

Объединение ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

СБОРНИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ВЛ 500 кВ

Сооружение фундаментов под промежуточные  
стальные опоры ВЛ 500 кВ на оттяжках в  
котлованах со шпунтовым ограждением

15/187 ВЛ - ППЗ

Зав.отделом ЭМ-20

Главный инженер проекта

Зав. группой

*Е.Н. Коган*  
*В.А. Войнилович*  
*Е.А. Скорин*

Е.Н. Коган

Н.А. Войнилович

Е.А. Скорин

Москва 1992

39206 Ч. 03.04.92

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Шифр карты	Наименование	Лист
	Общая часть .....	3
К-1	Устройство лежневой площадки .....	7
К-2	Устройстве шпунтового ограждения .....	19
К-3	Разработка котлованов в шпунтовом ограждении .....	35
К-4	Установка фундаментов в котлованы со шпунтовым ограждением .....	43
К-5	Обратная засыпка котлованов с уплотнением грунта .....	57

Шифр по плану, Подпись и дата, Всего листов, №

15/187 ВЛ - ШПЗ

Шифр по плану 39206	Г.И.П. Войнилович	18.03.92	Сооружение фундаментов по преимущественно стальные опоры ВЛ 500 кВ на оттяжках в котлованах со шпунтовым ограждением	Страница	Лист	Листов
	Н.С.Крипун	15.03.92			2	62
	Зав. пр. Коган	19.03.92		Объединение "ОРГЭНЕРГОСТРОЙ" Отдел ЭМ-20 Формат И1		
	Зав. пр. Седрич	18.03.92				
	Инж. Яншина	23-03-92				

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Технологические карты разработаны по договору № 04.830.20 от 27.05.91г. с трестом Дальэлектросетьстрой.

2. Технологическими картами сборника предусматривается устройство фундаментов под промежуточные стальные опоры на оттяжках с применением шпунтового ограждения, когда открытый водоотлив не обеспечивает защиту котлована от претекающего притока грунтовых вод.

3. Исходные данные для разработки.

Тип опор - ПБ2, ПБ4 по каталогу института Энергосетьпроект № 5713тм-3. За базовый вариант принята опора ПБ2.

Тип фундаментов - Ф2-05, Ф4-05 с анкерными плитами ПА2-2, ПА3-2 по каталогу института Энергосетьпроект № 1623тм-т.5.

Эскизы фундаментов представлены на рис.0-1.

Грунты - пески и супеси I группы по сложности разработки, согласно сборнику Единых Норм и Расценок Е2.

4. В сборник включены 5 технологических карт охватывающих весь комплекс основных и вспомогательных работ по сооружению фундаментов: устройство лежневой площадки для сооружения котлована К-1, устройство шпунтового ограждения К-2, разработка котлованов К-3, установка фундаментов К-4, обратная засыпка фундаментов К-5.

5. Размеры лежневой площадки определены из условия выкладки фундаментов и для размещения механизмов, занятых на строительно-монтажных работах.

Конструкция лежневой площадки разработана с использованием типового проекта № 12575тм-1 (С30 института Энергосетьпроект 1988г.).

6. 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 вы-

15/187 ВЛ-ППРЗ

Лист

3

полнение отдельных операций, скорректировать объемы работ и технико-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 и Е2 выпуск 1.

В картах не рассматриваются частные проектные решения по закреплению фундаментов (замена местного грунта привозным, устройство насыпей и т.п.), которые требуют разработки индивидуального ППР.

7. 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 фундаментов проверяется:

- наличие паспорта завода-изготовителя;
- наличие на поверхности маркировки с указанием даты изготовления;
- наличие гидроизоляции;
- отсутствие на бетонной поверхности раковин и выбоин размером более 10 мм по длине, ширине и глубине;
- наличие и правильность расположения закладных деталей;
- комплектность гаек и шайб для анкерных болтов и отсутствие на их поверхности трещин и раковин, прямолинейность болтов, сохранность резьбы.

Подлежат устранению следующие дефекты:

- нарушения гидроизоляции на бетонных поверхностях восстанавливаются путем нанесения расплавленного битума в два слоя;
- раковины и выбоины размером до 10 мм по длине, ширине и глубине заделываются при положительной температуре цементным раствором или защитной эмульсией.

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

15/187 ВЛ-ППР3

Лист  
4

М.А. "Модель"  
39206

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

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

- СНиП Ш-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 труда рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи 1987г.,

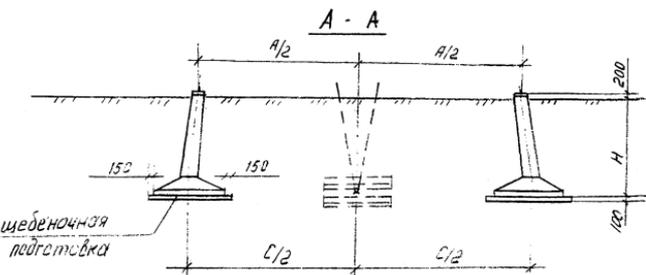
а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

9. Средства индивидуальной защиты.

