

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ

МАЛОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К - 4 - 104

МОНТАЖ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР  
ВЛ 35-500кВ В КОТЛОВАНЫ С ШПОНТОВЫМ ОГРАЖ-  
ДЕНИЕМ

Утверждено протоколом №1  
от 17 ноября 1992 г.

Москва 1992г.

# СОДЕРЖАНИЕ СБОРНИКА

шифр карты	наименование карты	лист
	Общая часть . . . . .	3
К-4-104-1	Устройство металлического шпунтового ограждения . . . . .	10
К-4-104-2	Устройство деревянного шпунтового ограждения . . . . .	22
К-4-104-3	Разработка котлованов в шпунтовом ограждении . . . . .	34
К-4-104-4	Извлечение шпунта . . . . .	45
Приложение 1.	Схема установки одностоечной опоры стреловым краном . . . . .	51
Приложение 2.	Схема установки одностоечной опоры стреловым краном и трактором . . . . .	52
Приложение 3.	Схема установки двухстоечной опоры стреловым краном . . . . .	53
Приложение 4.	Схема установки двухстоечной опоры стреловым краном и трактором . . . . .	54

## ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-500кВ

МОНТАЖ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР  
В КОТЛОВАНЫ С ШПУНТОВЫМ ОГРАЖДЕНИЕМ

К - 4 - 104

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан МП Электросетьстройпроект по заданию ССО Электросетьстрой в соответствии с требованиями "Методических указаний по разработке типовых технологических карт по сооружению ВЛ и ЛС 35кВ и выше".

2. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технической документации по сооружению ВЛ (ПОС и ППР).

3. Технологическими картами предусматривается устройство шпунтового ограждения при монтаже железобетонных опор в копаные котлованы с притоком грунтовых вод 5-8м<sup>3</sup>/час.

Устройство технологического шпунтового ограждения рекомендуется для отдельных опор на сложных участках ВЛ. При прохождении трассы линии в тяжелых гидрогеологических условиях следует отказываться от установки железобетонных опор и переходить на металлические конструкции с устройством свайных или поверхностных фундаментов.

4. Шпунтовое ограждение рассчитано на применение в обводненных песках, супесях и суглинках без включения твердых пород (валунов, крупного щебня, гравия) при уровне грунтовых вод не выше -0,5м и расположении водоупорного слоя в пределах глубины погружения свай.

Шпунтовое ограждение выполняется

из металлических свай - для котлованов глубиной до 4,2м под опоры на стойках диаметром 800мм,

из деревянных свай - для котлованов глубиной до 3,3м под опоры на стойках диаметром 560мм и 650мм.

5. Карты охватывают унифицированные односоечные и двухсоечные (портальные) свободностоящие железобетонные опоры по каталогу № 5713тм-т3 института Энергосетьпроект следующих типов:

на стойках диаметром 650мм длиной 26м и 22,6м

на стойках диаметром 560мм длиной 22,6м

на стойках диаметром 800мм длиной 20,0м.

В картах рассматриваются типовые закрепления опор в грунте с установкой верхних и нижних железобетонных ригелей.

Эскизы грунтовой заделки и схемы котлованов, принимаемые в зависимости от ориентации ригелей, представлены на рис.0-I 0-2. Размеры в плане котлована типа I - 4,0х3,2м,  
типа II - 4,0х1,6м.

Частные проектные решения по закреплению железобетонных опор в слабых грунтах, на глубоких болотах и в плывунах (устройство высоких насыпей, применение оттяжек, замена местного грунта привозным и т.п.) требуют составления индивидуального проекта производства работ.

6. Карты предусматривают работу на равнинной местности в летний период при продолжительности смены 8 часов.

При привязке карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполнение отдельных операций, скорректировать объемы работ и технико-экономические показатели в соответствии с проектом ВЛ и условиями строительства.

7. Входной контроль качества осуществляется в соответствии с положениями общей части сборников типовых технологических карт К-4-101 и К-4-103. Контроль качества в ходе работ выполняется согласно указаниям соответствующих разделов карт настоящего сборника.

8. Выбор метода установки опор разных типов производится по таблице 0-I с учетом схем, представленных в приложениях I, 2, 3, 4, а также ранее выпущенных карт К-4-9, К-4-10, К-4-11, К-4-101, К-4-103.

