

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.

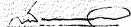
Утверждаю:

Главный инженер ССО
Электросетьстрой

 В.Т.Найнов

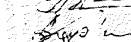
Разработана:

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 КОПАНИИ КОТЛОВАНОВ 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.

Лист 46 из 48. Проверено и одобрено

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				
Ø 650 мм L = 22,6 м ГОСТ 21632-72	ПБ 110-15	ПБ 110-12				
		5.8				
		ПБ 110-13				
		5.5				
		ПБ 110-15				
		5.5				

стр.

Продолжение таблицы № 0-1

Параметры железобетонной стойки	Шифр операции		Метод установ-ки опе-ры	Показатели для базис-ной операции		
	Базовая	Аналогичная		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 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 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

Формат 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	19.12.81. 3.41
-------------	-----------------	----------------

	стр 7
--	----------

10. Средства санитарии и индивидуальной защиты.

Таблица № 0-2.

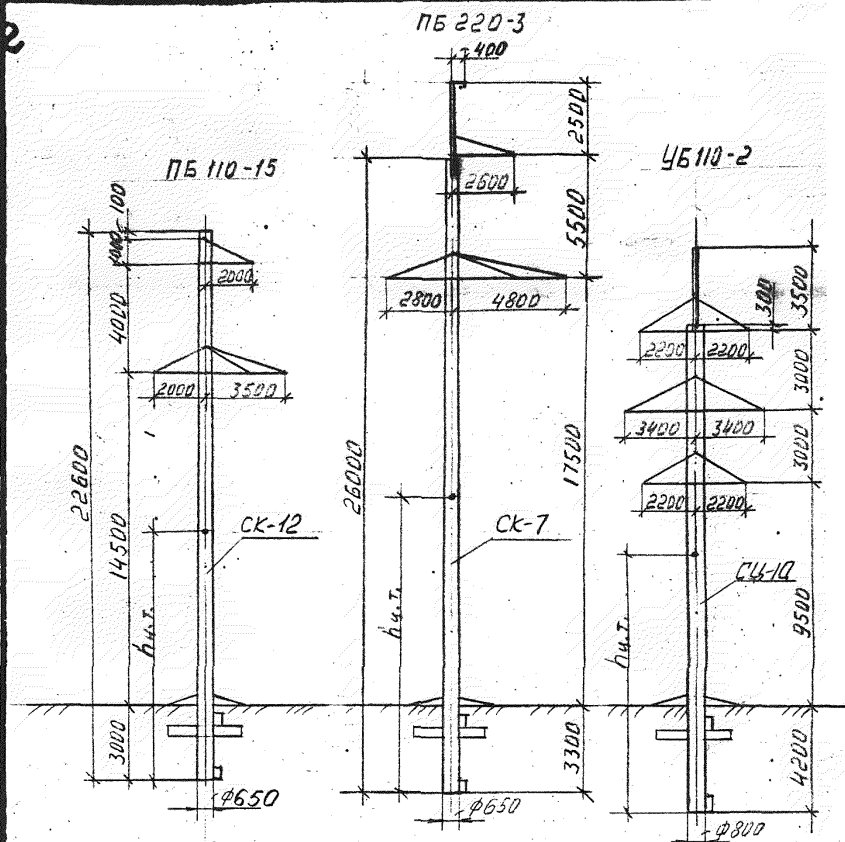
Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Каса стрелочная	ГОСТ 12.4 087-84	масса 0,4 кг
Рукавица х/б	ГОСТ 12.4 010-75	
Подметание	ТУ 17-08-149-081	под наскоу эмлей
Бак-термос для воды с крышкой	ТУ 34-594-70	емкость 20 л
Антисептик универсальный	ТУ 64-7-125-78	
Санити резиниовый	ГОСТ 5375-79	
Полы предохранительный	ГОСТ 12.4 089-80	для работы на высоте

Лист № 100	Подпись и дата	Взам. инв. №

	стр.
	8

Экз. № 1001/84

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 ОДНОСТОЯЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ

С ОТКОСАМИ

К - 4 - 101 - 3

УСТАНОВКА ОПОРЫ КРАНОМ С ПОДТАСКИВАНИЕМ КОМНА

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку одностоечных свободностоящих железобетонных опор стрелочным краном с подтаскиванием камня стойки.

