

Специализированное строительное объединение

ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ

Малое предприятие

ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К-4-101

Монтаж одностоечных свободностоящих железобетонных  
опор ВЛ 35-220 кВ в копаные котлованы с откосами

Разработана:

МП Электросетьстройпроект

Директор

А.В.Тищенко

Разработчик

Е.Н.Коган

Эксперты

А.Е.Лашин

А.П.Кудрявцев

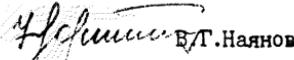
В.А.Леонов

Э.А.Овчаров

Срок действия: до 1996г.

Утверждаю:

Главный инженер ССО  
Электросетьстрой

  
Б.Т.Наянов

Москва 1992г.

СОДЕРЖАНИЕ СБОРНИКА

Шифр карты	Наименование	Лист
	Общая часть .....	3
K-4-I0I-1	Устройство котлованов с откосами .....	10
K-4-I0I-2	Установка опоры краном .....	21
K-4-I0I-3	Установка опоры краном <i>с подтаскиванием</i> комля .....	36
K-4-I0I-4	Установка опоры при помощи неподвижной стрелы .....	50

Лист 2 из 2  
Изображение 1 из 1

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-220 кВ

МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В КОПАННЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ

К - 4 - 101

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан МП Электроресетьстрой проект по заданию ССО Электроресетьстрой 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 составления организационно-технической документации по ееоружению ВЛ ( ПОС и ППР ).

3. Картами предусматривается установка железобетонных опор в котлованы, разрабатываемые экскаватором, когда по геологическим условиям трассы устройство буревых котлованов не может быть выполнено из-за обрушения стенок и выключения твердых пород.

4. Карты охватывают промежуточные и анкерно-угловые одностоечные свободностоящие железобетонные опоры по каталогу института Энергосетьпроект № 5713тм-т3 1985г.

В качестве опор-представителей приняты унифицированные опоры: ПВ 110-15 (на стойках диаметром 650мм, длиной 22,6м)

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

УВ 110-2 (на стойках диаметром 800мм, длиной 20,0м)

Карты применимы также для аналогичных по габаритам и масце опор другого шифра, перечисленных ниже в п.6.

Эскизы опор и грунтовой заделки представлены на рис.0-1.

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

Лист 4 из 6  
Приложение к типовым технологическим картам

5. Картами предусматривается удаление воды из котлована путем открытого водостока. При притоке грунтовых вод более 2 м<sup>3</sup>/час, а также на глубоких болотах и в плавунах рекомендуется применять шпунтовое ограждение котлована.

6. Сводные технико-экономические показатели по монтажу спер с разработкой котлованов в песчаных грунтах III группам приведены в таблице № 0-1.

Таблица № 0-1

Параметры железобетонной стойки	Шифр сперы		Метод установки сперы	Показатели для базе- вой сперы	
	Масса, т	Базовая		Трудоемкость, чел.-чн.	Предел работ. маш.
		ПБ 35-1 5.2			
		ПБ 35-2 5.6			
		ПБ 35-3 5.1			
		ПБ 35-4 5.3			
		ПБ 110-1 5.2			
		ПБ 110-2 5.9			
		ПБ 110-3 5.6			
		ПБ 110-5 5.6			
		ПБ 110-5 5.6			
		ПБ 110-14 5.2			
		ПБ 110-15 5.8			
		ПБ 110-15 5.5			
		ПБ 110-15 5.5			
Ø 3000мм L= 22.6м 100722642-32	375	Красный КС 4551.А			
6500мм L= 22.6м 1007227541-00	375				

