

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 - ППРЗ

Зав.отделом ЭМ-20

Главный инженер проекта

Зав.группой

Е.Н.Коган
Н.А.Войнилович
Е.А.Ссерин

Москва 1992

39206 Год 03.04.92

СОДЕРЖАНИЕ

Шифр карты	Наименование	Лист
	Общая часть	3
К-1	Устройство лежневой площадки	7
К-2	Устройство 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

Номер подачи и даты в Зап. №

392.06

15/187 ВЛ - ПРЗ

ГУП	Войнилович Виктор Ильинич	18.03.11	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель	Зубрицкая	18.03.11	Сооружение фундаментов под		
Зав.отп.	Коган	18.03.11	промежуточные стальные опоры		
Зав.зр.	Садчик	18.03.11	ВЛ 500 кВ на оттяжках в		
Инж.	Янина	23-103.9	котлованах со шпунтовым		
			ограждением		
				Объединение	
				ОГРЭНЕРГОСТРОЙ	
				Отдел ЭМ-20	
				Формат II	

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 претесенного притока грунтовых вод.
3. Исходные данные для разработки.
Тип опор - ПБ2,ЛБ4 по каталогу института Энергосетьпроект № 5713тм-3. За базовый вариант принят опора ПБ2.
- Тип фундаментов - Ф2-05,Ф4-05 с анкерными плитами ПА2-2,ПАЗ-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-

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 I.

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 устраниению 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 устраниния обнаруженных дефектов, должны быть отбракованы.

15/187 ВЛ-ППР3

Лист

4

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

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

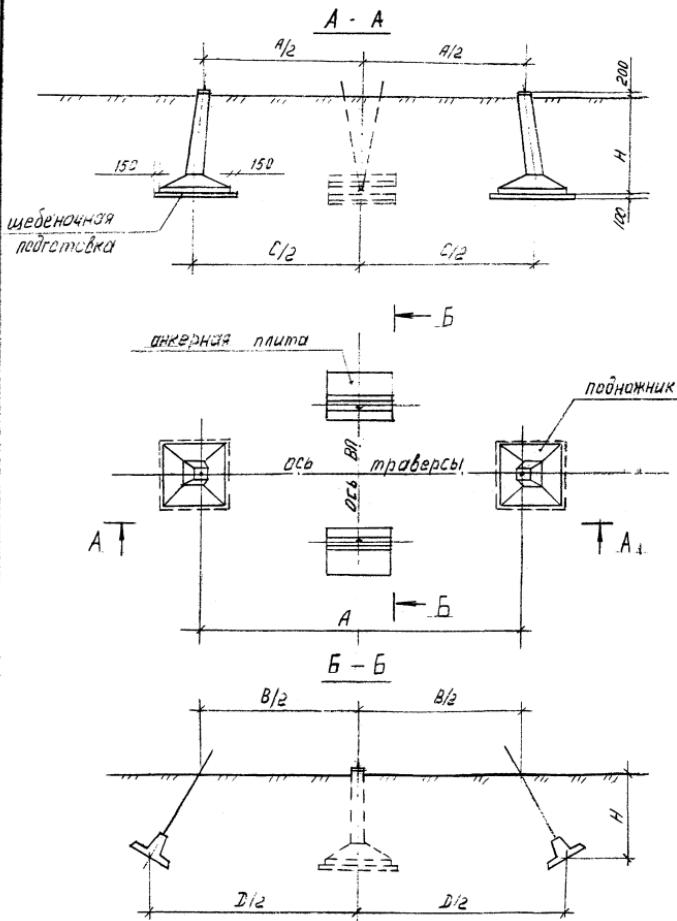
9. Средства индивидуальной защиты.

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	

39206

15/87 ВЛ-ППРЗ

5



Установочные размеры фундаментов, мм

Шифр опоры	A	B	C	D	H
П62	17400	18200	17850	20000	2500
П64	18400	18200	18850	20000	2500

* Уточняется по проекту ВЛ

Состав фундаментов

Шифр опоры	Вариант установки	Наименование	Марка	Размер, м	Масса, т	кол.
П62	I	Подножник	Ф2-05	1,5x1,5x2,7	2,4	2
	II	Анкерная плита	ПАЗ-2	3,0x1,5x0,6	2,2	2
		Подножник	Ф4-05	2,0x2,0x2,7	3,3	2
		Анкерная плита	ПАЗ-2	4,0x2,0x0,6	3,7	2

За базовый вариант принятая опора П62.