I.2. Карта охватывает работы по установке одностоечных опор по одной технологической схеме.

I.3. В качестве базового варианта, для которого подсчитаны технико-экономические показатели, принята установка опоры ПБ 220-3 в котлован глубиной 3,3 м с откосами I:I.

Карта применима для аналогичных опор на стойках длиной 26 м ПБ 220-1, ПУСБ 220-1, ПБ 110-8, ПБ 110-10, ПБ 110-4, а также при установке опор в котлованы с более крутыми откосами. При этом технико-экономические показатели пересчитываются в соответствии с наименованиями объемами работ по сборке металлоконструкций и обратной засыпке котлована.

I.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входит:

- разработка котлована с пандусом;
- сборка опоры с выкладкой в основание щебеночное для подсыпки;
- установка опоры в котлован;
- обратная засыпка котлована с установкой ригелей.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. До начала сборки должна быть закончена вывозка на пикет железобетонной стойки, ригелей и металлоконструкций опоры.

2.2. Разработка котлована производится экскаватором ЭО-3322А, сборка опоры и установка ригелей производится тракторным краном ТК-53М, установка опоры - автомобильным краном КС-4561А, бульдозером ДЗ-110В и тракторным краном, обратная засыпка котлована бульдозером.

2.3. Последовательность производства работ.

2.3.1. Разработать экскаватором котлован согласно рис.3-1.

2.3.2. Выложить железобетонную стойку на деревянные подкладки согласно рис.3-3.

2.3.3. Присоединить траверсы и тросостойку к стойке тракторным краном.

2.3.4. Бульдозером и краном ТК-53М надвинуть опору по деревянным подкладкам на котлован в исходное для подъема положение.

2.3.5. Установить кран КС-4561А, бульдозер ДЗ-110В и тракторный кран ТК-53М в рабочее положение согласно рис.3-4.

2.3.6. Закрепить на опоре такелажные стропы, одеть свободные петли стропа на крюк крана (рис.2-3).

2.3.7. Осуществить подъем опоры на постоянном вылете стрелы крана с подтягиванием комля стойки бульдозером до края котлована (рис.3-5).

2.3.8. Опустить опору по пандусу в котлован, подтаскивая её комель бульдозером и удерживая его тракторным краном. При этом автомобильный кран не должен отрывать опору от земли.

2.3.9. При достижении опорой проектного вертикального положения произвести предварительную выверку опоры и освободить тяговый и удерживающий тросы.

2.3.10. Удерживая опору в вертикальном положении автомобильным краном, установить нижний ригель краном ТК-53М.

2.3.11. Бульдозером выполнить обратную засыпку котлована с установкой верхних ригелей тракторным краном.

2.3.12. Произвести окончательную выверку опоры согласно допускам, приведенным на рис.2-4 и в таблице № 2-1 карты К-4-101-2 настоящего сборника.

2.3.13. Демонтировать такелаж с опоры при помощи освобождающего устройства.

2.4. Откачка воды из котлована осуществляется насосом ГНОМ10-10Т. Откачиваемую воду следует отводить в более низкое место с тем, чтобы она снова не попала в котлован.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Операционный контроль качества следует выполнять согласно таблице № 1-4,2-1 и рис.1-3,2-4 карты К-4-101-1, К-4-101-2 настоящего сборника.

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

4.1. Калькуляция затрат труда и машинного времени для базового варианта (опора ПБ 220-3, котлован глубиной 3,3м с откосами 1:1) приведена в таблице № 3-1.

4.2. Техничко-экономические показатели в разделе 8 настоящей карты подсчитаны для комплексной бригады, исходя из общей продолжительности работ согласно графику, приведенному на рис.3-7.

