987г.
- Типовая инструкция по охране труда рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи 1987г., а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

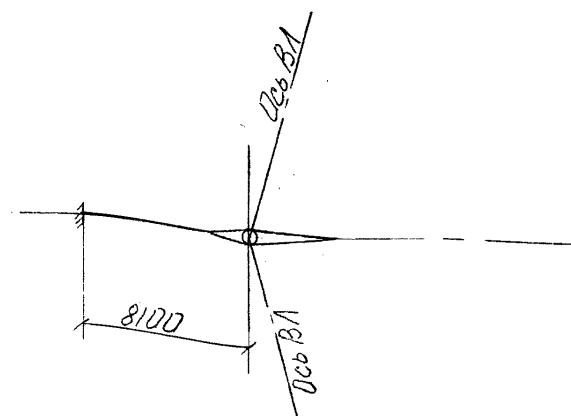
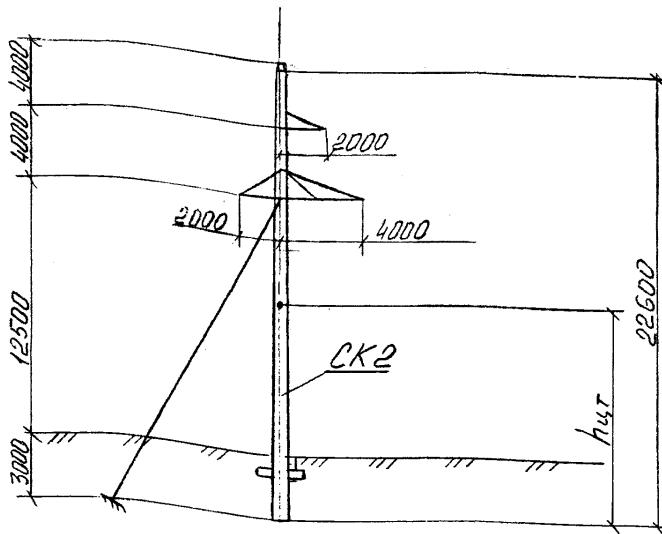
#### 12. Средства санитарии и индивидуальной защиты.

Таблица 0-3

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечания
Каска строительная	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 в кружке	ТУ 34-594-70	емкость 20л
Аптечка универсальная	ТУ 64-7-125-78	
Салоти резиновые	ГОСТ 5375-79	
Поле предохранительный	ГОСТ 12.4 089-80	для работы на высоте