Рис. 0-1. Схема фундаментов под промежуточную опору П62

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 принятые следующие исходные данные:

Уровень грунтовых вод	0,00
Грунт в пределах глубины котлована	песок пылеватый
Объемный вес	1,8т/м ³
Коэффициент пористости	0,67
Угол внутреннего трения	30°
Водоупорный слой - суглинок расположен не ниже дна котлована	
Объемный вес	1,9т/м ³
Угол внутреннего трения	19°
Коэффициент пористости	0,65

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

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

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 деревянного шпунта ^{пакетами} из двух свай дизель-мотором 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 острье 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 сххваток (рис.2-3).

2.3.5. Произвести забивку шпунтовых свай. Пакет свай заведется 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 шпунтевого ряда начинают с забивки угловой сваи.

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

3.9.206

15/187 ВЛ-ППРЗ

20

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, маичной сваи - 10 минут.

Таблица № 2-2

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕниР и др. нормы)	Норма времени	Затраты труда				
				эл.лин.	маш. эл.лин.	маш. чел.-ч	чел.-ч	чел.-ч	чел.-ч
Разбивка контура котлована	шт	4	§Е23-3-1таб. стр.1,2а к=1,4 ВЧ-8	1,8x1,4	-	10,08	-		
Заготовка кольышков	100шт	0,8	§Е23-3 1таб. ПР-1	2,3	-	1,84	-		

15/187 ВЛ-ПР3

продолжение таблицы № 2-2

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНИР и др.)	Норма времени	Норма машин. нормы)	Ватраты труда	чел.-ч	чел.-ч	чел.-ч	чел.-ч
Разбивка мест погружения малчных свай	шт	68	§Е23-3-1 таб. I,§I,4 - на едину стр.За,б к=1,4 В4-8 на каждую последующую	1,8x1,4 - 0,12x1,4 -		II,54 II,26	-	-	-	-
Заготовка малчных свай	шт	68	§Е12-91 таб.а	0,62	-	42,16	-	-	-	-
Заготовка шпунтовых Iм I0I7 пакетов из двух шпунтовых брусьев			§Е12-93 таб.а	0,11	-	III,87	-	-	-	-
Разметка свай и шпунтовых пакетов краской по длине через 0,5 м	I00м	13,23	§Е12-97	1,2	-	15,88	-	-	-	-
Насадка бугеля на 100шт шпунтовые пакеты		2,48	§Е12-95 таб.в	9,7	-	23,28	-	-	-	-
Насадка бугеля на 100шт малчные сваи		0,68	§Е12-95 таб.б	7,2	-	4,9	-	-	-	-
Погружение деревян-ных свай (10мин)	шт	68	§Е12-56 таб.2г применительно	0,88	0,44	59,84	29,92	-	-	-
Установка направ-ляющих парных схваток из брусьев	Iм	72	§Е12-62 таб. стр.1	0,54	-	38,88	-	-	-	-
Погружение шпунтовых пакетов (15мин)	шт	240	§Е12-60 таб.2в применительно	1,14	0,57	273,64	I36,82	-	-	-
Снятие направля-ющих парных схваток	Iм	72	§Е12-62 таб.3	0,09	-	6,48	-	-	-	-

И т о г о :

589,2 I66,7

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 т.д. также 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	СКК1-4,5,3000 ГОСТ 25573-82	1	Строповка шпунтинг
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
Свай маичная	из круглого леса Ø200 ГОСТ 9463-88	68	Крепление направляющих парных схваток
Брус деревянный	150x200 ГОСТ 24454-80Е длина 3,85м длина 4,55м длина 4,85м длина 5,55м	12 12 4 4	Направляющие схватки То же То же 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	Выкверка 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 11158-86	2	То же
Молоток слесарный	Масса 1кг ГОСТ 2310-77	2	Ударные операции
Топор плотничный	Тип А-2 ГОСТ 18578-73	2	Вспомогательные работы