Таблица № 3-1

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕИР и др. нормы)	Норма времени		Затраты труда	
				эл.-лин. чел.-ч	маш. чел.-ч	эл.-лин. чел.-ч	маш. чел.-ч
Разбивка кон-тура котлована	котл.	I	\$E23-3-1 таб.стр.2а	1,8	-	1,8	-
Разработка грунта экскаватором 30-3322А	100м ³	0,84	\$E2-1-II таб.7,стр.3	-	3,3	-	2,77
Сборка опоры	шт. т	I 0,58	\$E23-3-7 таб.2,стр.1,2	2,2 12,4	0,55 3,1	2,2 7,19	0,55 1,8
Установка опоры	шт	I	\$E23-3-10 таб.2,стр.1а к=3 на дополнительные механизмы	3,2	0,8	3,2	2,4
Установка ригелей	шт	3	\$E23-3-12 таб.,стр.3а,б	1,5 0,66	0,5 0,22	1,5 1,32	0,5 0,44
Обратная засыпка котлована бульдозером	100м ³	0,84	\$E2-1-34 таб.,стр.2в к=1,2 (ВЧ-4 E23-3)	-	0,49	-	0,41
Разравнивание грунта вручную (70%)	м ³	58,8	\$E2-1-57 таб.1,стр.2в	0,09	-	5,29	-
Трамбование грунта электротрамбовками	100м ²	2,8	\$E2-1-59 таб.3,стр.1б к=1,2 (ИР-1)	2,8	-	7,84	-
Работа электростанции	час	2,61	Машинист 5 разр.	-	I	-	2,61
Работа автомобильного крана по удержанию опоры на время засыпки котлована и установке ригелей	час	5,28	Машинист крана 6 разр.	-	I	-	5,28

И т о г о :

30,34 16,76

В калькуляции учтена работа автомобильного крана по удерживанию опоры при установке ригелей и обратной засыпке котлована.

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ приводится на рис. 3-7.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и таке-
лаже приведена в таблице № 3-2.

Таблица № 3-2.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт	Назначение
Кран	КС-4561А длина стрелы 18м	1	Подъем опоры
Кран	ТН-53М	1	Сборка опоры, навеска ригелей
Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлована
Бульдозер	ДЗ 110В	1	Засыпка котлована
Эл. станция	ЖЭС-9	1	Эл. энергия для трамбовки
Эл. трамбовка	ИЗ-4505	3	Уплотнение грунта
Насос	ГНОМ10-10Т	1	Откачка воды из котлована
Освобождающее устройство	г.п.10т	1	Расстроповка такедажа
Строп кольцевой	длина 2,5м из каната Ø 19,5 ГОСТ 3079-80	1	Подъем опоры, рис. 3-6
Строп петлевой	длина 3,0м из каната Ø 21,5 ГОСТ 3079-80	1	Подъем опоры, рис. 3-6
Трос	длина 50м из каната Ø 19,5 ГОСТ 3079-80	2	Для подтаскивания и удерживания козла стойки, рис. 3-6
Строп двухветвевой	ДСК-3, 2.3000 ГОСТ 25573-82	1	Установка ригелей
Теодолит	Т-30 ГОСТ 10529-80	1	Выверка опоры
Рулетка	РС-20 ГОСТ 7502-80	1	Линейные измерения
Отвес строительный	ОТ 400 ГОСТ 7948-80	1	Выверка опоры
Ключ гаечный двусторонний	27х30 ГОСТ 2839-80Е	2	Сборка опоры
Ключ гаечный двусторонний	32х36 ГОСТ 2839-80Е	2	Сборка опоры
Ключ гаечный односторонний	55 ГОСТ 2841-80Е	2	Сборка опоры
Трос	длина 25м из каната Ø 19,5 ГОСТ 3079-80	2	Натаскивание опоры