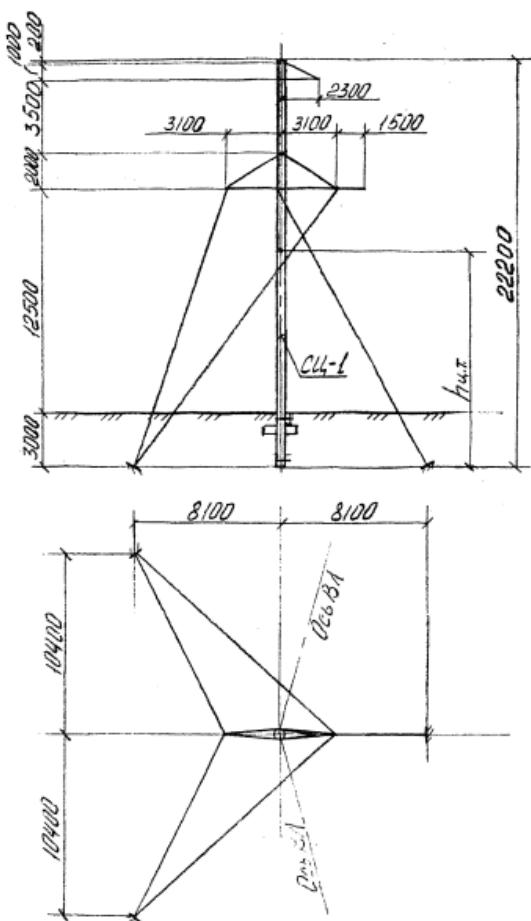
спр

7



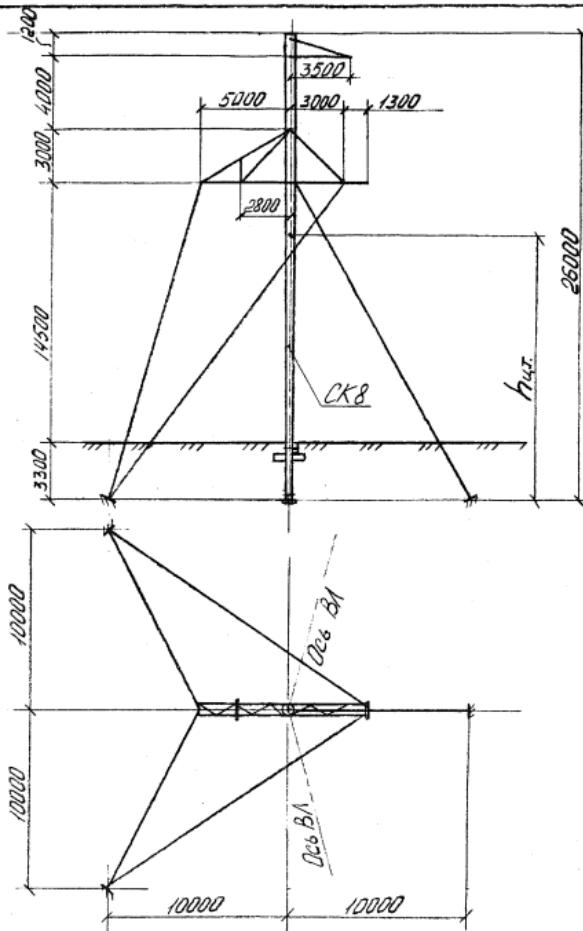
Шифр опоры	Номер ЭСЛ	Масса, т.	Высота до центра тяжести, м
ПУСБ 110-1	3083ТМ-Т2-4	5,30	10,75

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



Шифр опоры	№ черт. ЭСЛ	Масса, т	Высота до центра тяжести, м
УБ 110-1	308274-74-1а	7,41	11,4

Рис. 0-2 Эскиз одностоечной железобетонной опоры типа УБ 110-1



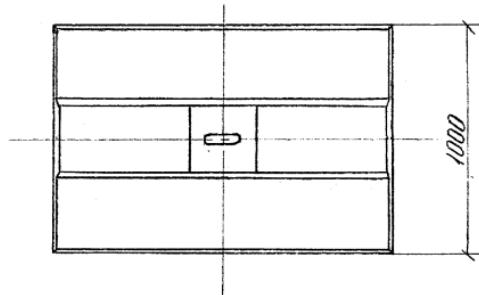
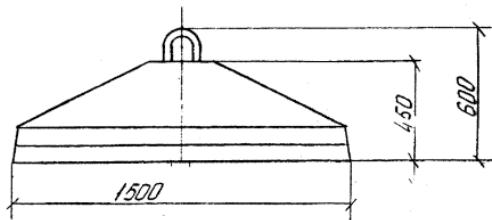
Шифр опоры	Н/черт. ЗСП	Масса, т	Высота до центра тяжести, м
УБ 220-3	7068ТМ-73-1	8,92	14,75

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

Черт. А.А.Смирнов  
Ред. и доп. А.В.Смирнов  
Зав. инв. №

Лист  
10

ФОРМАТ А4



Масса элемента - 0,7 т.

Рис. 0-4 Эскиз анкерной плиты ПА1-2

Диб. № 002	Чертежи и схемы	В зем. инж.
1	1	1

Смд
15

## ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-220 кВ

МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С  
ОТТЕМКАМИ В КОПАННЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ

К - 4 - I02 - I

## УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ С ОТКОСАМИ

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на устройство котлованов с откосами под железобетонные опоры с верхними и нижними ригелями в грунтах с включением твердых пород.