## Предложение таблицы № 0-1

Параметры железобетонной стенки	Шифр операции		Метод установки стенки операции	Некоторые для базе- вой операции	
	Базовая	Аналогичная		Трудоемкость, час.-дн.	Продел. рабоч. сут.
$\phi 650 \text{мм}$ $l = 26.0 \text{м}$ ГОСТ 22687.1-85	<u>ПБ 110-4</u> <u>7.3</u> <u>ПБ 110-8</u> <u>7.5</u> <u>ПБ 220-3</u> <u>7.6</u> <u>ПБ 110-10</u> <u>7.6</u> <u>ПБ 220-1</u> <u>7.5</u> <u>ПУСБ 220-1</u> <u>7.4</u>	<u>ПБ 110-4</u> <u>7.3</u> <u>ПБ 110-8</u> <u>7.5</u> <u>ПБ 220-3</u> <u>7.6</u> <u>ПБ 110-10</u> <u>7.6</u> <u>ПБ 220-1</u> <u>7.5</u> <u>ПУСБ 220-1</u> <u>7.4</u>	Краном КС 4561-А с подъемником крана	4,72	5,9
$\phi 800 \text{мм}$ $l = 20.0 \text{м}$ ГОСТ 22687.2-85	<u>УСБ 110-2</u> <u>11.2</u> <u>УБ 110-7</u> <u>10.5</u> <u>УСБ 110-19</u> <u>10.7</u> <u>УБ 220-7</u> <u>11.0</u>	<u>УСБ 110-2</u> <u>12.0</u> <u>УБ 110-7</u> <u>10.5</u> <u>УСБ 110-19</u> <u>10.7</u> <u>УБ 220-7</u> <u>11.0</u>	Неподвижной стрелой	17.42	13.65

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

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 ежемесячника Е23 выпуск 3.

9. До начала работ должен выполняться входной контроль качества, заключающийся в проверке соответствия поставляемых 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 кельцевых полос с указанием расстояния до заглубляемого в грунт конца стойки;
- наличие гидроизоляции;
- отсутствие на бетонной поверхности раковин и выбоин размером более 10 мм по длине, ширине и глубине;
- наличие и правильность расположения закладных деталей и под пятника (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.

Подлежат устранению следующие дефекты:

- нарушение гидроизоляции на бетонных поверхностях восстанавливается путем нанесения расплавленного битума в два слоя;

- раковины и изобники размером до 10 мм по длине, ширине и глубине заделываются при плавиковой температуре цементным раствором или защитной эмульсией;
- продольные трещины на поверхности центрифугированных стоеч с шириной раскрытия  $90 \text{ } \mu\text{m}$  заделываются защитными эмульсиями;
- мелкие дефекты очищавки металлических элементов допускается скрывать.

Элементы, не соответствующие требованиям рабочих чертежей, стандартов и технических условий, при невозможности устраниния обнаруженных дефектов, должны быть отбракованы.

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

19. 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 безопасности эксплуатации грузонесущих кранов. Госгортехнадзор СССР 1976г.
- Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов. Информэнерго 1987г.
- Типовая инструкция по охране рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи. 1987г., а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

Сост. № подп.	Подпись и фамилия

СМР	?
-----	---

IV. Средства санитарии и индивидуальной защиты.

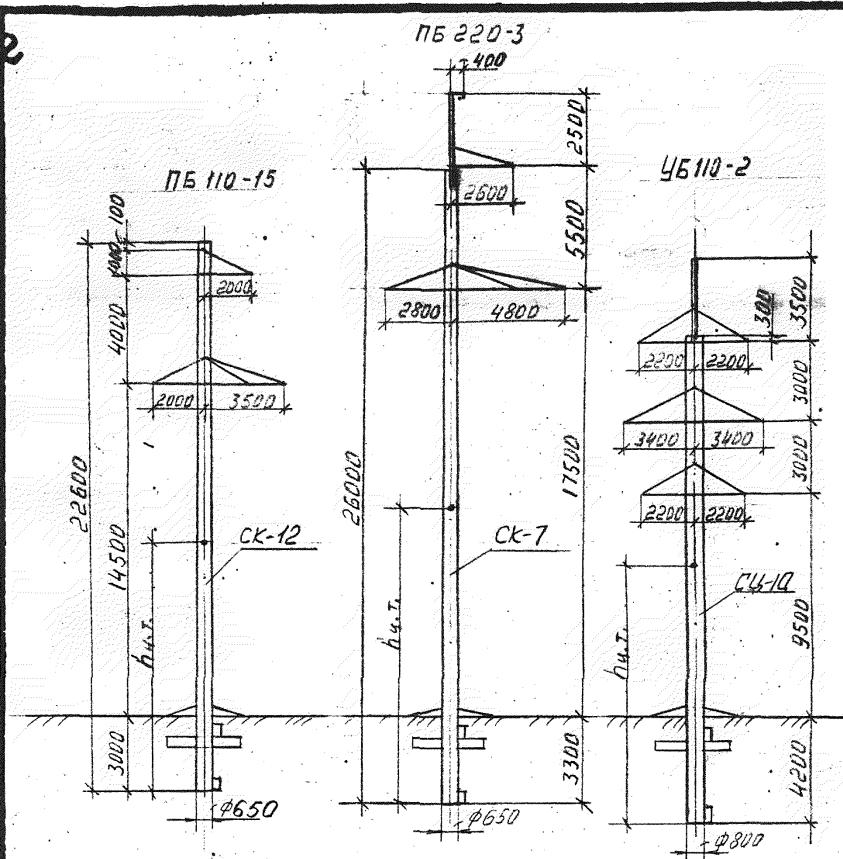
Таблица № 0-2.