Лист 4 из 4

продолжение таблицы № 3-2.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт.	Назначение
Ключ гаечный односторонний	75 ГОСТ 2841-80Е	2	Сборка опоры
Кулачок тупоносый	K-5 ГОСТ 11401-75	1	Вспомогательные работы
Лом	ЛМ-24 ГОСТ 1405-88	1	То же
Пила поперечная двуручная	ГОСТ 979-70	1	То же
Топер плиточный	A-2 ГОСТ 18578-71	1	То же
Лопата копальная остроконечная	ЛКО-2 ГОСТ 19596-87	3	Засыпка котлована
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 19596-87	3	То же
Лестница	длина 4м	1	Спуск в котлован
Лес круглый	Ø 200 ГОСТ 9463-88	2,5м ³	Подкладки под опору
Лом монтажный		2	Сборка опоры
Скоба строительная	200х20х12	8	

В перечень не включены средства индивидуальной защиты, предусмотренные в "Общей части" п.1.9 настоящего сборника.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При ведении работ по сборке и установке опоры следует руководствоваться нормативными документами по технике безопасности, перечисленными в "Общей части" настоящего сборника, и п.7.2. карты К-4-101-1.

7.2. Особое внимание обратить на соблюдение следующих требований:

7.2.1. Присоединение металлоконструкций к железобетонной стойке, не выложенной на подкладки, запрещается. Для облегчения доступа монтажника к сборочным узлам высота подкладок должна быть не менее 30см.

7.2.2. Наводку соединяемых элементов и совмещение отверстий болтовых соединений следует производить при помощи монтажных домиков.

7.2.3. Перед установкой опора должна быть осмотрена и освобождена от посторонних предметов.

7.2.4. Во время подъема опоры необходимо следить за тем, чтобы подвесная крана не отклонялась от вертикали.

7.2.5. При подъеме опоры нахождение людей, не участвующих в технологическом процессе, в опасной зоне радиусом 40м запрещается.

7.2.6. При обратной засыпке котлована отвал бульдозера не должен приближаться к опоре ближе 0,5м.

7.2.7. При перерывах в работе бульдозера его отвал должен быть опущен на землю.

7.2.8. При групповой работе электротрамбовок расстояние между ними должно быть не менее 2м.

7.2.9. Запрещается работать с незаземленными электротрамбовками не прошедшими проверку на исправность изоляции. Во время грозы и дождя электротрамбовки должны быть отключены, а питающие их кабели убраны.

7.2.10. Запрещается подниматься на опору до полного закрепления опоры в грунте согласно проекту.

7.2.11. Строповка ригеля должна производиться только за монтажные петли.