продолжение таблицы № 2-3

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт.	Назначение
Колья деревянные	Ø 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 Ø 20	кг	145	ГОСТ 2590-88
Сталь листовая б-4 х40	кг	55	ГОСТ 19103-76
Сталь листовая б-8	кг	450	ГОСТ 19903-74
Брус деревянный 150x200	м ³	4,3	ГОСТ 24454-80Е
Брус деревянный 200x200	м ³	86	ГОСТ 24454-80Е
Лес круглый Ø 40	м ³	0,25	ГОСТ 9463-88
Лес круглый Ø 200	м ³	12	ГОСТ 9463-88
Скобы строительные Ø 12 $l_{разв}=400$	шт/кг	4068/1445	ГОСТ 2590-88
Брус деревянный 200x250	м ³	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 мачтных свай обозначить опасные зоны предупредительными знаками.

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

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

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда эл.лин. маш. чел.-ч	Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч/см	Смены					
						5	10	15	20	25	30
Разбивка контура котлована мест погружения малчных свай	шт	4 68	10,08 12,8	-	Электролинейщики: 5р-1 2р-2	8,24	1,03				
заготовка колышков	100шт	0,8	1,84	-			1,03	3 чел			
Заготовка малчных свай	шт	68	42,16	-	Электролинейщики: 3р-2 2р-2						
Заготовка шпунто-вых пакетов из двух шпунтовых брусьев	м	1017	III,87	-		49,50	6,19				
Насадка бугеля на шпунтовые пакеты	100шт	2,46	23,28	-		6,19					
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	29,92	3,74				
					Машинист крана	3,74	3,74	3 чел			

Предолжение графика производства работ см. на листе

продолжение

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

Рис.2-1. График производства работ.