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Ключи строительные	ГОСТ 12.4 087-84	масса 0,4 кг
Рукоятка х/б	ГОСТ 12.4 010-75	
Нодылоком	ТУ 17-08-149-80	под ключу склад
Болт-гайка для водя. с кружкой	ТУ 34-594-70	срокость 20 л
Антечка универсальная	ТУ 64-7-125-78	
Салоти резиновые	ГОСТ 5375-79	
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4 089-80	для работы на высоте

Лист № 2	Подпись и дата	03.04.1986

спр
8

Схема 2



Шифр опоры	Н. черт. ЭСП	Масса опоры, т столики известняковые	Высота до центра тяжести, м
ПБ 110-15	5713 ТМ-73	5,52	0,25
ПБ 220-3	5713 ТМ-73	7,05	0,58
УБ 110-2	9574 ТМ-1	10,3	0,89

Рис. D-1. Эскизы одностоечных  
свободностоящих железобетонных опор.

## ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-220 кВ

## МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ

## ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В КОПАНИЕ КОТЛОВАНОМ С ОТКОСАМИ

К - 4 - 101 - I

## УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ С ОТКОСАМИ

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

I.2. Карта охватывает работы по устройству однотипных котлованов по одинаковым технологическим схемам.

I.3. Исходные данные для разработки карты приведены в таблице № I-1.

Таблица № I-1.

Грунт	Отношение высоты откоса к заложению при глубине котлована		Группа грунта по трудности разработки при включении валунов весом выше 50кг			
	3,0м	3,3м; 4,2м	до 5%	5-10%	10-15%	15-30%
Песок	I:I	I:I	III	IV	-	
Супесь	I:0,67	I:0,85	III	IV	VI	
Суглиник	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.

I.4. В качестве базового варианта, для которого составлена калькуляция и график производства работ, принята разработка котлована глубиной 4,2м в песчаном грунте III группы.

I.5. При установке опоры краном с подтаскиванием комля устройство котлована вести по карте К-4-101-3.

I.6. В состав работ, рассматриваемых картой, входит:

- разбивка котлована;
- 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 подъездов к пикетам;
- расчистка площадки от деревьев, пней, кустарника, валунов и других предметов, мешающих производству работ.

2.2. Разбивка контура котлована производится теодолитом и мерной лентой (рулеткой). Разработка котлована выполняется экскаватором Э0-3322А, оборудованным обратной лопатой.

2.3. Последовательность производства работ.

2.3.1. Разбить при помощи теодолита и закрепить кольями основные оси опоры - ось ВЛ и ось траверс. Для угловой опоры ось траверс совпадает с биссектрисой внутреннего угла поворота ВЛ, а вторая основная ось опоры перпендикулярна оси траверс.

2.3.2. Отмерить рулеткой от основных осей расстояния, соответствующие размерам котлована понизу ( $a_H, b_H$ ) и поверху ( $a_B, b_B$ ) и закрепить их кольями (рис. I-I).

Размеры  $a_H, b_H, a_B, b_B$  принимаются согласно таблице № I-2 в зависимости от глубины котлована и величины откоса.

Таблица № I-2.

Глубина котлована	Откос	Размеры котлована			
		понизу		поверху	
		$a_H$	$b_H$	$a_B$	$b_B$
3,0	I:I			9,0	7,0
	I:0,67			7,2	5,0
	I:0,5		1,0	6,0	4,0
3,3	I:I			9,6	7,6
	I:0,85			8,6	6,6
	I:0,75	3,0		7,9	5,9
4,2	I:I			II,4	9,6
	I:0,85			10,1	8,3
	I:0,75		1,2	9,3	7,5

ЛНБ № 1  
Подпись и дата  
ВЗОМ. инф. №

Стр.