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

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОПОРЫ

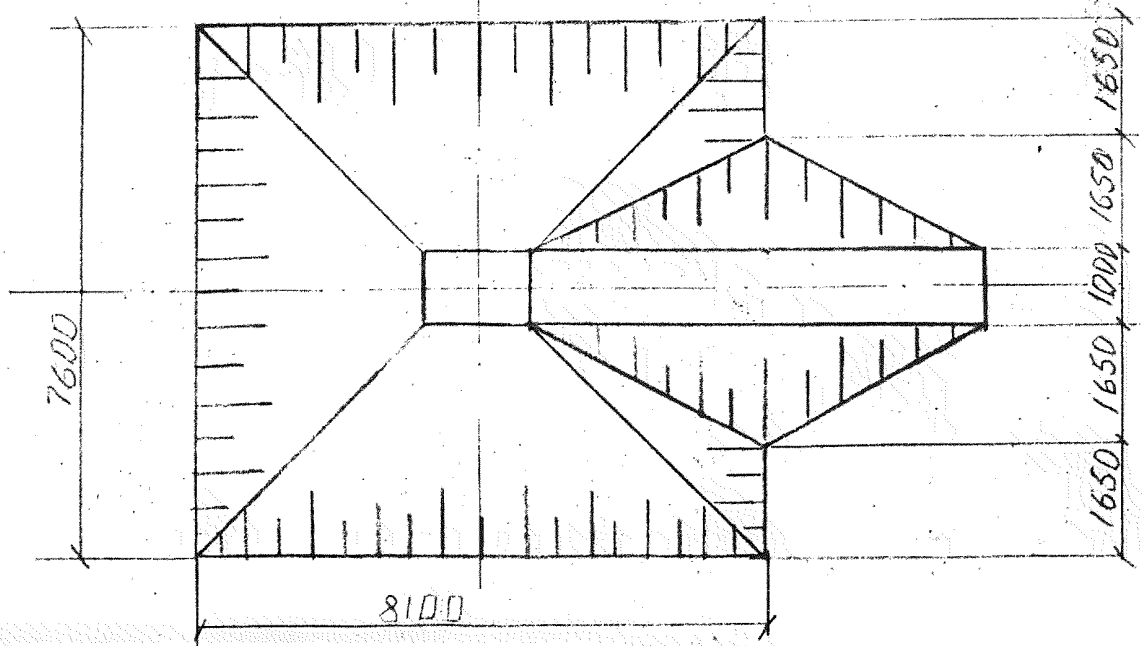
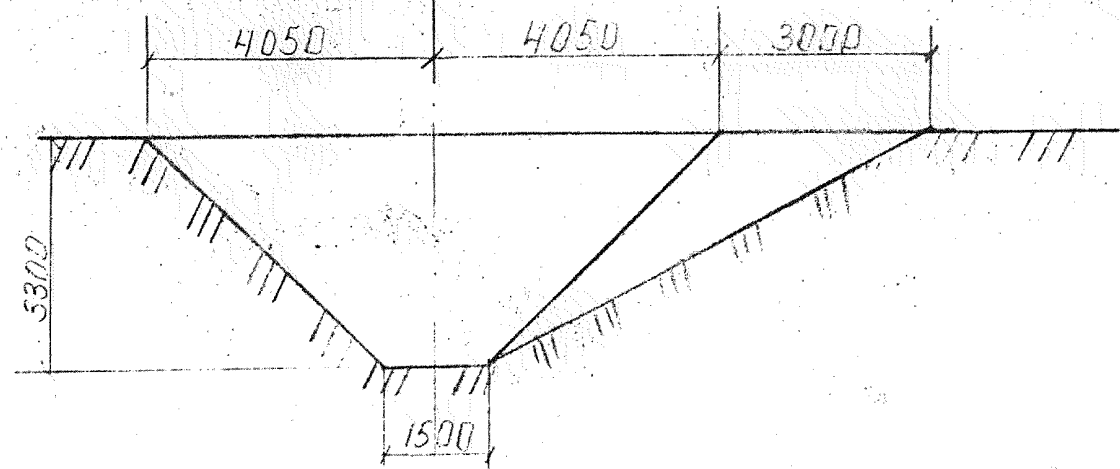
Наименование показателя	Величина показателя
Затраты труда электролинейщиков, чел/дн	4,72
Затраты труда машинистов, чел/дн	5,9
Продолжительность выполнения работ, смен	1,18
Выработка в смену опор	0,85
Состав бригады, чел.	
электролинейщиков	4
машинистов	5