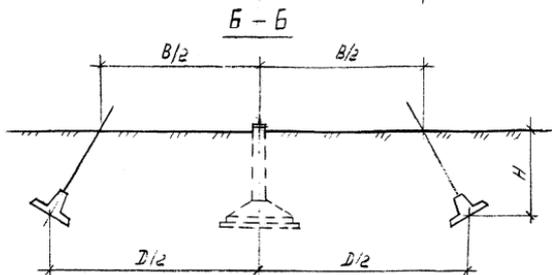
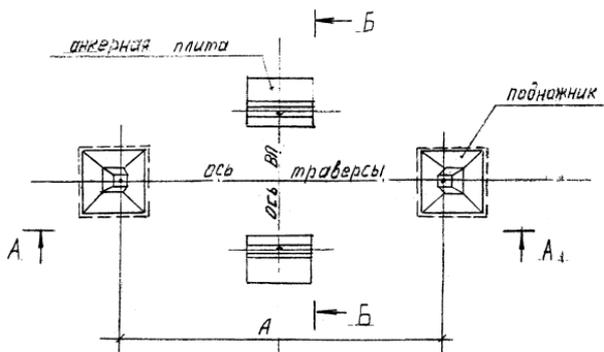
Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечания
Каска строительная	ГОСТ 12.4 087-84	масса - 0,4 кг
Рукавицы х/б	ГОСТ 12.4 010-75	
Бак-термос для воды с кружкой	ТУ 34-594-70	емкость 20 л
Аптечка универсальная	ТУ 64-7-125-78	
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79	

15/187 ВЛ-ППРЗ

5



щебеночная  
подготовка



Установочные размеры фундаментов, мм

Шифр опоры	A	B*	C	D*	H
ПБ2	17400	18200	17850	20000	2500
ПБ4	18400	18200	18850	20000	2500

\* Уточняется по проекту ВЛ

Состав фундаментов

Шифр опоры	вариант установки	наименование	Марка	Размер, м	Масса, т	кол
ПБ2	I	Поднажник	Ф2-05	1,5×1,5×2,7	2,4	2
		анкерная плита	ПА2-2	3,0×1,5×0,6	2,2	2
	II	Поднажник	Ф4-05	2,0×2,0×2,7	3,3	2
		анкерная плита	ПА3-2	4,0×2,0×0,6	3,7	2

За базовый вариант принята опора ПБ2.

Рис. 0-1. Схема фундаментов под промежуточную опору ПБ2

15/187 ВЛ-ППР3

Лист  
6

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-2

## УСТРОЙСТВО ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на устройство шпунтового ограждения для разработки котлованов под унифицированные фундаменты для стальной промежуточной опоры ПБ 2.

I.2. Шпунтовые сваи для ограждения котлованов изготавливаются из деревянного бруса (рис.2-5). Как вариант сваи могут быть изготовлены из досок (рис.2-6).

I.3. В карте рассматривается устройство шпунтового ограждения для котлованов глубиной 2,5м.

I.4. При расчете шпунта приняты следующие исходные данные:

Уровень грунтовых вод	0.00
Грунт в пределах глубины котлована	песок пылеватый
Объемный вес	1,8т/м <sup>3</sup>
Коэффициент пористости	0,67
Угол внутреннего трения	30°
Водоупорный слой - суглинок расположен не ниже дна котлована	
Объемный вес	1,9т/м <sup>3</sup>
Угол внутреннего трения	19°
Коэффициент пористости	0,65

I.5. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разбивка мест погружения малых свай;
- подготовка шпунта и малых свай;
- забивка малых свай и установка направляющих парных схваток;
- погружение шпунта ограждения котлована.

15/187 ВЛ-ППРЗ

19

39206

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. До начала забивки шпунта должны быть выполнены следующие работы:

- закончено сооружение лежневой площадки согласно карте К-1;
- завезены на пикет деревянные и стальные конструкции шпунтового ограждения.

2.2. Погружение <sup>производится</sup> деревянного шпунта пакетами из двух свай дизель-молотом с подвижными штангами ДМ-58 на свободной подвеске на крюке крана КС-4561А со стрелой 14м. Кран работает с лежневой площадки.

2.3. Последовательность производства работ.

2.3.1. Разбить оси опоры и контуры котлованов при помощи теодолита и рулетки и закрепить их на местности кольшками (рис.2-2).

2.3.2. Разбить места погружения малчных свай для установки направляющих схваток(рис.2-3).

2.3.3. Заготовить малчные сваи и пакеты из шпунтовых свай(рис.2-5, 2-7). Пакеты собрать из двух свай, скрепить их строительными скобами, затесать острие пакета. На головы малчных свай и пакетов свай насадить бугель, сваи и пакеты разметить краской по длине через каждые 0,5м.