I.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	3,0	2,3	до 5%	Группы грунта по трудности разработки при включении валунов весом свыше 50 кг		
					5-10%	10-15%	15-30%
Песок	I:I	I:I		III	IV	-	
Супесь	I:0,67	I:0,85	III		IV	VI	
Суглинок	I:0,5	I:0,75	III		IV-V	VI	

Грунты III и IV группы разрабатывать экскаватором 30-3322А.

Грунты V и VI группы - экскаватором 30-4321.

Таблица № I-2.

глубина котлована, м	Шифр опоры		
	ПУСБ 35-I, ПУСБ II0-I ПУСБ II0-II	УБ II0-I-I, УБ 35-II, КБ 35-II0-I	УБ II0-I, УБ II0-II УБ II0-3, КСБ II0-I УБ 220-3 УБ 220-I
3,0			3,3

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

В таблицах выделен базовый вариант.

1.3. В качестве базового варианта, для которого составлены калькуляции, и график приведены работы, принятые устройство четырех котлованов глубиной 3,0 м в песчаник грунтах II грунтов. В карте приведены также технико-экономические показатели для вариантов, отличавшихся от базового.

1.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разбивка котлованов;
- разработка грунта экскаватором.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

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

- устройство подъездов к пикетам;
- расчетка 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 30-3322A, оборудованным обратной лопатой.

2.3. Порядок производства работ.

2.3.1. Разбить при помощи теодолита и закрепить кельмы основные оси спер - ось ВИ и ось траверс. Для угловых спер ось траверс сдвигается с биссектрисой внутреннего угла певерета ВИ, а вторая основная ось спер перенаправлена осью траверс.

2.3.2. Разбить при помощи теодолита и рулетки и закрепить кельмы центры анкерных плит и их оси.

2.3.3. Отмерить рулеткой от основных осей расстояния, соответствующие размерам котлованов пенизу ( $a_H, b_H$ ) и поверху ( $a_B, b_B$ ) и закрепить их кельмами.

Размеры  $a_H, b_H, a_B, b_B$  принимаются согласно РДСН-7 в зависимости от глубины котлована и величины откоса.

Лист №	Бланк №

16.07.81 РДСН-7

Лист	13
Формат II	

2.3.4. Схемы разбивки для спер 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. Привести экскаватором разработку котлованов, последовательно передвигаясь со стойками на стойки.

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

2.4. Расположение ствала грунта должны быть указаны с размещением механизмов, предусмотренных картами на установку спер 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 отвесам и центру сперы	Отвес	Мастер	5 мм
Разбивка передней и поперечной осей	Створность центра сперы	Геодезическая рейка, Теодолит	Мастер	5 мм
Разбивка контура котлована	Размеры котлована, соответствие их проектным данным	Рулетка	Бригадир	50 мм
Разработка котлована				
Разработка котлована экскаватором	Недобер грунта в местах установки стойки сперы и анкерных плит (отметка дна)	Теодолит Геодезическая рейка	Мастер	не допускается
Планирование откосов котлована	Размеры котлована Крутизна откосов	Рулетка Шаблон	Мастер	100 мм см. "Общую часть сборника"

Исп. № 1000	Взам. и.д. №
Подпись и фамилия	Подпись и фамилия

11.07.81 РГ-316-12.306

#### 4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

4.1. Калькуляция затрат труда, машинного времени на разбивку и разработку котлована для базового варианта приведена в таблице № I-4.

4.2. Для иных грунтовых условий работы и при других типах анкерных плит пересчитывается с учетом объемов, приведенных матрицей № I-3.

Таблица № I-4.

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обесневание (ЕНИР и другие нормы)	Норма времени	Затраты труда
				зх.чел.ч	зх.чел.ч
Разбивка контура котлована	котл.	4	§Е23-3-1 табл. стр. 2, стр. 2	1,8	- 7,2 -
Разработка грунта экскаватором 30-3322A с ковшем емкостью 0,5м <sup>3</sup>	100м <sup>3</sup>	2,8	§Е2-1-II табл. 7 стр. 3 п. 4	- 3,3	- 9,24
Итого:				7,2	9,24

#### 5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ на разбивку и разработку котлована для базового варианта приведен на рис. I-5.

