

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

Срок действия: до 1996г.

Утверждаю:

Главный инженер ССО
Электросетьстрой

 В.Т.Найнов


Разработана:

МП Электросетьстройпроект

Директор  А.В.Тищенко

Разработчик  Е.Н.Коган

Эксперты  А.Е.Лашин

 А.П.Кудрявцев

 В.А.Леонов

 Э.А.Овчаров

Москва 1992г.

СОДЕРЖАНИЕ СБОРНИКА

Шифр карты	Наименование	Лист
	Общая часть	3
К-4-101-1	Устройство котлованов с откосами	10
К-4-101-2	Установка опоры краном	21
К-4-101-3	Установка опоры краном с подтаскиванием комля	36
К-4-101-4	Установка опоры при помощи неподвижной стрелы	50

Шифр карты

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ	ВЛ 35-220 кВ
МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ	К - 4 - 101
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 составления организационно-технической документации по сооружению ВЛ (ПС и ППР).

3. Картами предусматривается установка железобетонных опор в котлованы, разрабатываемые экскаватором, когда по геологическим условиям трассе устройство буровых 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-ТЗ 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 массе 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.

5. Картами предусматривается удаление воды из котлована путем открытого водосточива. При притоке грунтовых вод более $2 \text{ м}^3/\text{час}$, а также на глубоких белятах и в плавнуках рекомендуется применять шпунтовое ограждение котлована.

6. Сводные технико-экономические показатели по монтажу опор с разработкой котлованов в песчаных грунтах III группы приведены в таблице № 0-I.

Таблица № 0-I

Параметры железобетонной стойки	Шифр опоры		Метод установки опоры	Показатели для базовой опоры		
	Базовая	Аналогичная		Трудозатраты, чел.-дн.		Предел работ, ем.
Ø 500 мм L = 22,6 м ГОСТ 21632-72		ПБ 35-1	Краном КС 4601-А			
		5.2				
		ПБ 35-2				
		5.6				
		ПБ 35-3				
		5.1				
		ПБ 35-4				
		5.3				
		ПБ 110-1				
		5.2				
Ø 650 мм L = 22,6 м ГОСТ 21632-72	ПБ 110-15	ПБ 110-2	Краном			
		5.9				
		ПБ 110-3				
		5.6				
		ПБ 110-5				
		5.6				
		ПБ 110-5				
		5.6				
		ПБ 110-11				
		5.2				
	5.5	ПБ 110-12				
		5.8				
		ПБ 110-13				
		5.5				
		ПБ 110-15				
		5.5				
		5.5				

СМО

4

Продолжение таблицы № 0-1

Параметры железобетонной стойки	Шифр операции		Метод установ-ки опе-ры	Показатели для базис-ной операции		
	Базовая	Аппроксимация		Трудозатраты, чел.-дн.		Продол-раб., см.
ϕ 650 мм $l = 26,0$ м ГОСТ 22687.1-85	$\frac{ПБ 220-3}{7,6}$	$\frac{ПБ 110-4}{7,3}$	Кроном КС 4561-А с подтягиванием камня	4,72	5,9	1,18
		$\frac{ПБ 110-8}{7,5}$				
		$\frac{ПБ 110-10}{7,6}$				
		$\frac{ПБ 220-1}{7,5}$				
		$\frac{ПЧСБ 220-1}{7,4}$				
ϕ 800 мм $l = 20,0$ м ГОСТ 22687.2-85	$\frac{УБ 110-2}{11,2}$	$\frac{УСБ 110-2}{12,0}$	неподвижной стрелой	17,42	13,65	3,0
		$\frac{УБ 110-7}{10,5}$				
		$\frac{УСБ 110-19}{10,7}$				
		$\frac{УБ 220-7}{11,0}$				

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

При привязке карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполняемые отдельные операции, скорректировать объемы работ и технику

экономические показатели в соответствии с проектом ВЛ и условиями строительства. Для определения затрат труда и механизмов в сложных условиях следует пользоваться коэффициентами, приведенными в Вводной части сборника ЕЭЗ 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 медных полюс 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 подпятника (нижних крышек).

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;

Лист 4 из 4. Проверка и сборка элементов ВЛ

стр

6

Файлов ВЛ

- раковины и выбоины размером до 10 мм по длине, ширине и глубине заделываются при положительной температуре цементным раствором или защитной эмульсией;
- продольные трещины на поверхности центрифугированных стоек с шириной раскрытия ^{до 0,1 мм} заделываются защитными эмульсиями;
- мелкие дефекты оцинковки металлических элементов допускаются закрашивать.