11

ФОРМАТ А4

2.3.3. Установить экскаватор и привести его в рабочее положение.

2.3.4. Произвести экскаватором разработку котлована, последовательно предвигаясь со стоянки на стоянку (рис. I-2).

2.4. Расположение ствала грунта должно быть увязано с размещением механизмов, предусмотренных картами на установку опоры (К-4-101-2 и К-4-101-4).

! 2.5. Для удаления воды из котлована устраивается приемник глубиной 0,3 м.

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

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Операционный контроль качества осуществляется согласно таблице № 3-1 и рис. I-3.

Таблица № I-3.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества	Обозначение величины
Разбивка контура котлована					
Центрирование инструмента	Положение центра инструмента по отношению к центру опоры	Отвес	Мастер	Δ 1	5мм
Разбивка продольной и поперечной осей	Створность центра опоры	Геодезическая рейка, теодолит	Мастер	Δ 2	5мм
Разбивка контура котлована	Размеры котлована, соответствие их проектным данным	Рулетка	Бригадир	Δ 3	50мм

## продолжение таблицы № I-3.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества	Обозначение	Величина
Разработка котлована						
Разработка котлована экскаватором	Недобор грунта в месте установки стойки опоры (отметка дна)	Теодолит, геодезическая рейка	Мастер	Δ 4	не допускается	
	Размеры котлована: Понизу поверху	Рулетка	Мастер	Δ 5	100мм	
				Δ 6	200мм	
Планирование откосов котлована	Крутизна откосов	Шаблон	Мастер		табл. № I-1.	

## 4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

4.1. Калькуляция затрат труда и машинного времени на разбивку и разработку котлована для базового варианта ( $H=4,2\text{м}$  грунт III группы) приведена в таблице № I-4.

Таблица № I-4.

Наименование процесса	Ед. изм. работ	Объем работ (ЕНИР и др. нормы)	Основание норма времени	Норма времени	Затраты труда	Затраты труда
Разбивка контура котлована	котл.	I	§Е23-3-1 табл. стр.2а	1,8	-	1,8
Разработка грунта экскаватором ЭО-3322А, обратная лопата 3 емкость 0,5м <sup>3</sup>	100м <sup>3</sup>	I,86	§Е2-1-II табл.7 стр.3	-	3,3	-
Итого :					1,8	6,14

Смр.

13

4.2. Для иных условий работы объемы работ представлены в таблице № I-5.

Таблица № I-5.

Глубина котлована, м	Откос	Объем выемки, м <sup>3</sup>	Трудозатраты, чел.-ч	
			Разбивка котлованов	Разработка котлованов
3,0	I:I	79,8		2,63
	I:0,67	48,5		1,6
	I:0,5	35,5		1,17
3,3	I:I	98,0		3,23
	I:0,85	78,6	1,8	2,59
	I:0,75	68,2		2,25
4,2	I:I	186,0		6,14
	I:0,85	147,8		4,88
	I:0,75	124,8		4,12

## 5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ на разбивку и разработку котлована для базового варианта приведен на рис. I-4.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и т.д. также приведена в таблице № I-6.

Таблица № I-6.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт	Назначение
Экскаватор	Э0-3322А, оборудованный обратной лопатой, 3 емкость ковша 0,6м <sup>3</sup>	I	Разработка грунта
Теодолит со штативом	Т-30 ГОСТ 10529-86	I	Разработка осей опоры и котлованов
Рейка нивелирная	РН-10 ГОСТ III58-83 масса - 4,5кг	I	Работа с теодолитом

продолжение таблицы № I-6.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт	Назначение
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-0,4кг	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 остроконечная	ЛКО-2 ГОСТ 19596-87 масса-1,9кг	I	Выравнивание дна котлована
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 19596-87	I	То же
Нажовка по дереву ГОСТ 26215-84	длина-450мм	I	Изготовление кольев
Топор плотничный	Тип А-2 ГОСТ 18578-73 масса-2кг	I	То же
Кувалда тупоносая	К-5 ГОСТ 11401-75 масса-5кг	I	Ударные операции
Лестница	длина - 5м	I	Спуск в котлован
Колья	деревянные	30	Закрепление осей

В перечень не включены средства индивидуальной защиты, предусмотренные в "Общей части" п.40 настоящего сборника.