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в механизмах, оборудовании и приспособлениях.

Таблица № I-5.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт.	Назначение
Экскаватор	30-3322A, колесный оборудованный обратной лопатой, емкость ковша 0,5м <sup>3</sup>	I	Разработка грун- та
Теодолит со штативом	T-30 ГОСТ 10529-86	I	Разбивка елей оперы и котлован- нов

предложение таблицы № I-6.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ном., шт.	Назначение
Рейка нивелирная	РН-10 ГОСТ 1158-83 масса 4,5 кг	I	Работа с теодолитом
Рулетка	РС-20 ГОСТ 7502-80 длина ленты-20м, масса-0,35кг	I	Разметка контура котлована
Отвес стальной строительный	ОТ 400 ГОСТ 7948-80 масса-0,4 кг	I	Центрирование инструмента
Шнур разметочный	ТУ 22-5076-81 длина шнура-15м, масса-0,1кг	I	Разметка осевых линий
Метр складной металлический	206 УССР 49-77 №2	I	Линейные измерения
Лопата естакечечная	ЛКО-2 ГОСТ 19596-87 масса-1,9 кг	I	Выравнивание дна котлована
Лопата подбочечная	ЛП-2 ГОСТ 19596-87	I	Те же
Ножовка по дереву	ГОСТ 26215-84 длина-450мм	I	Изготавливание халев
Топор плетичный	Тип А-2 ГОСТ 18578-73 масса-2 кг	I	Те же
Кувалда тупонесая	К-5 ГОСТ 11401-75 масса-5 кг	I	Ударные операции
Лестница	длина-5м	I	Спуск в котлован
Кемья	деревянные	I20	Закрепление елей

В перечень не включены средства индивидуальной защиты, предусмотренные в "Общей части" п. I.2.

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

7.1. При ведении работ по разбивке и разработке котлована следует руководствоваться нормативными документами по технике безопасности перечисленными в "Общей части" настоящего сбераника.

7.2. Особое внимание обратить на соблюдение следующих требований:

7.2.1. Рукаватки ручных инструментов должны быть изготавлены из

Бланк № 1  
Подпись и дата

Бланк № 2  
Подпись и дата

Лист
16

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

7.2.2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение по-сторонних 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 валу-нов.

7.2.6. При производстве работ необходимо проверить соответствие фактически встречающихся грунтов указанным в проекте. В случае их различия следует скорректировать величину крутизмы 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.



[Грип]