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

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

9. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, наложенные 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 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.

Лист № 1028	Подписав и Дата	19.01.81
-------------	-----------------	----------

	стр 7
--	----------

10. Средства санитарии и индивидуальной защиты.

Таблица № 0-2.

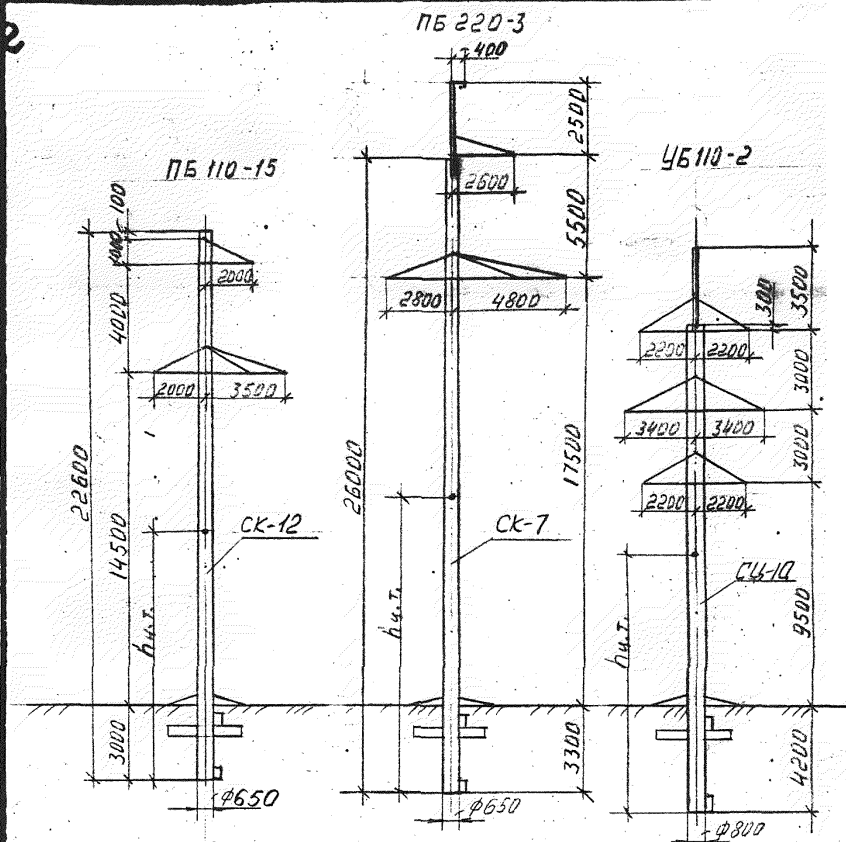
Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Каса стрелочная	ГОСТ 12.4 087-84	масса 0,4 кг
Рукавица х/б	ГОСТ 12.4 010-75	
Подшлемник	ТУ 17-08-149-081	под маску антим.
Бак-термос для воды с крышкой	ТУ 34-594-70	емкость 20 л
Аптечка универсальная	ТУ 64-7-125-78	
Санит. резиновые	ГОСТ 5375-79	
Полы предохранительные	ГОСТ 12.4 089-80	для работы на высоте

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

	стр.
	8

Эп. 1.0.01. 14

Стр. 2



Шифр опоры	И черт. ЭСП	Масса опоры, т	Высота до цент- ра тяжести, м
ПБ 110-15	5713 ТМ-ТЗ	5,52	10,3
ПБ 220-3	5713 ТМ-ТЗ	7,05	12,0
ЧБ 110-2	9574 ТМ-1	10,3	10,3

Рис. 0-1. Эскизы одноствечных
свободностоящих железобетонных опор.

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-220 кВ

МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ

УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ С ОТКОСАМИ

К - 4 - 101 - 1

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на устройства котлованов с откосами под железобетонные опоры с верхними и нижними ригелями 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-I.

Таблица № I-I.

Грунт	Отношение высоты откоса к заложению при глубине котлована		Группа грунта по трудности разработки при включении валунов весом свыше 50 кг			
	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	VI
Суглинок	I:0,5	I:0,75	III	IV-V	VI	VI

Грунты III и IV группы разрабатывать экскаватором ЭО-3322А, грунты V и VI группы - экскаватором ЭО-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 козла 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 ЭО-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_n, b_n) и поверху (a_v, b_v) и закрепить их кольями (рис. I-I).

Размеры a_n, b_n, a_v, b_v принимаются согласно таблице № I-2 в зависимости от глубины котлована и величины откоса.