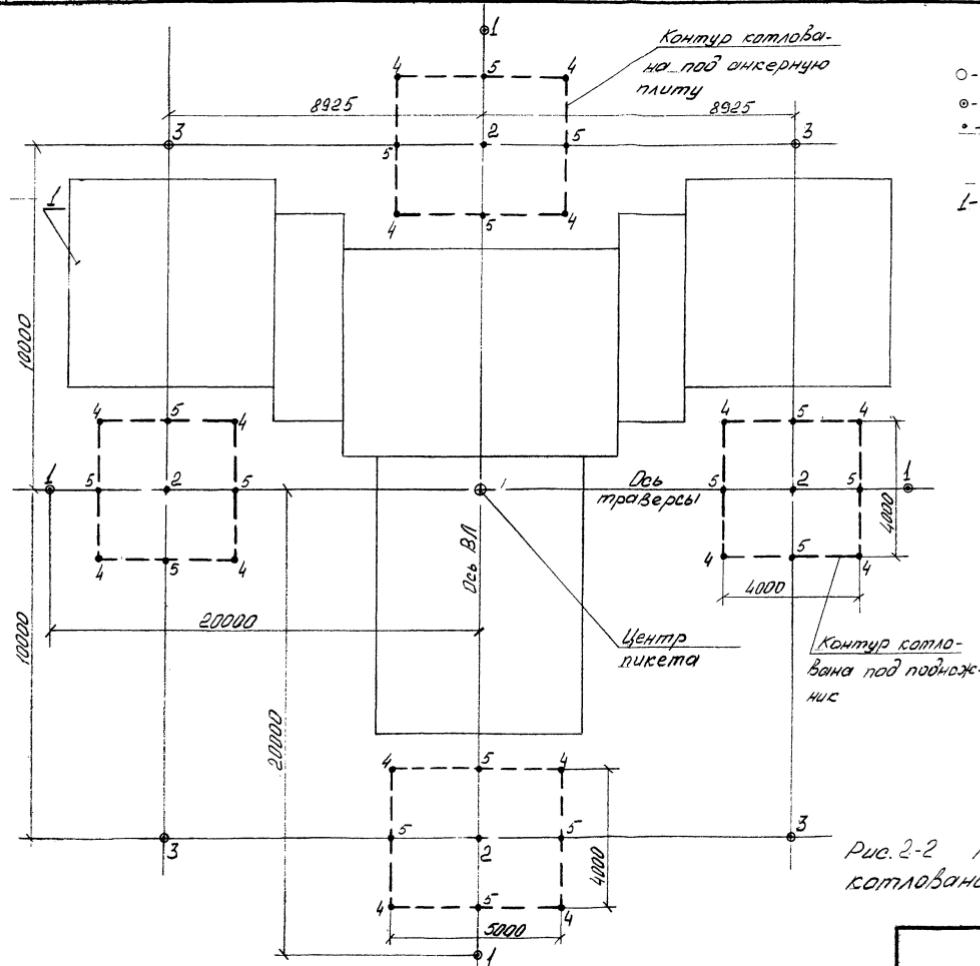
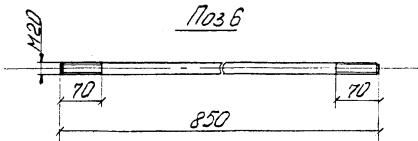
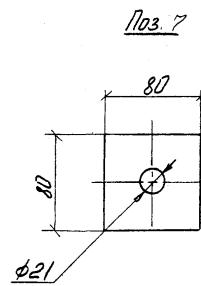
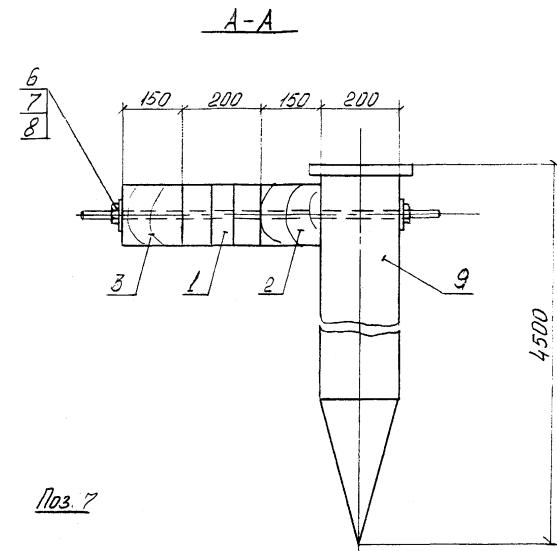