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

Лист
42

Формат А4

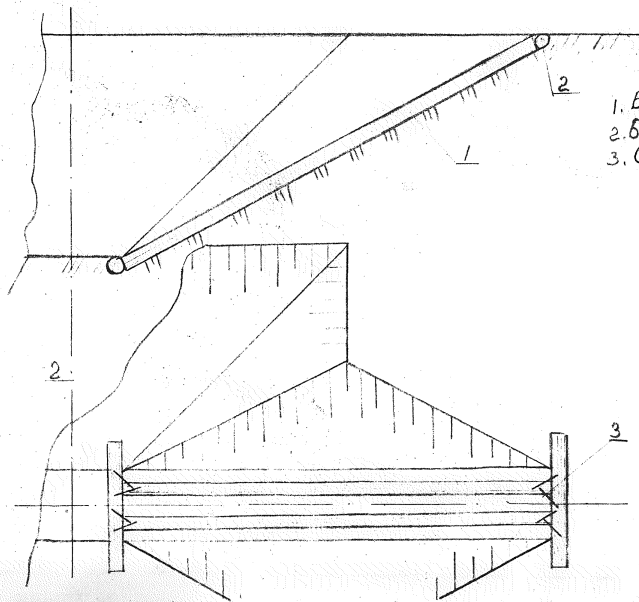
Итого: 4050 4050 3000



Объем земляных работ $V = 84 \text{ м}^3$

Ось В/А

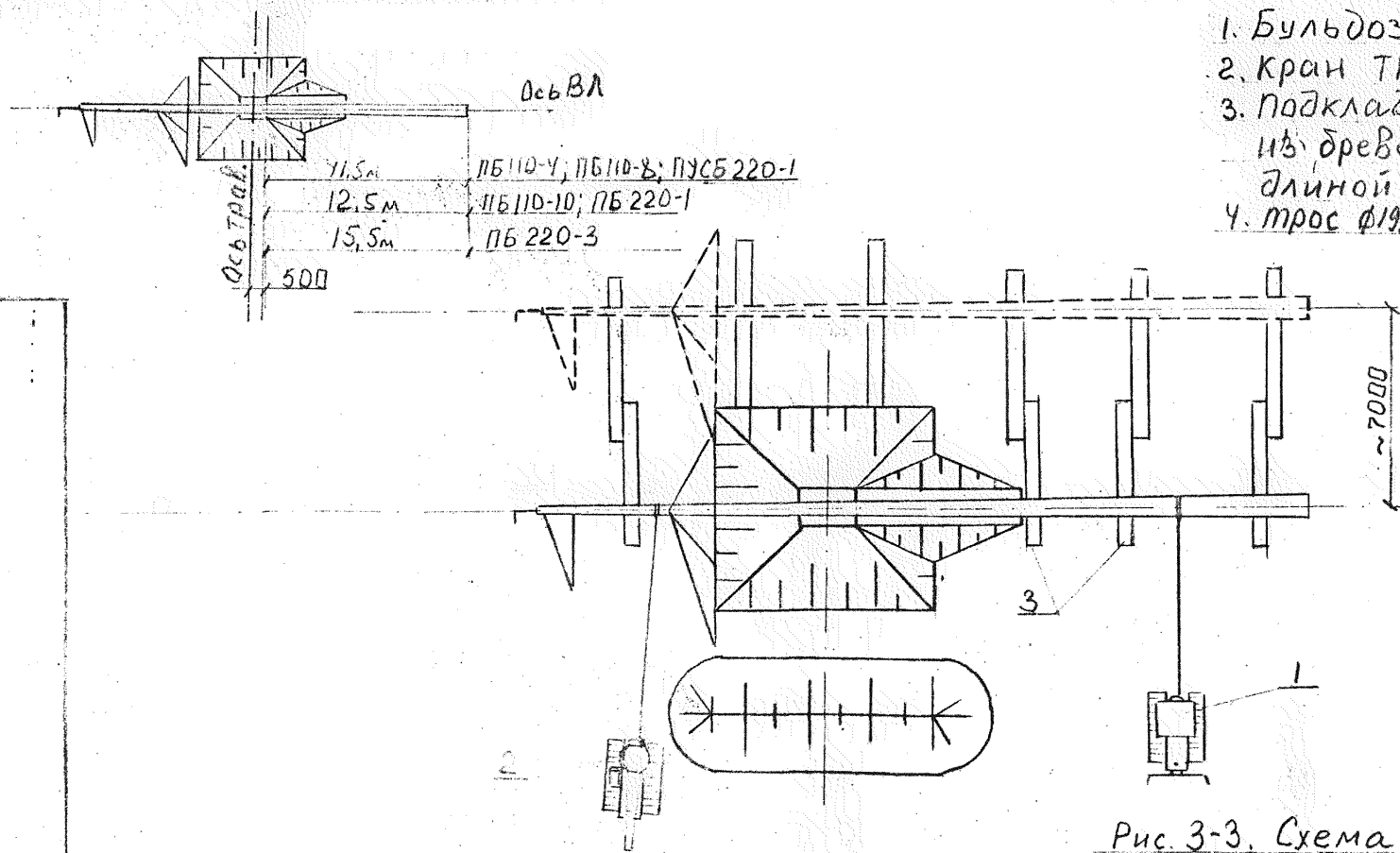
Рис. 3-1 Устройство котлована с пандусом