2.3.4. Произвести забивку малчных свай и установку направляющих схваток (рис.2-3).

2.3.5. Произвести забивку шпунтовых свай. Пакет свай заводится в направляющие парные схватки и обязательно проверяется по отвесу на вертикальность в двух плоскостях. Пакеты шпунтовых свай располагаются гребнем по направлению забивки.

2.3.6. Забивку свай шпунтового ряда начинают с забивки угловой сваи.

2.3.7. После погружения свай шпунтового ограждения произвести демонтаж малчных свай и направляющих парных схваток.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Операционный контроль качества следует выполнять согласно таблице № 2-1.

Таблица № 2-1

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ защиты	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
Качество древесины	Гниль, червоточины, пропилы, подрезы	Визуально	Мастер	Не допускается
Качество шпунтовой сваи	Прямолинейность, размер и сохранность замков	Отрезок сваи длиной 2м	Мастер	Свободное прохождение по всей длине сваи
Погружение шпунта	Вертикальность	Визуально отвес	Мастер	Вертикальность в двух плоскостях

### 4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

4.1. Калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство шпунтового ограждения приведена в таблице № 2-2.

4.2. Показатели подсчитаны из условия длительности погружения деревянного шпунта ограждения котлована - 15 минут, металлической сваи - 10 минут.

Таблица № 2-2

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Затраты труда	
				электр. чел.-ч	маш. чел.-ч	электр. чел.-ч	маш. чел.-ч
Разбивка контура котлована	шт	4	§Е23-3-1 таб. стр.1,2а к=1,4 ВЧ-8	1,8х1,4	-	10,08	-
Заготовка колышков	100шт	0,8	§Е23-3 1 таб. ПР-1	2,3	-	1,84	-

15/187 ВЛ-ППРЗ

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Затраты труда	
				эл. лин. чел.-ч	маш. эл. лин. чел.-ч	маш. эл. лин. чел.-ч	маш. эл. лин. чел.-ч
Разбивка мест погружения малчных свай	шт	68	§Е23-3-1 таб. на одну стр. 3а, б к=1,4 ВЧ-8 на каждую последующую	1,8х1,4	-	11,54	-
Заготовка малчных свай	шт	68	§Е12-91 таб. а	0,62	-	42,16	-
Заготовка шпунтовых пакетов из двух шпунтовых брусьев	шт	1017	§Е12-93 таб. а	0,11	-	111,87	-
Разметка свай и шпунтовых пакетов краской по длине через 0,5 м	100м	13,23	§Е12-97	1,2	-	15,88	-
Насадка бугеля на шпунтовые пакеты	100шт	2,46	§Е12-95 таб. в	9,7	-	23,28	-
Насадка бугеля на малчные свай	100шт	0,68	§Е12-95 таб. б	7,2	-	4,9	-
Погружение деревянных свай (10мин)	шт	68	§Е12-56 таб. 2г применительно	0,88	0,44	59,84	29,92
Установка направляющих парных схваток из брусьев	шт	72	§Е12-62 таб. стр. I	0,54	-	38,88	-
Погружение шпунтовых пакетов (15мин)	шт	240	§Е12-60 таб. 2в применительно	1,14	0,57	273,64	136,82
Снятие направляющих парных схваток	шт	72	§Е12-62 таб. 3	0,09	-	6,48	-
<b>Итого:</b>						<b>589,2</b>	<b>166,7</b>

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ по устройству шпунтового ограждения приведен на рис. 2-1.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Таблица № 2-3

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт.	Назначение
Кран автомобильный	КС-4561А длина стрелы 14м	1	Подвеска дизель-молота
Дизель-молот	ДМ-58 с подвижными штангами	1	Забивка шпунта
Строп кольцевой	СККИ-4,5.3000 ГОСТ 25573-82	1	Строповка шпунтин
Стяжка	Ø20 длина 850мм	68	Соединение парных схваток
Гайка	M20.4 ГОСТ 5915-70	136	То же
Шайба	из листа 8	136	То же
Пакет шпунтовых свай	из бруса 200x200 ГОСТ 24454-80Е длиной 4,5м	240	Ограждение котлована
Свал малочная	из круглого леса Ø200 ГОСТ 9463-88	68	Крепление направляющих парных схваток
Брус деревянный	150x200 ГОСТ 24454-80Е		
	длина 3,85м	12	Направляющие схватки
	длина 4,55м	12	То же
	длина 4,85м	4	То же
длина 5,55м	4	То же	
Ключ гаечный	27x32 ГОСТ 2839-80Е	2	Сборка направляющих схваток
Пила поперечная двуручная по дереву	длина 540мм ГОСТ 979-70	1	То же
Отвес строительный	ОТ 400 ГОСТ 7948-80	1	Выверка при забивке шпунта
Рулетка	РС-20 ГОСТ 7502-80	1	Линейные измерения
Теодолит со штативом	Т-30 ГОСТ 10529-86	1	Разбивка осей пикета
Рейка геодезическая	РН-20 ГОСТ III158-86	2	То же
Молоток слесарный	Масса 1кг ГОСТ 2310-77	2	Ударные операции
Топор плотничный	Тип А-2 ГОСТ 18578-73	2	Вспомогательные работы

39206

15/187 ВЛ-ППРЗ

23

продолжение таблицы № 2-3

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт.	Назначение
Колья деревянные	∅ 40мм длина 0,5м	80	Закрепление осей

В перечень не включены средства индивидуальной защиты, предусмотренные в Общей части п.9 настоящего сборника.