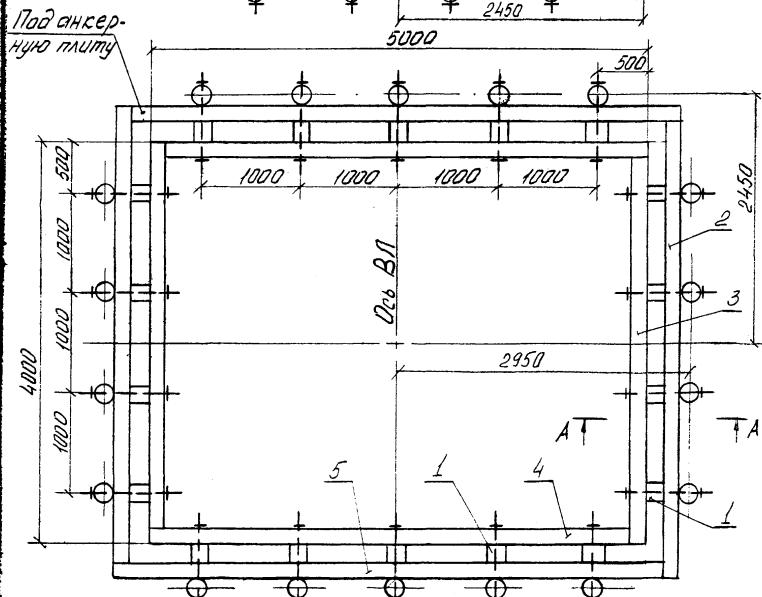
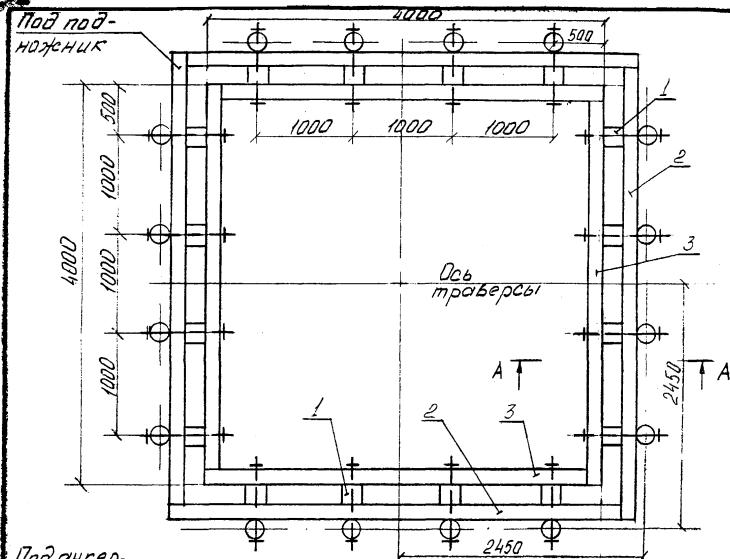
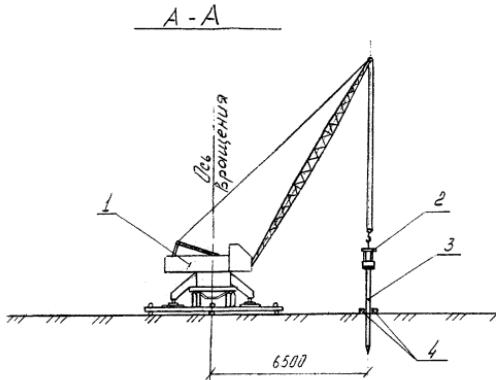
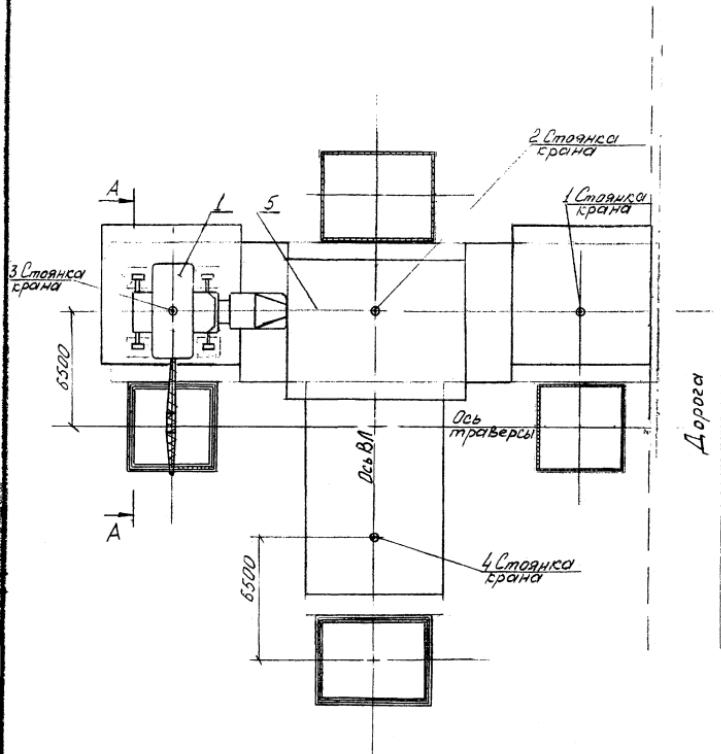