## 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 сборника.

7.2. Особое внимание следует обратить на соблюдение следующих требований:

7.2.1. Рукоятки ручных инструментов должны быть изготовлены из древесины твердых пород, гладко обработаны и надежно закреплены. На поверхности рукояток не допускаются выбоины, сколы, трещины и заусенцы.

7.2.2. Во время работы экскаватора запрещается находение <sup>стру</sup> постоянных 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 2м 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 0,5м.

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

7.2.6. При производстве работ необходимо проверить соответствие фактически встречающихся грунтов <sup>указанным</sup> в проекте. В случае их различия следует скорректировать величину крутизны откосов котлована.

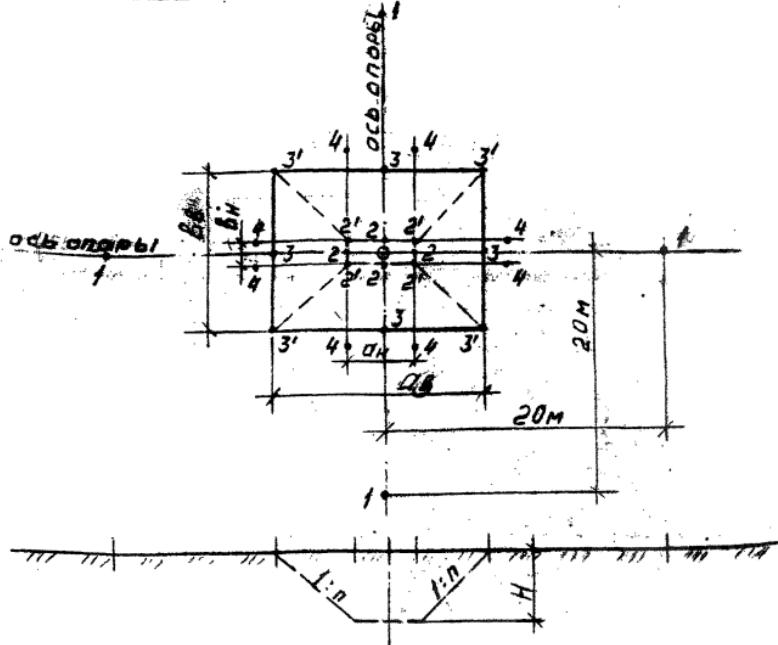
7.2.7. Спуск в котлован разрешается только по лестнице после проверки устойчивости откосов.

**8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
НА РАЗБИВКУ И РАЗРАБОТКУ КОТЛОВАНА  
С ОТКОСАМИ 1:1 В ГРУНТЕ III ГРУППЫ**

Наименование показателя	Величина показателя		
	глубина котлована, м	3,0	3,3
	4,2		
Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-дн	0,22	0,22	0,22
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-дн	0,32	0,39	0,75
Продолжительность выполнения работ, смен	0,39	0,46	0,82
Выработка звена в смену, котлован	2,56	2,17	1,22

При разбивке и разработке котлованов с другими откосами трудозатраты следует скорректировать, пользуясь объемами, указанными в таблице № I-5.

Chap



Наплаван ориентируется вдоль устанавливаемого нижнего ригеля.