6.2. Потребность в основных материалах приведена в таблице № 2-4.

Таблица № 2-4

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Круг ∅ 20	кг	145	ГОСТ 2590-88
Сталь подковная 6-4 х40	кг	55	ГОСТ 19103-76
Сталь листовая 6-8	кг	450	ГОСТ 19903-74
Брус деревянный 150х200	м <sup>3</sup>	4,3	ГОСТ 24454-80Е
Брус деревянный 200х200	м <sup>3</sup>	86	ГОСТ 24454-80Е
Лес круглый ∅ 40	м <sup>3</sup>	0,25	ГОСТ 9463-88
Лес круглый ∅ 200	м <sup>3</sup>	12	ГОСТ 9463-88
Скобы строительные ∅ 12 ℓ разв=400	шт кг	4068 1445	ГОСТ 2590-88
Брус деревянный 200х250	м <sup>3</sup>	3,6	ГОСТ 24454-80Е

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При ведении работ следует руководствоваться нормативными документами по технике безопасности, перечисленными в Общей части п.8 настоящего сборника.

7.2. Особое внимание необходимо обратить на соблюдение следующих требований:

7.2.1. Перед началом работ по забивке шпунтовых и малых свай обозначить опасные зоны предупредительными знаками.

7.2.2. В опасной зоне запрещено выполнять работы, не имеющие непосредственного отношения к основному процессу.

39206

7.2.3. Автомобильный кран КС-4561А при забивке шпунта должен быть поставлен на тормоз и выносные опоры.

7.2.4. При разрушении головы забиваемой сваи (пакета шпунта) работу следует прекратить, а пакет выдернуть.

7.2.5. Ответственный за производство работ должен систематически проверять состояние площадки на которой располагается механизм.

7.2.6. Работы по забивке шпунта необходимо останавливать при ветре силой 6 баллов ( 9,9-12 м/сек ).

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
НА УСТРОЙСТВО ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ  
КОТЛОВАНОВ ПОД ОДНУ ОПОРУ

Наименование показателя	Величина показателя
Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	589,7
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	166,7
Продолжительность выполнения работ, смена	29,48
Выработка в смену, пикет	0,03

39206

15/187 ВЛ-ППРЗ

25

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжи- тельность процесса, ч/см	С м е н ы							
			эл. лин. чел.-ч	маш. чел.-ч			5	10	15	20	25	30		
Разбивка контура котлована	шт	4	10,08	-	Электролинейщики:	8,24	1,03							
мест погружения малчных свай	шт	68	12,8	-	5р-1	1,03	3 чел							
заготовка кольшкгов	100шт	0,8	1,84	-	2р-2									
Заготовка малчных свай	шт	68	42,16	-	Электролинейщики: 3р-2 2р-2									
Заготовка шпунто- вых пакетов из двух шпунтовых брусьев	м	1017	111,87	-		49,50 6,19	6,19 4 чел							
Насадка бугеля на шпунтовые пакеты	100шт	2,46	23,28	-										
Насадка бугеля на малчные свай	100шт	0,68	4,9	-										
Разметка свай и шпунтовых пакетов краской	100м	13,23	15,38	-										
Погружение малчных свай	шт	68	59,84	29,92	Электролинейщики: 5р-1 3р-1 Машинист крана 6р-1	29,92 3,74	3,74 3 чел							

Продолжение графика производства работ см. на листе

39206

продолжение

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч/см	С м е н ы							
			эл. лин. чел.-ч	маш. чел.-ч			5	10	15	20	25	30		
Установка направляющих парных схваток	м	72	38,88	-	Электрوليнейщики:	9,72			1,22					
					4р-I	1,22			4 чел					
					Зр-I									
					Зр-2									
Погружение шпунт, пакетов	кг	240	273,6	136,8	Электрوليнейщики:	136,8				17,1				
					ки:	17,1			3 чел					
					Зр-I									
					Машинист крана:									
					6р-I									
Снятие направляющих парных схваток	м	72	6,48	-	Электрوليнейщики:	1,62								0,2
					4р-I	0,2								4 чел
					Зр-I									
					Зр-2									
И т о г о :			589,7	166,7		235,8								
						29,48								

Рис.2-1. График производства работ.