1. Бревно $\phi 200$ $l=7m$
2. Бревно $\phi 200$ $l=2m$
3. Скоба строительная $200 \times 80 \times 12$

Рис 3-2
Подкладки под
комель опоры

Материалы и инструменты
Материалы и инструменты
Материалы и инструменты



1. Бульдозер ДЗ-110В
2. Кран ТК-53М
3. Подкладки-лиги из бревен $\phi 20$ см длиной 6 м
4. трос $\phi 19,5$ с-25 м

Рис. 3-3. Схема сборки опоры и натаскивания в исходное положение для подъема

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

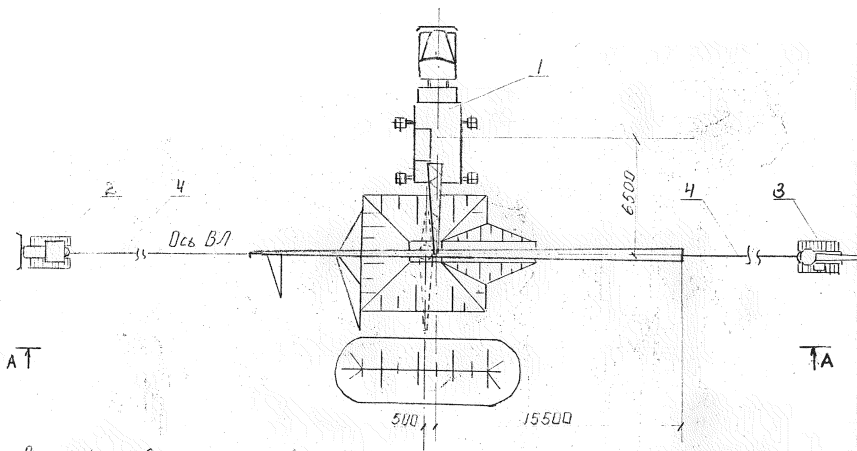


Рис 3-4 Схема установки опоры краном с подтаскиванием комля
 1 Кран КС-4561-А Встр-18,0м
 2-Булдозер ДЗ110В 3-Кран ТК-53М Встр-16,5м
 4-Трос тяговой $\phi 19,5$ мм $l=50$ м 5-Трос тормозной $\phi 19,5$ мм $l=50$ м

Инв. №	Подпись и дата	Взам. инв. №

Внимание!