Таблица 0-1

	шифр унифицированных опор	расчетная масса опор (мон-тажного элемента), т	рекомендуемый метод установки	технологическая карта или схема
одностоечные опоры	ПБ 35-1, ПБ 35-2, ПБ 35-3, ПБ 35-4, ПБ 110-1, ПБ 110-2, ПБ 110-3, ПБ 110-5, ПБ 110-6, ПБ 110-11, ПБ 110-12, ПБ 110-13, ПБ 110-15, ПБ 110-16	до 6,0	краном КС 4561А	приложение 1
	ПБ 110-4, ПБ 110-8, ПБ 110-10, ПБ 220-1, ПУСБ 220-1	до 7,6	краном КС 4561А и трактором	приложение 2
	УБ 110-7 УСБ 110-2 УСБ 110-19 УБ 220-7	до 12,0	краном КС 5363А	приложение 1
двухстоечные опоры	ПБ 220-1	5,6	краном КС 4561А	приложение 3
	ПБ 220-4	7,2	краном КС 4561А и трактором	приложение 4
	ПБ 500-5н, ПБ 500-7н	8,4	краном КС 5363А и трактором	
	Для опор всех типов при отсутствии стреловых кранов или невозможности их доставки на пикет		при помощи неподвижной А-образной стрелы	К-4-101-4 К-4-103-4

9. Перечень бригадного инструмента, инвентаря и приспособлений на одну бригаду приведен в таблице 0-2

Таблица 0-2			
Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол. шт.	Назначение
Теодолит со штативом	T-30 ГОСТ 10529-86	1	
Нивелир со штативом	ГОСТ 10528-86	1	
Рейка геодезическая	РН-10 ГОСТ 11158-83	1	разбивочные работы
Рухлетка	РС-20 ГОСТ 7502-80	1	контроль положения
Отвес строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	2	конструкций, отметок
Шнур разметочный	длиной 15+30м	1	размеров и расстояний
Метр складной	ТУ 2-12-156-76	2	
Лом обыкновенный	ЛО-24 ГОСТ 1405-83	2	земляные и вспомогательные работы
Лопата остроконечная	ЛКО-2 ГОСТ 19596-87	3	
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 19596-87	3	ты
Кувалда тупоносая	К-5 ГОСТ 11401-75	1	
Ножовка по дереву	ГОСТ 26215-84	2	заготовка деревянных элементов, работы с деревянным шпунтом
Топор плотничный	А-2 ГОСТ 18578-73	2	
Пила поперечная	ГОСТ 979-70	1	
Разводка для пил	ТУ 2.16214-76	1	
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77Е	2	сборка опор, навеска ригелей, работы с металлическим шпунтом
Ломик монтажный	ЛМ-20 ГОСТ 1405-83	2	
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86Е	1	
Ключи гаечные			
двухсторонние	27х30 ГОСТ 2839-80Е	2	
	32х36 " "	2	
односторонние	55 ГОСТ 2841-80Е	2	
	75 " "	2	

10. 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 электро-монтажных 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.

## II. Средства санитарии и индивидуальной защиты.

Таблица 0-3

наименование	ГОСТ, ТУ	примечания
Каска строительная	ГОСТ 12.4 087-84	масса 0,4кг
Рукавицы х/б	ГОСТ 12.4 010-75	
Очки защитные закрытые с прямой вентиляцией	ГОСТ 12.4 013-85Е	для защиты глаз от твердых летящих частиц
Подшлемник	ТУ 17-08-149-081	под каску зимой
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	
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4 089-80	для работы на высоте.