Таблица № I-2.

Глубина котлована	Откос	Размеры котлована			
		понизу		поверху	
		a_n	b_n	a_v	b_v
3,0	I:1	3,0	1,0	9,0	7,0
	I:0,67			7,2	5,0
	I:0,5			6,0	4,0
3,3	I:1	3,0		9,6	7,6
	I:0,85			8,6	6,6
	I:0,75			7,9	5,9
4,2	I:1		1,2	11,4	9,6
	I:0,85			10,1	8,3
	I:0,75			9,3	7,5

Шифр и наименование объекта и района строительства

2.3.3. Установить экскаватор и привести его в рабочее положение.

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

2.4. Расположение отвала 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 на дне котлована устраивается приемок глубиной 0,3 м.

Откачиваемую насосом 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 № 1-3.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества	
				Обозначение	Величина
Разбивка контура котлована					
Центрирование инструмента	Положение центра инструмента по отношению к центру опоры	Отвес	Мастер	$\Delta 1$	5мм
Разбивка продольной и поперечной осей	Створность центра опоры	Геодезическая рейка, теодолит	Мастер	$\Delta 2$	5мм
Разбивка контура котлована	Размеры котлована, соответствие их проектным данным	Рулетка	Бригадир	$\Delta 3$	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: Рунетка 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=4,2м грунт III группы) приведена в таблице № I-4.

Таблица № I-4.

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Затраты труда	
				эл. лин. чел.-ч	маш. чел.-ч	эл. лин. чел.-ч	маш. чел.-ч
Разбивка контура котлована	котл.	I	§Е23-3-I табл. стр.2а	I,8	-	I,8	-
Разработка грунта экскаватором 30-3322А, обратная лопата емкость 0,5м ³	100м ³	I,86	§Е2-I-II табл. 7 стр.3	-	3,3	-	6,14
Итого:						I,8	6,14

Лист 4 из 4. Подпись и дата

стр.

13

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

Таблица № I-5.

Глубина котлована, м	Откос	Объем выемки, м ³	Трудозатраты, чел.-ч	
			Разбивка котлованов	Разработка котлованов
3,0	I:I	79,8	1,8	2,63
	I:0,67	48,5		1,6
	I:0,5	35,5		1,17
3,3	I:I	98,0	1,8	3,23
	I:0,85	78,6		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. приведена в таблице № I-6.

Таблица № I-6.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт	Назначение
Экскаватор	ЭО-3322А, оборудованный обратной лопатой, 3 емкость ковша 0,5м ³	I	Разработка грунта
Теодолит со штативом	T-30 ГОСТ 10529-86	I	Разбивка осей опоры и котлованов
Рейка нивелирная	РН-10 ГОСТ III158-83 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 <i>длина ленты-20м, масса-0,35кг</i>	I	Разметка контура котлована
Отвес стальной строительный	ОТ 400 ГОСТ 7948-80 <i>масса-0,4кг</i>	I	Центрирование инструмента
Шнур разметочный	ТУ 22-5076-81 <i>длина шнура-15м, масса-0,1кг</i>	I	Разметка осевых линий
Метр складной металлический	206 УССР 49-77 №2	I	Линейные измерения
Лопата остроконечная	ЛКО-2 ГОСТ 19596-87 <i>масса-1,9кг</i>	I	Выравнивание дна котлована
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 19596-87	I	То же
Наковка по дереву	ГОСТ 26215-84 <i>длина-450мм</i>	I	Изготовление колец
Топор плотничный	Тип А-2 ГОСТ 18578-73 <i>масса-2кг</i>	I	То же
Кувалда тупоносая	К-5 ГОСТ 11401-75 <i>масса-5кг</i>	I	Ударные операции
Лестница	<i>длина - 5м</i>	I	Спуск в котлован
Коля	<i>деревянные</i>	30	Закрепление осей

В перечень не включены средства индивидуальной защиты, предусмотренные в "Общей части" п.10 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.

Шифр мод. Подпись и дата Взам. инв.

Смп

15

Формат А-1

7.2.2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение постоянных в опасной зоне, в радиусе $R_{\text{стр}} + 5 \text{ м}$.

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.