Рис. 2-2 Разбивка контура композиций.



1-брус шпунтовый $200 \times 200 \text{ мм } l=200 \text{ мм};$ 2-брус $150 \times 200 \text{ мм } l=3850 \text{ мм};$
 3-брус $150 \times 200 \text{ мм } l=4550 \text{ мм};$ 4-брус $150 \times 200 \text{ мм } l=4850 \text{ мм};$
 5-брус $150 \times 200 \text{ мм } l=5300 \text{ мм};$ 6-Стая 600; 7-Шайба
 8-Гайка М20 9-Лес соруж 1600 $\phi 200 \text{ мм } l=4500 \text{ мм} (\text{без подмостка})$

Рис.2-3 Схема расположения мостичных зёдёй и напротивляющих схваток



1-Кран КС-4561А
 2-Дизель-молот ДМ-58
 3-Свай
 4-Схватки
 5-Лебедка машины

Рис 2-4 Схема погружения шпунтовых свай.

Общий вид твани

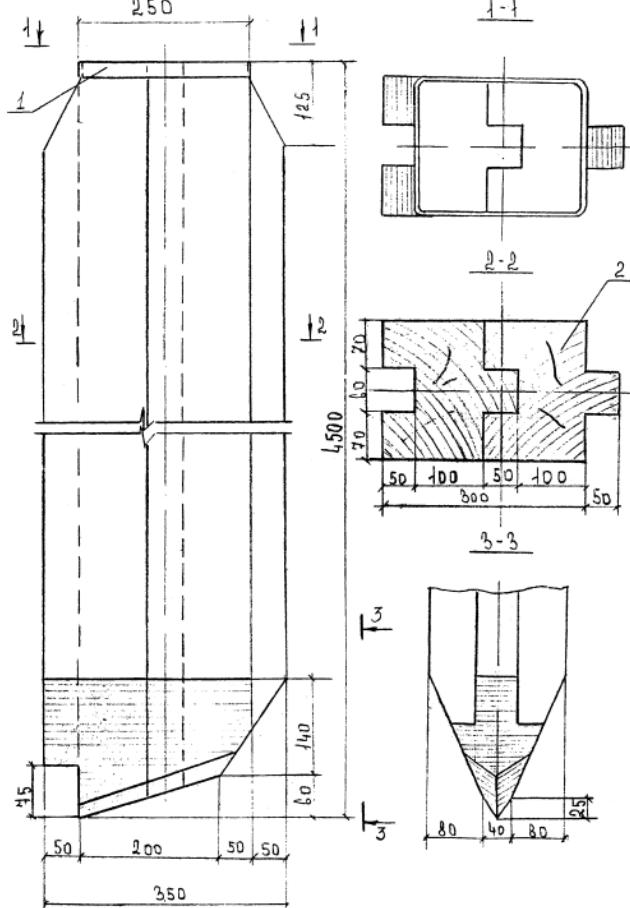
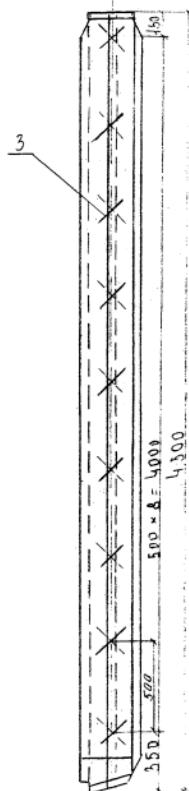


Схема забивки
строительных скоб



- 1 - Бугель из полосы 4x40 - 1шт
2. Брус 200x200 - 2шт $V=0,28\text{ м}^3$
3 Скоба строительная из крауза Ф12 - 18шт

Рис. 2-5 Пакет твани из бруса 200x200

Общий вид снау

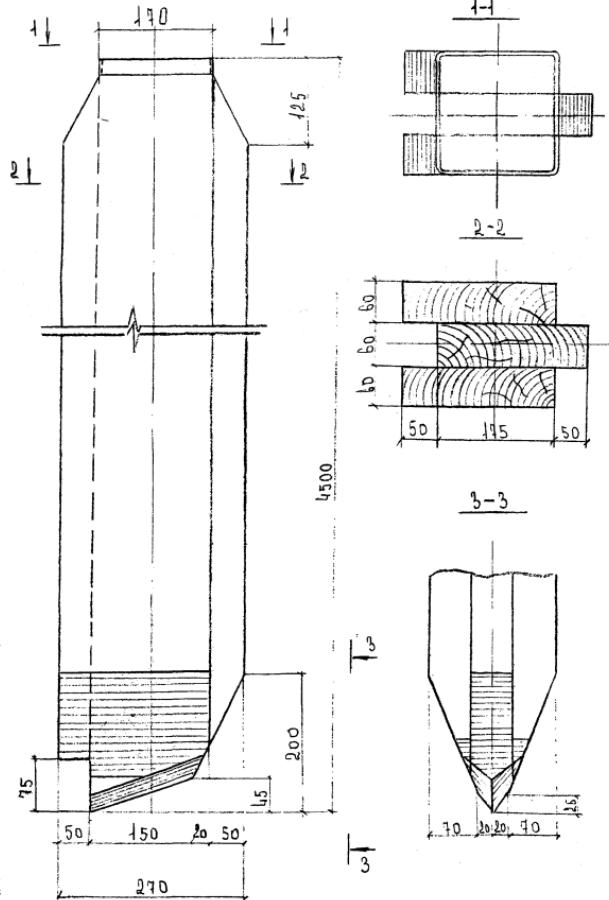
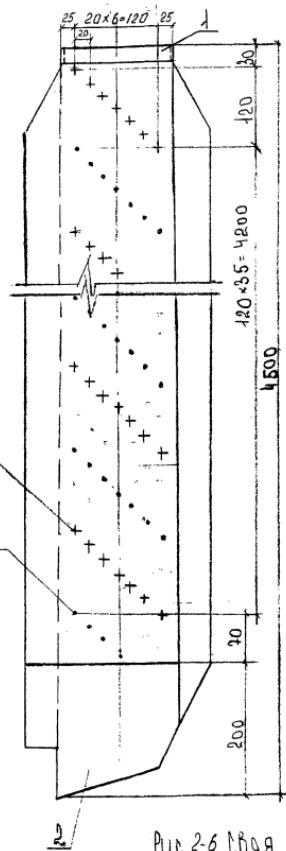