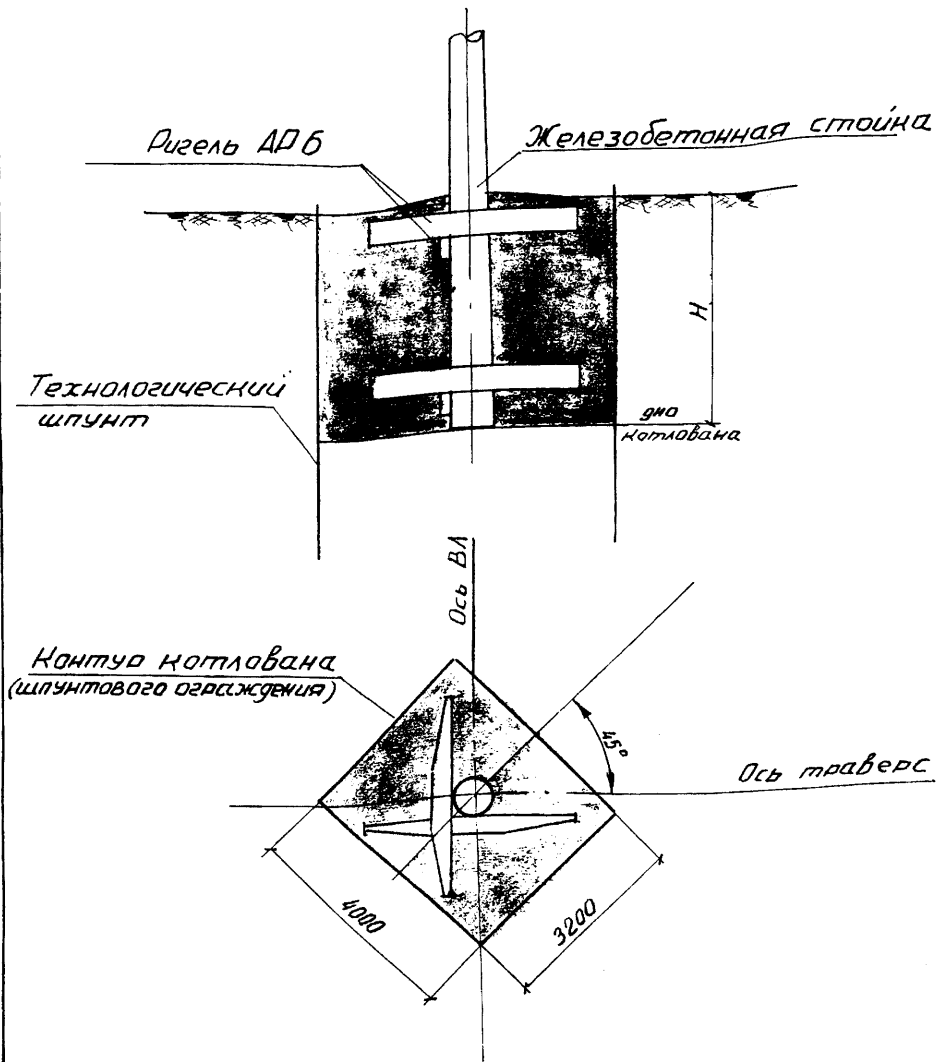


Рис. 0-1. Закрепление железобетонной стойки в грунте. Тип I



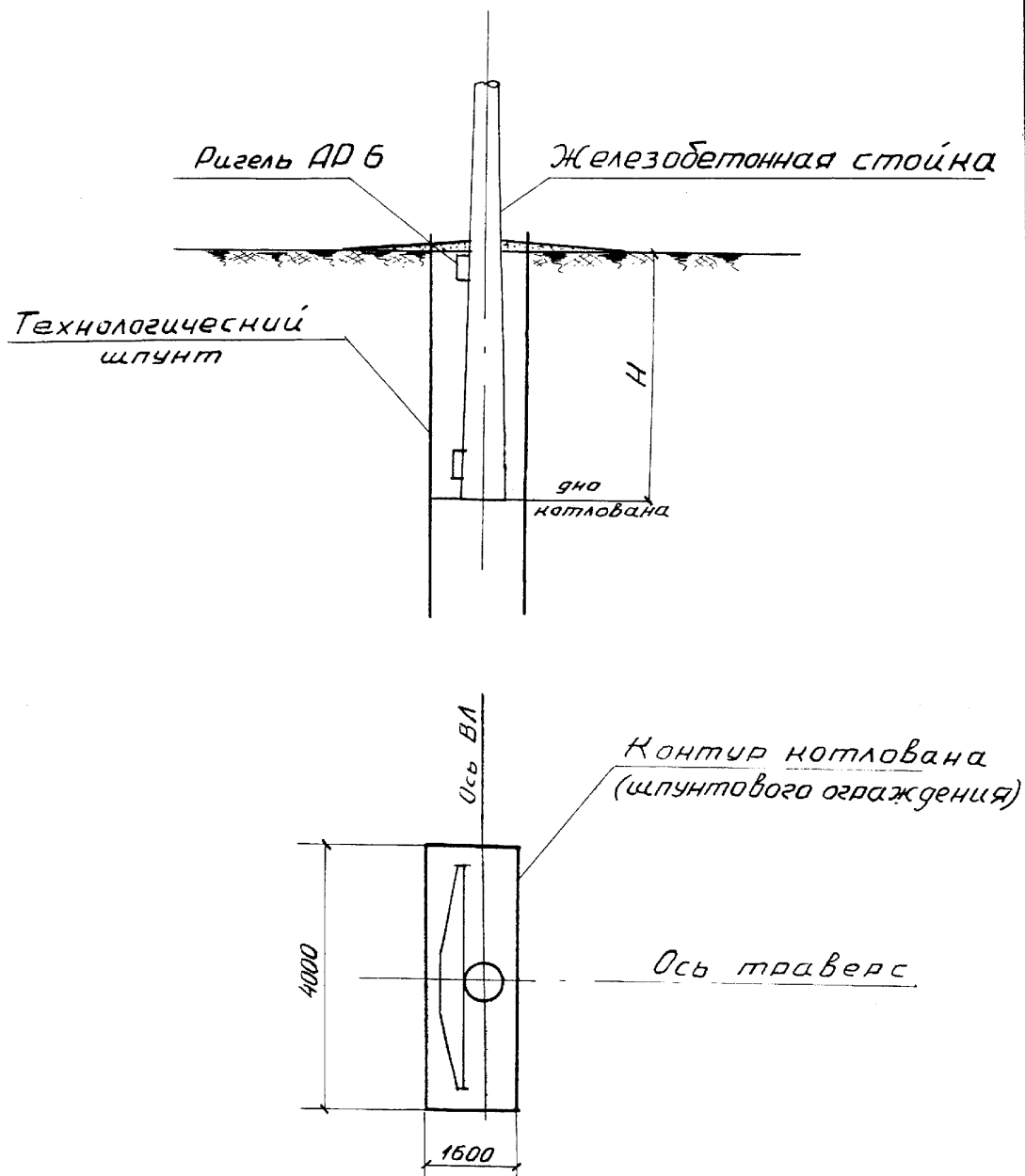


Рис. 0-2. Закрепление железобетонной стойки в грунте. Тип II

**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**

**ВЛ 35-500-В**

**МОНТАЖ СВОБОДОСТОЯЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В  
КОТЛОВАНАХ С ШПУНТОВЫМ ОГРАЖДЕНИЕМ**

**К - 4 - I04 - 3**

**РАЗРАБОТКА КОТЛОВАНОВ В ШПУНТОВОМ ОГРАЖДЕНИИ**

**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Технологическая карта разработана на устройстве котлованов глубиной до 3,3м в деревянном шпунтовом ограждении, до 4,2м - в металлическом.

**2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

2.1. До начала разработки котлована должно быть закончено устройство шпунтового ограждения согласно технологическим картам К-4-I04-I или К-4-I04-2, а также изготовлены распорки Р-I, Р-2, Р-3 (рис.3-1), Р-4, Р-5, Р-6 (рис.3-2) с подвесками П-I и П-2 (рис.3-6).

2.2. Последовательность производства работ.

2.2.1. Установить экскаватор, оборудованный грейфером, согласно рис.3-3.

2.2.2. Произвести разработку грунта на глубину до 1,0м.

2.2.3. Тракторным краном установить распорки по контуру шпунтового ограждения с их расклиниванием (рис.3-4, 3-5).

2.2.4. Разработать котлован на глубину Н до проектной отметки.

2.2.5. Выкопать на дне котлована водосборный приямок и каналы со стоком воды в сторону приямка (рис.3-3).

2.3. Работы выполняются звеном в составе:

Электролинейщик	6 разряда	- 1 чел.
- " -	4 разряда	- 1 чел.
- " -	3 разряда	- 2 чел.

Машинист экскаватора

5 разряда - 1 чел.

Машинист крана

6 разряда - 1 чел.

2.4. На пикетах со слабым поверхностным грунтом для размещения экскаватора следует устраивать площадку из деревянных досок или железобетонных плит.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. В процессе разработки котлована следует регулярно контролировать состояние шпунтового ограждения, фиксируя наличие щелей, через которые могут поступать грунт и вода.