15/187 ВА - ПРРЗ

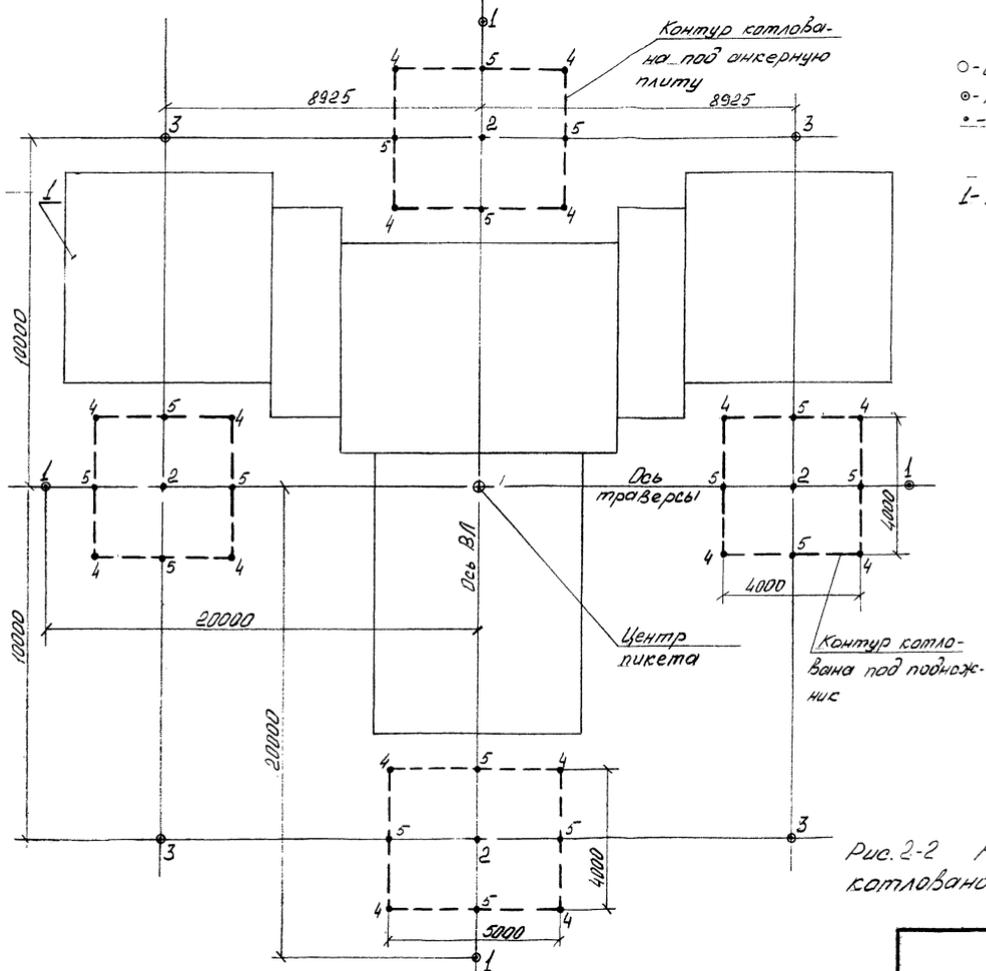
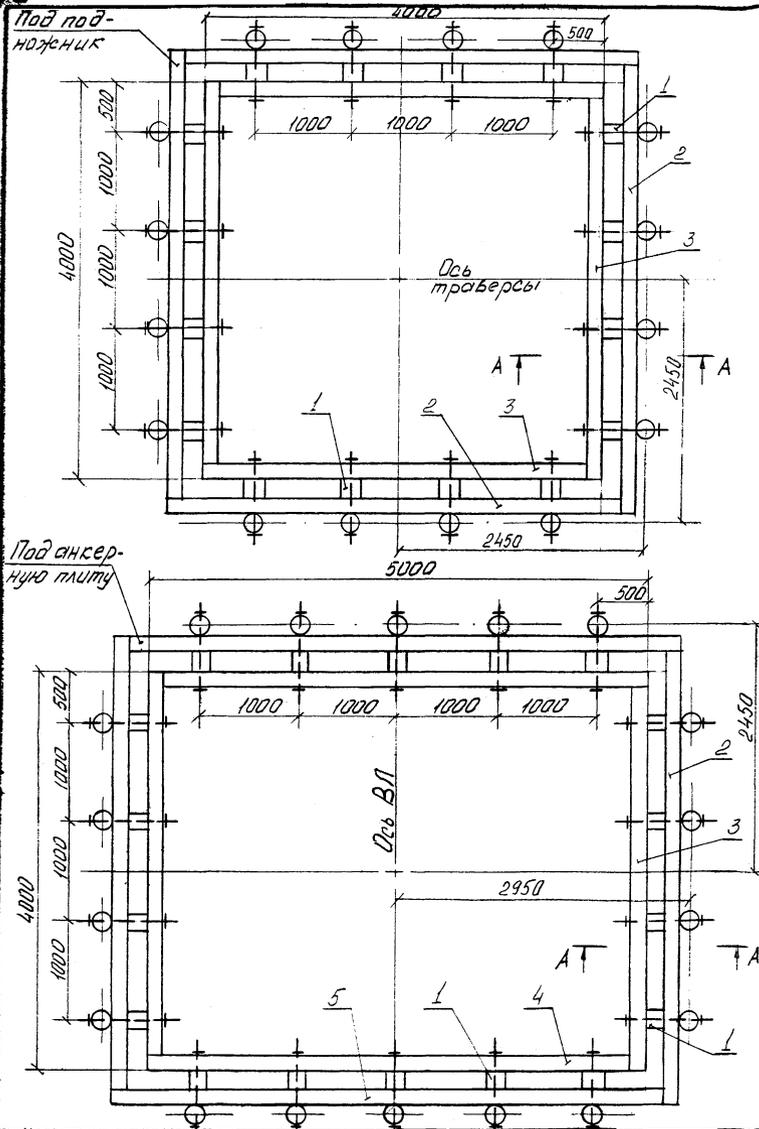
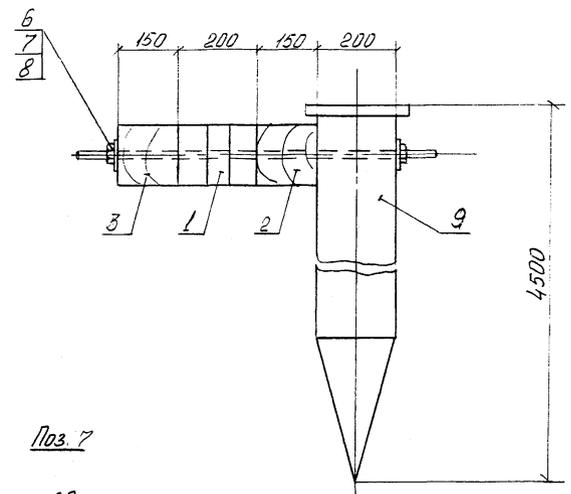