17

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

Таблица № I-6

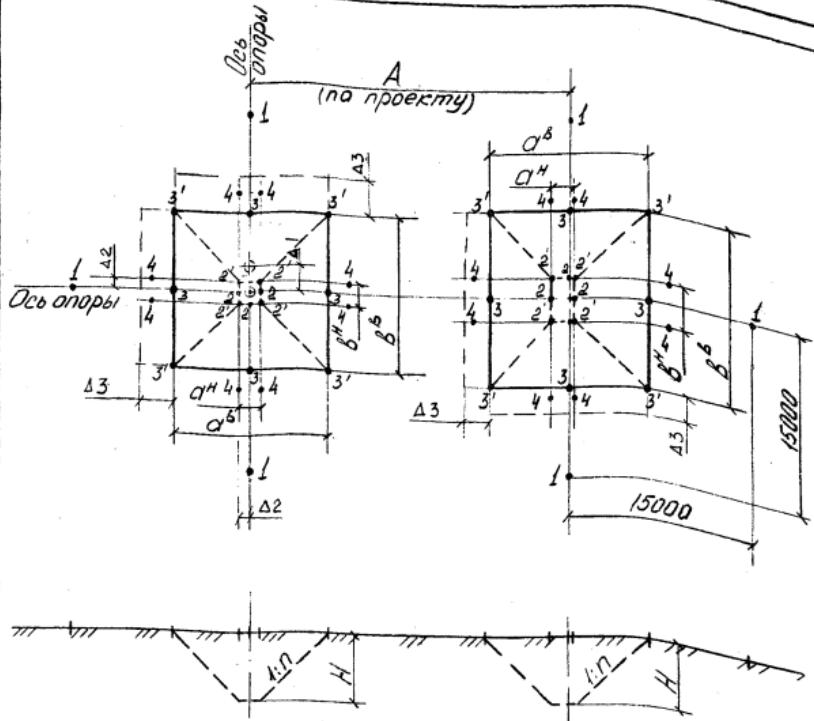
Наименование показателя	Показатели на единицу землеройства			
	с одной анкерной плитой		с тремя анкерными плитами	
	или глубина котлованов	3,0м	3,3м	3,0м
Нормативные затраты труда электралесмайчиков, чел.-ди	0,44	0,44	0,88	0,88
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ди	0,55	0,66	1,13	1,39
Продолжительность выполнения работ, смены	0,69	0,81	1,42	1,68
Выработка звена в смену, кемлеван	1,45	1,23	0,7	0,6

Число подъемов рабочих и количество землеройства

18

Количество котлованов на одну опору, шт.	Глубина котлована, м	Крутизна откоса, 1:П	Размеры котлованов (рис. 11 и 1-2), м								Объем котлована, м <sup>3</sup>	Трудозатраты, чел.-час			
			По низу				По верху					Разбивка котлованов	Разработка котлованов в грунте		
			а <sub>Н</sub>	в <sub>Н</sub>	а <sub>В</sub>	в <sub>В</sub>	стойка плиты	плита	стойка плиты	плита		ш/кот.	ш/кот.	ш/кот.	
			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	164	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	
	4	1:1	1	1,1	1	2,1	7,0	7,1	7,0	8,1	280	7,2	9,24	12,04	
		1:0,67					5,02	5,12	5,02	6,12	171		5,64	7,35	
		1:0,5					4,0	4,1	4,0	5,1	112		3,70	4,82	
4	3,0	1:1	1	1,1	1	2,1	7,6	7,7	7,6	8,7	345	7,2	11,39	14,84	
		1:0,85					6,6	6,7	6,6	7,7	272		8,98	11,7	
	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 1-7. Показатели котлованов с откосами