Обнаруженные щели заделываются рейками и конопатятся паклей, а образовавшиеся вокруг котлована пустоты засыпаются грунтом с уплотнением.

3.2. Если при разработке котлована будут откопаны недобитые шпунтины, необходимо на уровне 0,5м выше конца шпунтины внутри котлована установить обвязку из брусьев или бревен с зазором для забивки шпунта из досок толщиной 20-25см, которые погружаются за обвязку вручную (кувалдой).

3.3. При откачке воды насосом проверяется состояние водосборного приямка, который необходимо очищать от мусора и ила.

3.4. В период откачки воды должно производиться систематическое наблюдение за состоянием дна котлована. При обнаружении очага сосредоточенной фильтрации воды с выносом грунта следует незамедлительно принять меры для его ликвидации - устраивать местный пригруз слоем гравия толщиной 100-150мм.

3.5. Контроль за качеством выполнения работ осуществляется мастером.

3.6. Разрыв во времени между разработкой котлована и установкой опор должен быть минимальным.

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в механизмах приведена в таблице 3-1.

Таблица 3-1			
Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол. шт.	Назначение
Экскаватор	30-3322А с грейфер- ным ковшом 0,4м <sup>3</sup>	I	разработка грун- та в котловане
Кран тракторный	TK-53 г.п. 5,0т	I	установка рас- порок в котло- ван

4.2. Потребность в элементах крепления шпунта на один котлован приведена в таблице 3-2.

Таблица 3-2					
Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ		Кол. шт. для котлована типа		Назначение
			I	II	
Распорки	P-I И 30	L=3,7м	2	2	раскрепление котлована глубиной 4,2м
	P-2 И 30	L=2,9м	2	-	
	P-3 И 30	L=1,3м	-	2	
	P-4 И 24	L=3,7м	2	2	раскрепление котлована глубиной 3,3м
	P-5 И 24	L=2,9м	2	-	
	P-6 И 24	L=1,3м	-	2	
Подвески	П-I	Ø 20	8	6	закрепление распорок на металлическом шпунте
	П-2	Ø 20	8	6	закрепление распорок на деревянном шпунте

4.3. Общая потребность в основных материалах на один котлован приведена в таблице 3-3.

			Таблица 3-3			
Наименование	Ед. изм.	ГОСТ	Глубина котлована, м			
			Н=3,3м : Н=4,2м			
			тип котлована			
			I	II	I	II
Швеллер № 30	кг	8240-89	-	-	872	644
Швеллер № 24	кг	- " -	653	500	-	-
Лист δ=10	кг	19903-74	104	101	138	125
Круг Ø 20	кг	2590-88	25	19	23	17
Гайка М 20	шт	5915-70	16	12	16	12

4.4. Бригадный инструмент, средства измерения и индивидуальной защиты приведены в таблице 0-2 и 0-3 общей части сборника.

## 5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При ведении работ следует руководствоваться нормативными документами по технике безопасности, перечисленными в разделе 10 общей части.

5.2. Особое внимание необходимо обратить на соблюдение следующих требований:

5.2.1. Во время работы экскаватора запрещается нахождение посторонних в опасной зоне радиусом 15м.

5.2.2. Во избежание дополнительного давления на шпунтовое ограждение разрабатываемый грунт следует размещать не ближе 2,0м от котлована.

5.2.3. Спускаться в котлован разрешается только по лестницам.

5.2.4. При перерывах и по окончании работ экскаватор следует отвести на расстояние не менее 2,0м от котлована, стрелу расположить вдоль оси, а ковш опустить на землю.

5.2.5. Одновременная работа экскаватора по разработке грунта и тракторного крана по установке распорок не допускается

5.2.6. После завершения разработки котлована должно быть устроено деревянное ограждение по его контуру высотой 1,2м.

## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Показатели на разработку котлована приведены в таблице 3-4.

Таблица 3-4

Наименование	Ед. изм.	Глубина котлована, м			
		Н=3,3м		Н=4,2м	
		тип котлована			
		I	II	I	II
Нормативные затраты труда					
электрелинейщиков	чел.-час.	5,28	4,78	6,03	5,28
машинистов	чел.-час.	3,02	1,99	3,66	2,39
Продолжительность выполнения работ	смена	0,38	0,25	0,46	0,3
Выработка в смену	котлован	2,6	4,0	2,17	3,3

6.2. Показатели затрат труда определены на основании калькуляций рассчитанных согласно ЕНиР сборники: Е23-3 и Е2-1.