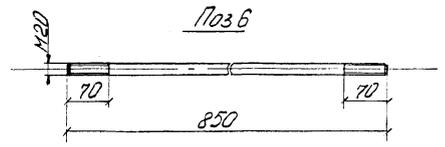
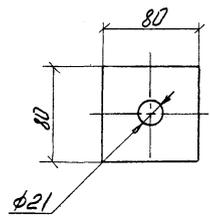
Рис. 2-2 Разбивка контура котлованов.



A-A



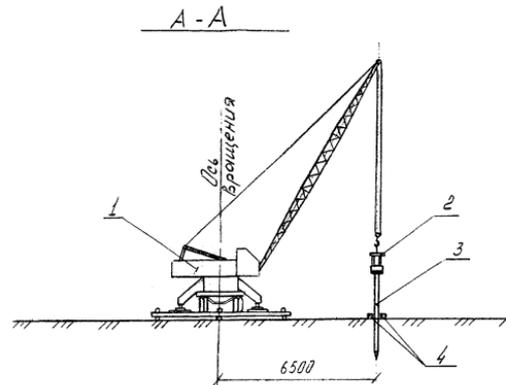
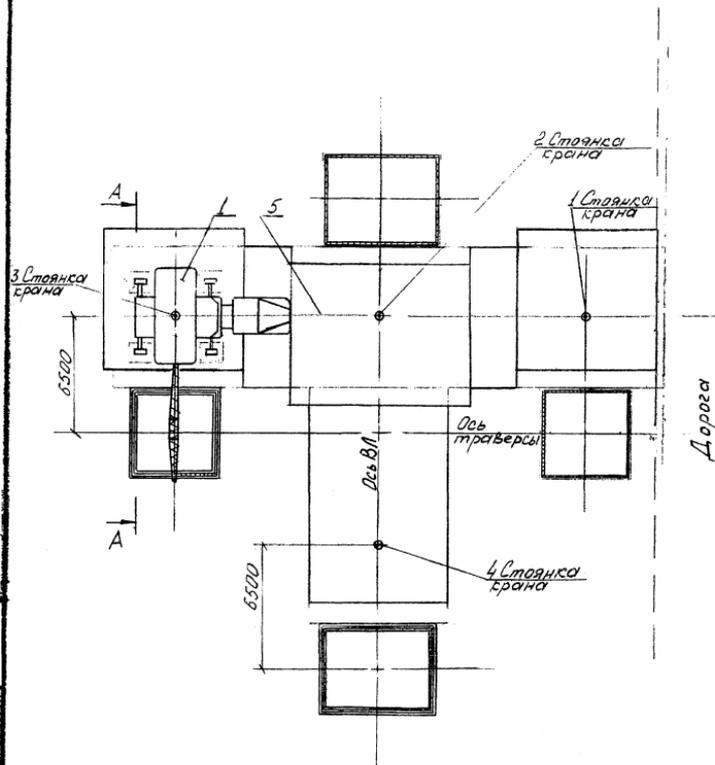
Поз. 7