## ◎ - Центр опоры

## 1- Осевые колья

## 2,2',3,3'-Раздвоенные колья

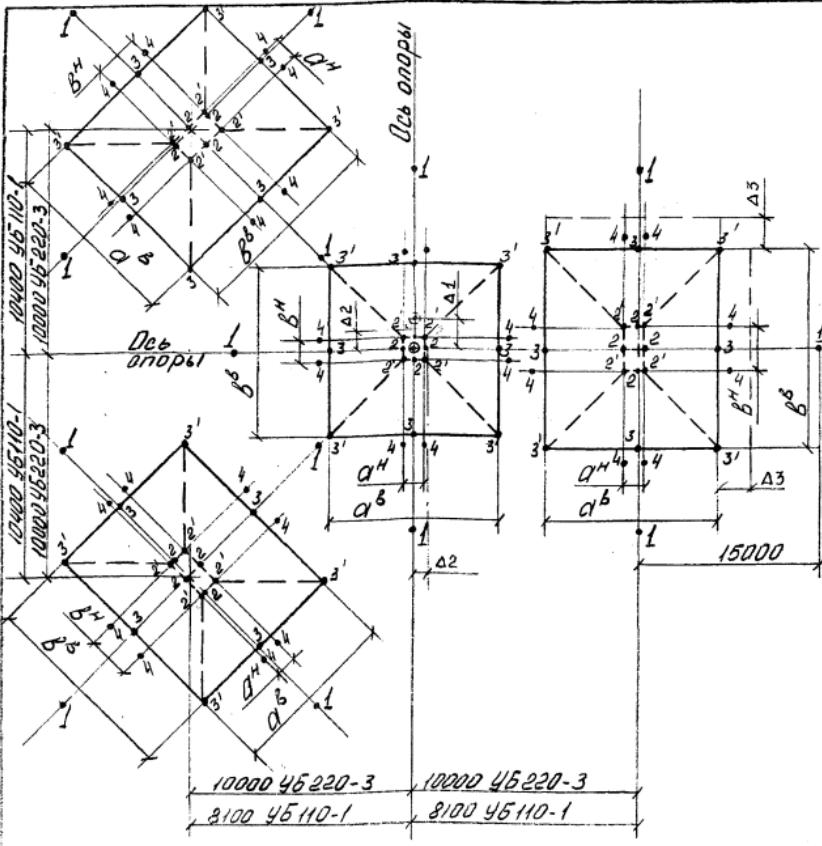
## Ц - Контрольные коля

— Контур котлована поизу

— Контури котлованій поверхні

Размеры  $\alpha^H$ ,  $\alpha^B$ ,  $B^H$ ,  $B^B$  см. табл. 1-7

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



◎ - Центр опоры

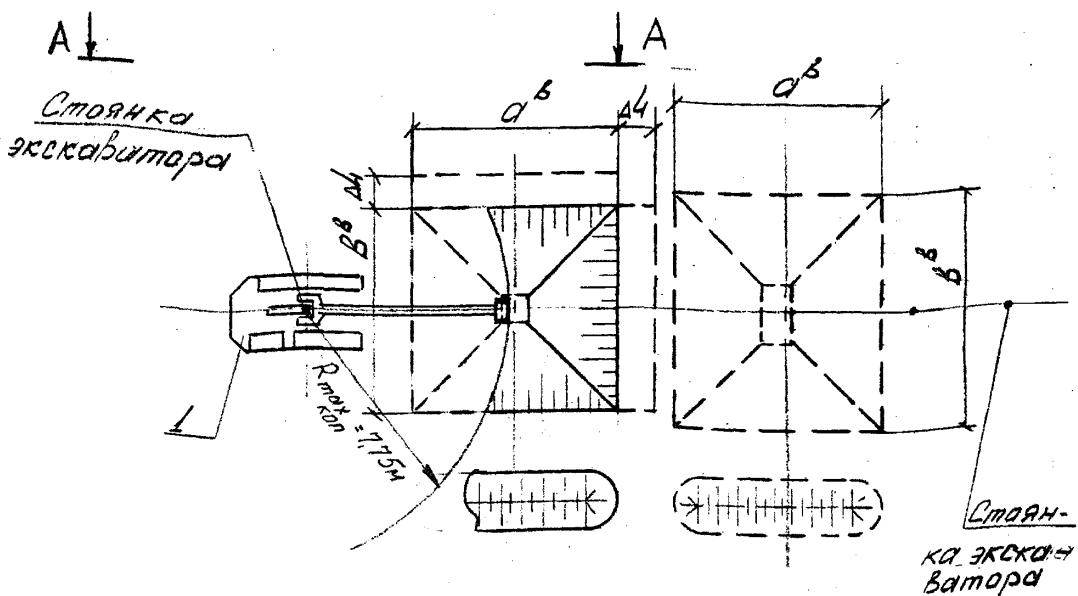
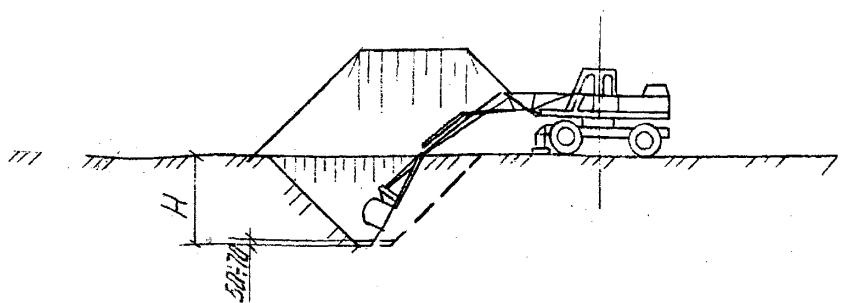
1 - Осевые колы