6.3. При подсчете показателей приняты объемы котлованов:

глубиной 4,2м		
тип I	-	53,8м <sup>3</sup>
II	-	26,9м <sup>3</sup>
глубиной 3,3м		
тип I	-	42,2м <sup>3</sup>
II	-	21,1м <sup>3</sup>

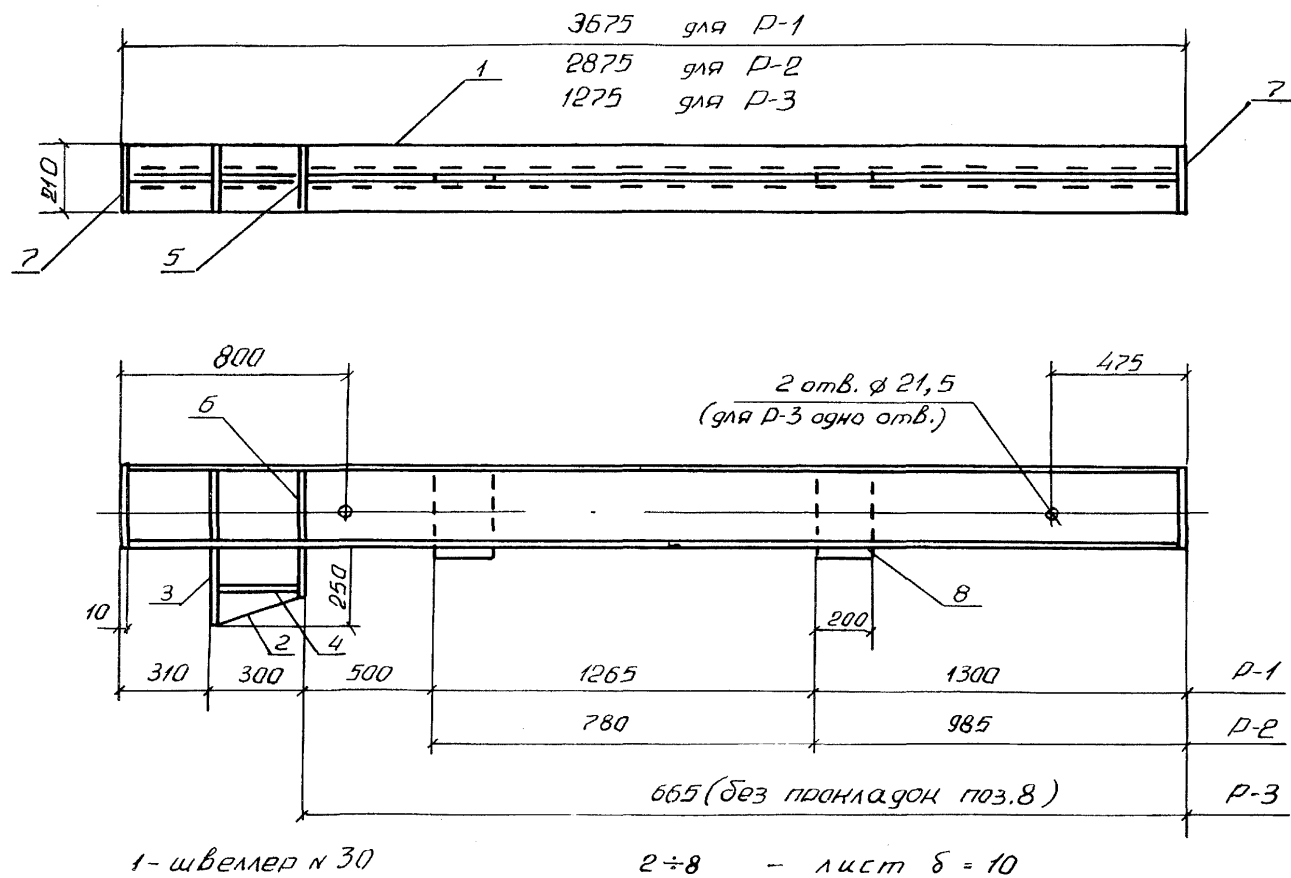


Рис. 3-1. Распорки P-1, P-2, P-3

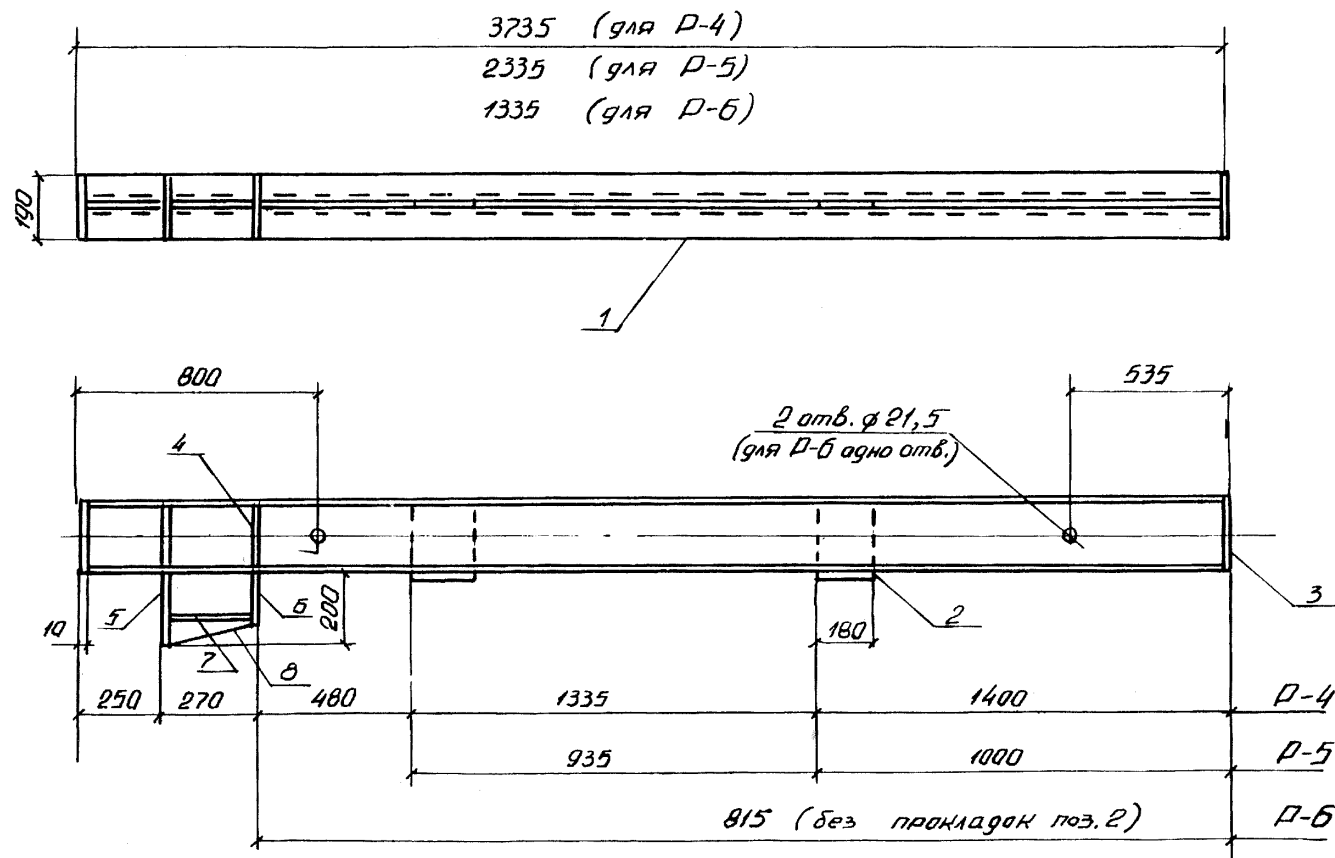
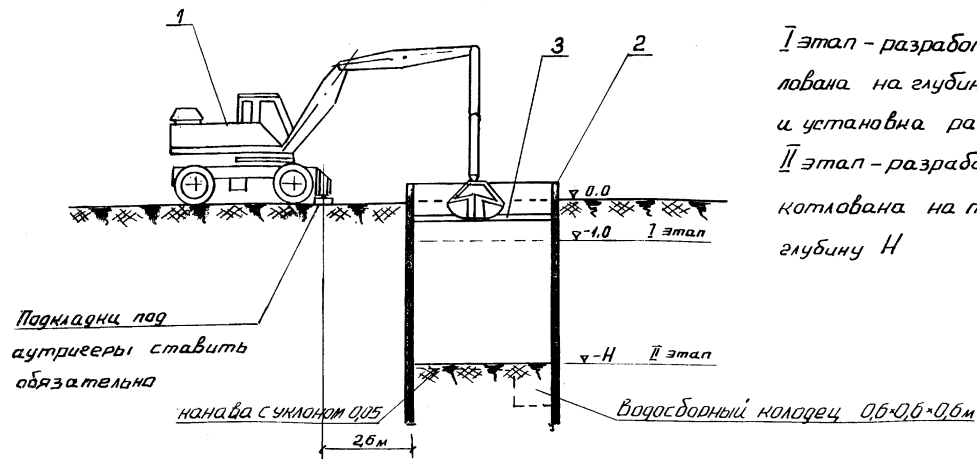