Поз. 6

- 1-Брус шпунтовый 200x200мм  $l=200$ мм; 2-Брус 150x200мм  $l=3850$ мм
- 3-Брус 150x200мм  $l=4550$ мм; 4-брус 150x200мм  $l=4850$ мм;
- 5-Брус 150x200мм  $l=5500$ мм; 6-Стяжка 7-Шайба
- 8-Гайка М20 9-Лес круглый  $\phi 200$ мм  $l=4500$ мм (всая маячная)

Рис.2-3 Схема расположения маячных стоек и натяжных стоек



- 1-Кран КС-4561А
- 2-Дизель-молот ДМ-58
- 3-Свая
- 4-Схватки
- 5-Лесневая площадка

Рис 2-4 Схема погружения шпунтовых свай.

Общий вид сваи

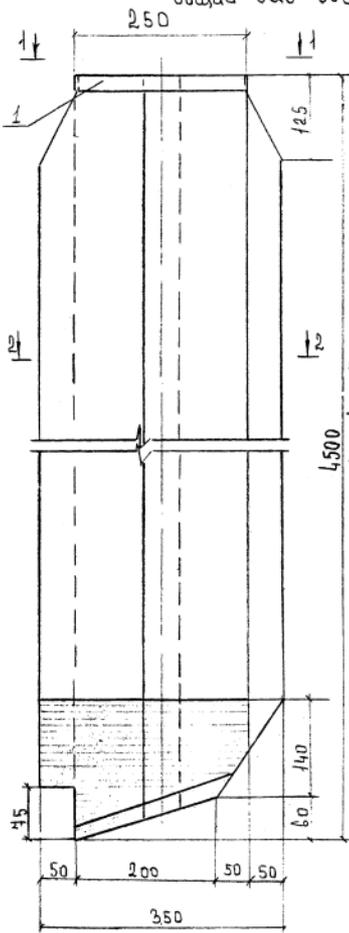
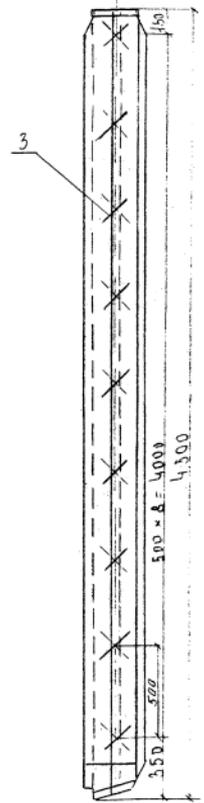
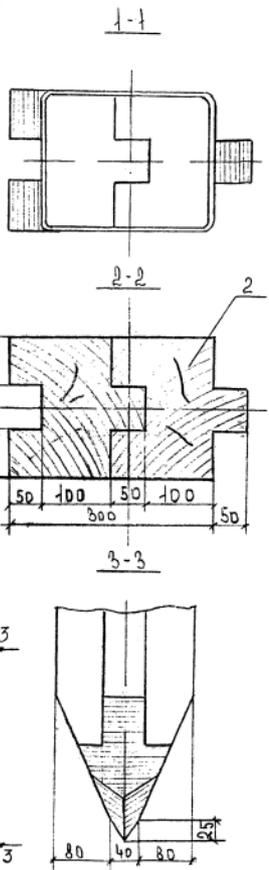


Схема забивки  
строительных свай



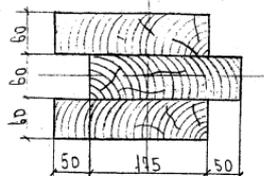
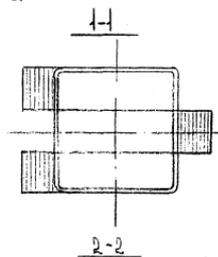
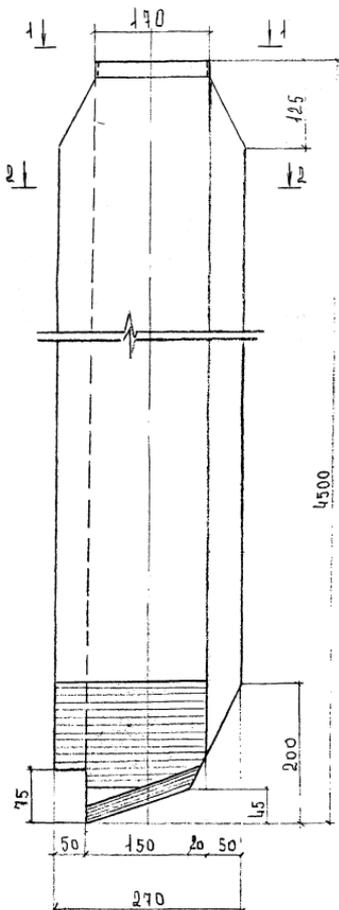
- 1 Бугель из полосы 4x40 - 1мг
- 2 Брус 200x200 - 2мг  $V=0,28м^3$
- 3 Свода строительная из круга  $\Phi 12 - 18мг$