Размеры  $a_1, b_1, a_2, b_2$  см. табл. 1-2

### ◎ - Центр опоры

## 1. ОСЕВЫЕ КОДЫ

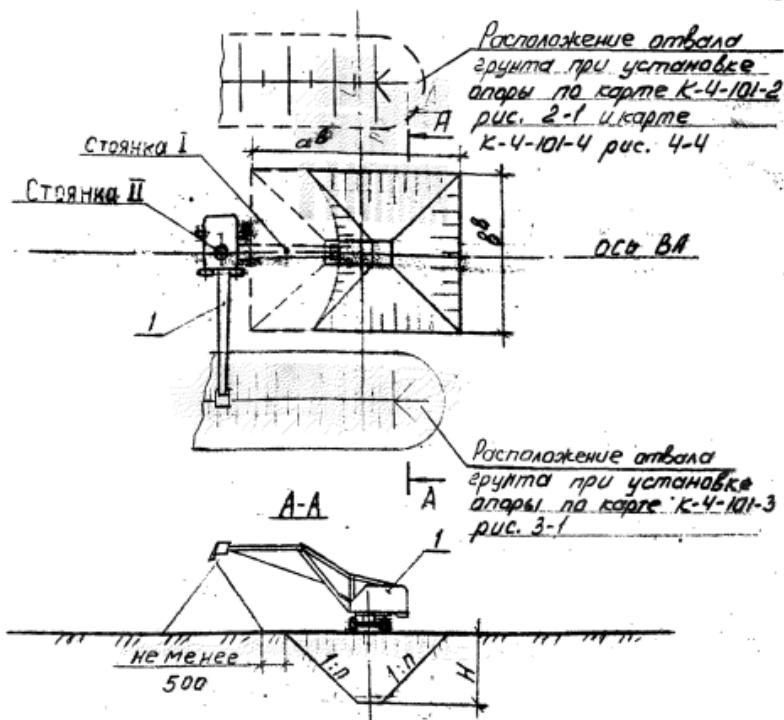
### 2, 2', 3, 3'-раздвоичные колья

#### 4, 5 - контрольные колы

— контур компонента поизу, — контур компонента поверху

Рис. 1-1. Схема разбивки котлована

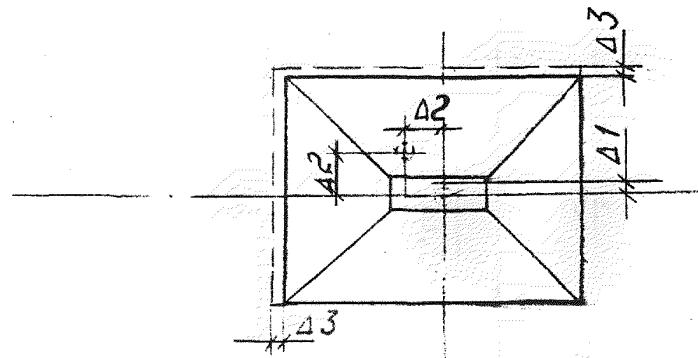
2006.2



Объемы компонентов приведены в табл. 1-5.

Рис. 1-2. Схема разработки котлована  
1-Экскаватор 30-3322А

ctee b.



НАЧИСЛЕНЫ ОТНОСОВ  
/ ПРОВЕРЯТЬ  
СОГЛАСНО ТАБЛ. 4-1

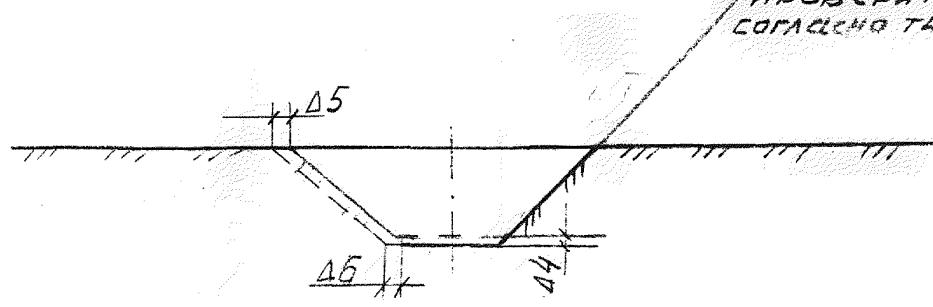


Рис. 1-3. Допуски на разбивку и разработку контуров

Наименование процесса	Ед. изм. работ	Объем работ	Затраты труда	Принятый состав звена	Продолжи- тельность процесса ч/см	Часы						
						1	2	3	4	5	6	7
Разбивка контура котлована	котл.	I	1,8	-	Электролиней- щики: 5р.-1 2р.-2	0,6 0,07	0,6 3 чел.					
Разработка котлована		100м <sup>3</sup>	I,86	-	6,14 Машинист экскаватора: 6р.-1	6,14 0,75						6,14
Итого:						6,74 0,82						I чел.

Рис. I-4. График производства работ на разбивку и разработку котлована под одну опору.