2, 2', 3, 3' - Разбивочные колы

4 - Контуры колоданов

— Контур колодана снизу; — Контур колодана поверху;  
Размеры  $a^H$ ,  $a^B$ ,  $b^H$ ,  $b^B$  см. таб. 1-3

Рис. 1-2 Схема разбивки колоданов под  
опоры с четырьмя колоданами

A - A

1- Экскаватор ЭО-3322А

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

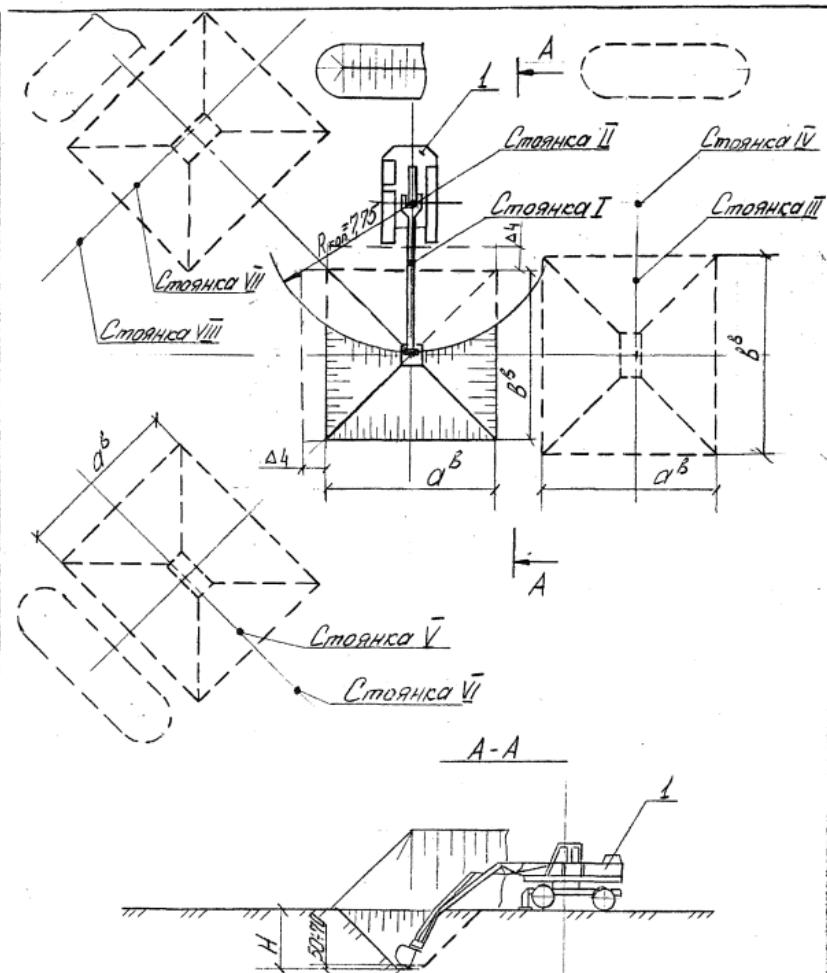


Рис. 1-4 Схемы разработки котлованов под опоры с четырьмя котлованами

Числ подп. Подпись и дата Взам инибл

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса ч/см.	Часы						
			зл.лич.	машины			чел-ч	чел-ч	(маши-ч)	2	4	6	8
Разработка контура композиции	компл.	4	7,2	-	Электролинейщик бр-1 бр-2	0,29	2,4	2,4					
Разработка композиций	100шт	2,8	-	9,24	Машинист экспонатора бр-1	1,13	9,24	9,24					
								<u>Итого</u>				<u>11,64</u>	<u>1,42</u>

Рис. 1-5 График производства работ