Рис. 2-5 Пакет сваи из бруса 200x200

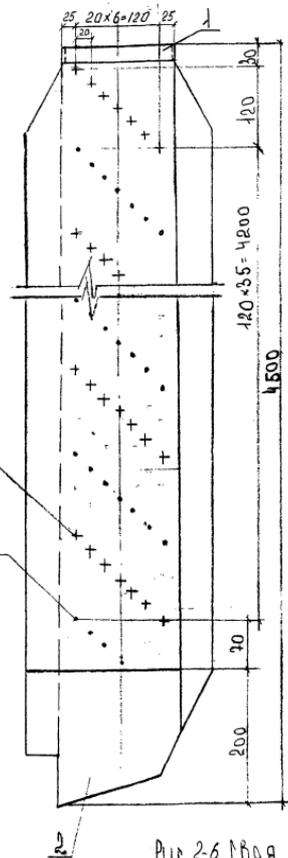
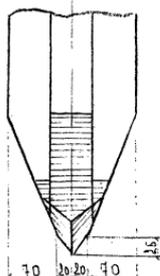
15/187ВА-ППРЗ

Общий вид сваи

Схема забивки гвоздей



3-3



1. Брус из половки 4x40
2. Брус 60x225 V=0,18 м<sup>3</sup>
3. Гвоздь забит с лицевой стороны  
6x175
4. Гвоздь забит с обратной стороны  
6x175

Рис. 2-6 Свая из бруса 60x225 на гвоздях

15/187 ВА-МПЗ

32

Формат А

2. Рис. 2

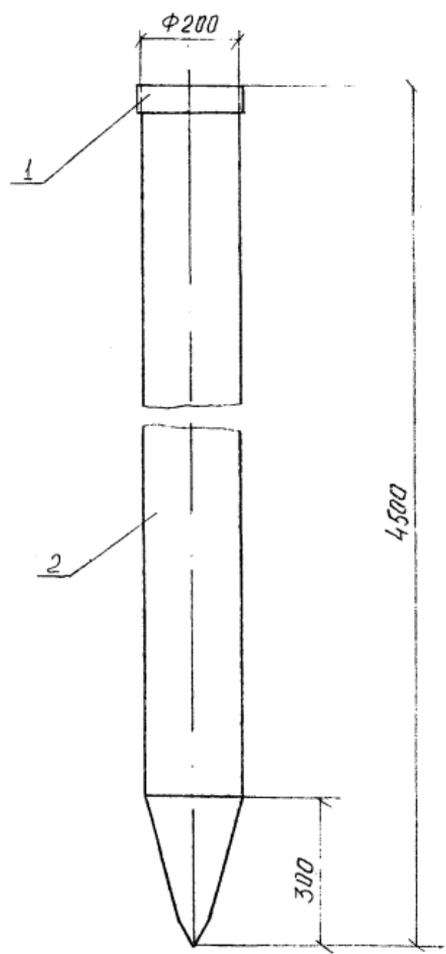
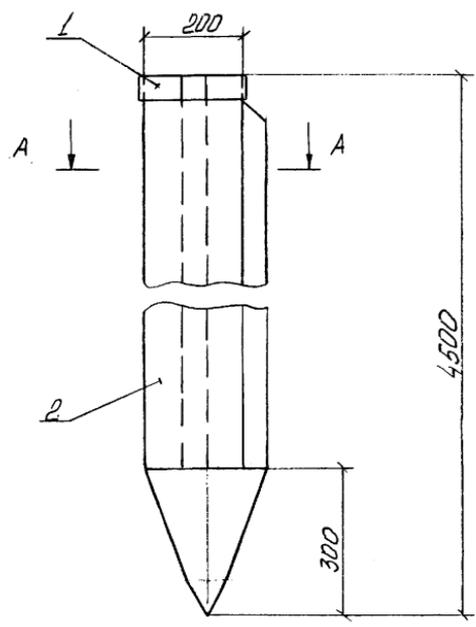


Рис 2-7 Свая маячная

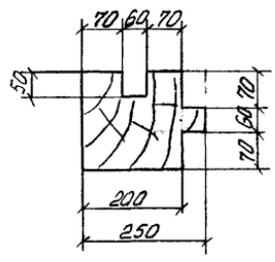
1. Бугель из паласы 4x40 2 Лес круглый  $\Phi 200$   $l=4,5$ м

Лист 29 из 30  
39206

2 ТАС. 2



A-A



1-Бугель из полосы. 4x40..... 2-Брус 200x250 L=4,5м

Рис. 2-8 Целовая (шпунтовая) свая

Инв. № 39306 Подпись и дата

15/187ВА-ППРЗ 34

Копировать

Формат IV