Комель опоры от
земли не отрывать

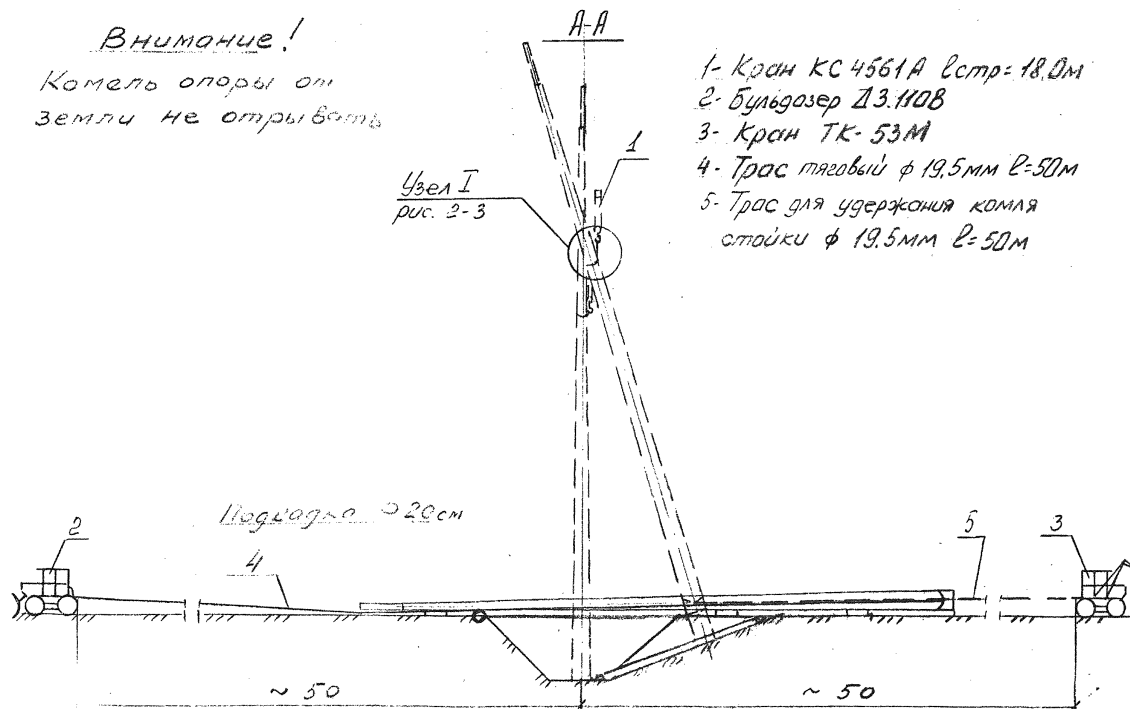


Рис. 3-5. Схема установки опоры краном с подтаскиванием комля

стр. 2

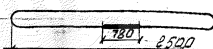
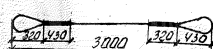
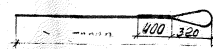
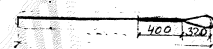
№ п/п	Схема троса или стропы	Диам. каната и длина загот.	Назначение
1		$\phi 19,5 \text{ мм}$ $L = 5,18 \text{ м}$	Строповка опоры при подъеме
2		$\phi 21,5 \text{ мм}$ $L = 4,5 \text{ м}$	Строповка опоры при подъеме
3		$\phi 19,5 \text{ мм}$ $L = 50 \text{ м}$	Трос тяговой для удержания комля опоры
4		$\phi 19,5 \text{ мм}$ $L = 50 \text{ м}$	Трос для подтаскивания комля опоры

Рис. 3-6. Таблица тросов и стропов для
установки опоры краном с подтаскиванием
комля.

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Нормативные затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса ч/см	Ч а с ы										
			эл.-лин. чел.-ч	маш. чел.-ч			I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Разбивка контура котлована	шт	I	1,8	-		0,6 0,08	0,6 3чел										
Разработка грунта экскаватором	100м ³	0,84	-	2,77	Электролинейщики:	2,77 0,35		2,77 1чел									
Сборка опоры	шт	I	9,39	2,35	5 разр. - I	0,35											
					4 разр. - I	2,35											
					3 разр. - I	0,29											
Установка опоры	шт	I	3,2	2,4	Машинисты: экскаватора:	0,8 0,1					0,8 7чел						
Установка ригелей	шт	3	2,82	0,94	крана:	0,94 0,12									0,94 4чел		
Обратная засыпка котлована бульдозером	100м ³	0,84	-	0,41	бульдозера:	0,41									0,41 1чел		
					6 разр. - I	0,05											
					электростанции:												
Разравнивание грунта вручную	м ³	58,8	5,29	-		1,32 0,17									1,32 4чел		
																2,61 0,33	
Трамбование грунта электротрамбовками	100м ²	2,8	7,84	-		2,61 0,33									2,61 3чел		
Работа электростанции	час	2,61	-	2,61		2,61 0,33									2,61 1чел		
Работа автокрана по удержанию опоры	по час	5,28	-	5,28		5,28 0,68									5,28 1чел		
И то. го:						9,45 1,18	9,45										

Рис. 3-7. График производства работ на установку опоры