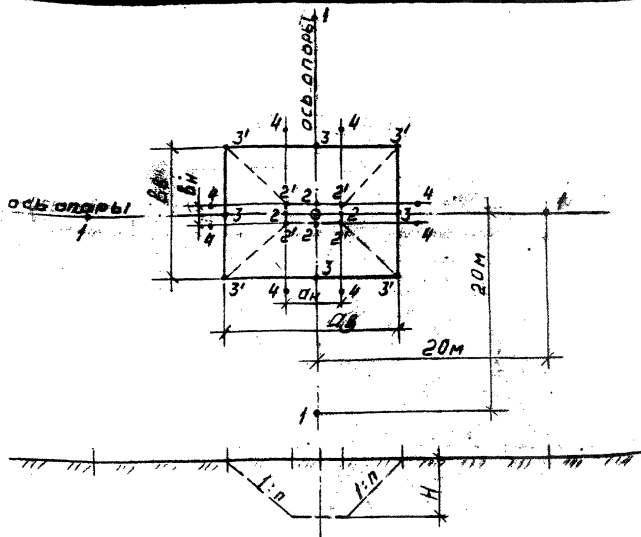
7.2.7. Спуск в котлован разрешается только по лестнице после проверки устойчивости откосов.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА РАЗБИВКУ И РАЗРАБОТКУ КОТЛОВАНА С ОТКОСАМИ I:I 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.

с. 12



Котлован ориентируется длинной стороной вдоль устанавливаемого нижнего ригеля.

Размеры a_n, b_n, a_b, b_b см. табл. 1-2.

О - Центр опоры

1 - осевые колья

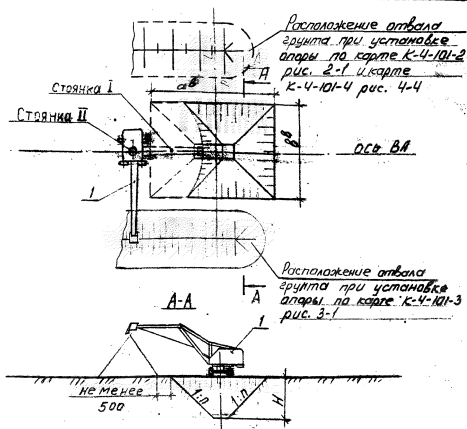
2, 2', 3, 3' - разбивочные колья

4, 5 - контрольные колья

--- контур котлована понизу, — контур котлована поверху

Рис. 1-1. Схема разбивки котлована

стр. 2



Объемы котлованов приведены в табл. 1-5.

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

Orthographic projection of a hexagonal prism. The front view (top) shows a rectangle with a central rectangular hole. The top surface is divided into three trapezoidal sections by the hole. Dimensions are indicated: $\Delta 1$ for the total width, $\Delta 2$ for the width of the central hole, and $\Delta 3$ for the height of the prism. The side view (bottom) shows a rectangle with a central rectangular hole, with dimensions $\Delta 1$ for the total width and $\Delta 2$ for the width of the central hole. The top surface is divided into three trapezoidal sections by the hole.

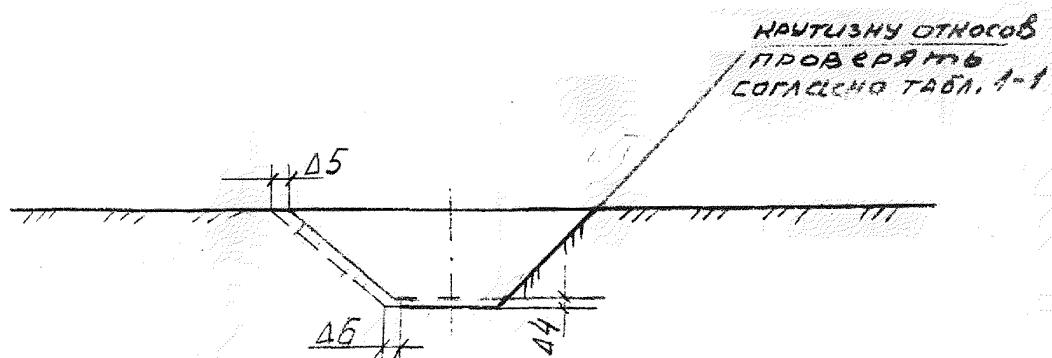


Рис. 1-3. Допуски на разбивку и разработку котлованов

Наименование процесса	Ед. изм. работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжи- тельность процесса ч/см	Ч а с ы						
		эл. лин.	маш.			I	2	3	4	5	6	7
Разбивка контура котлована	котл. I	I,8	-	Электролиней- щики: бр.-I 2р.-2	0,6 0,07	0,6 3	чел.					
Разработка котлована	100м ³	I,86	-	6,14 Машинист экскаватора: 6р.-I	6,14 0,75	6,14 I чел.						
И т о г о :					6,74 0,82							

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