Схема заливки снау



1. Брусья из полосы 4x40
2. Брусья 60x225 V=0,18 м³
3. Грунт забут с лицевой стороны
- 6x175
4. Грунт забут с обратной стороны
- 6x175

Рис.2-6 Снау из брусья 60x225 на 200 заж

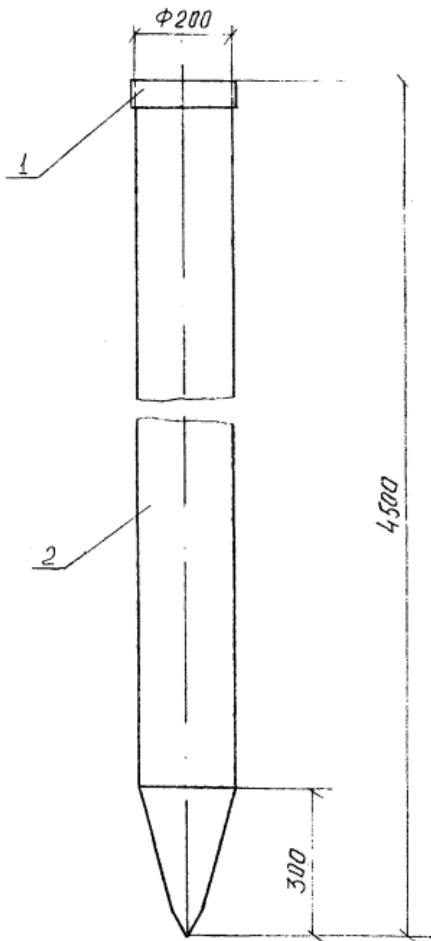
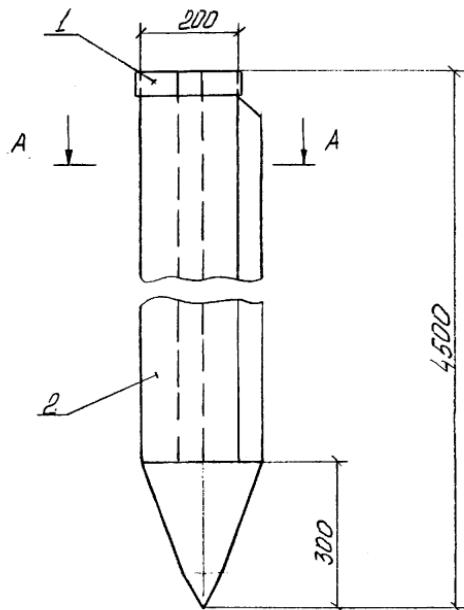


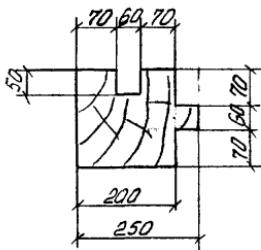
Рис 2-7 Свая маячная

1. Буфер из полосы 4x40 2 лес круглый $\Phi 200$ $l=4,5\text{м}$

Номер	Проверка и дата
39206	



A-A



1-бугель из полосы 4x40. 2-брусье 200x250 $l=4,54$

Рис. 2-8 Человек (шпунтоловая) сбаг