Рис. 3-2. Распорки P-4, P-5, P-6



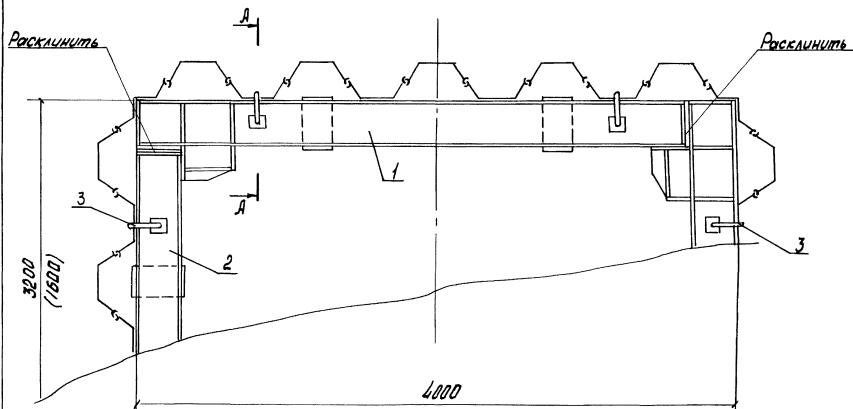


1 - экскаватор ЭО 3322А

2 - шпунтовое ограждение

3 - распорка

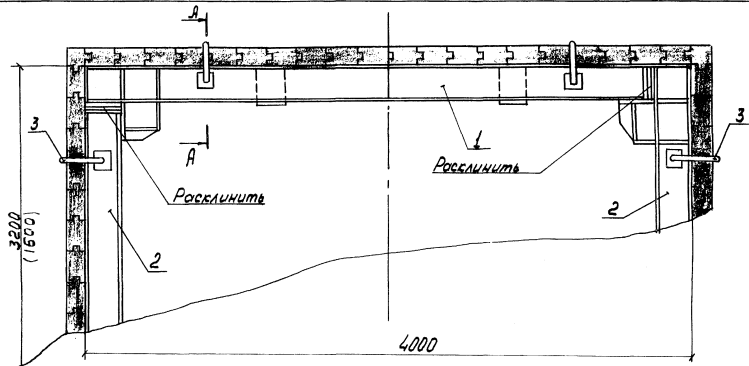
рис. 3-3. Разработка котлована



Для котлована 4,0x3,2  
 1-Распорка Р-1 - 2шт  
 2-Распорка Р-2 - 2шт  
 3-Подвеска П-1 - 8шт

Для котлована 4,0x1,6  
 1-Распорка Р-1 - 2шт  
 2-Распорка Р-3 - 2шт  
 3-Подвеска П-1 - 6шт

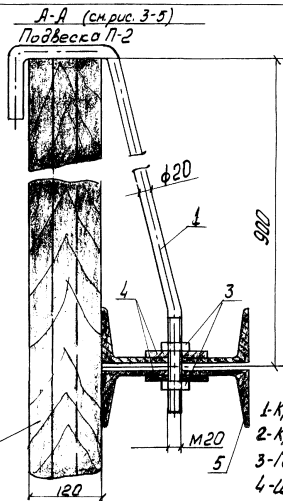
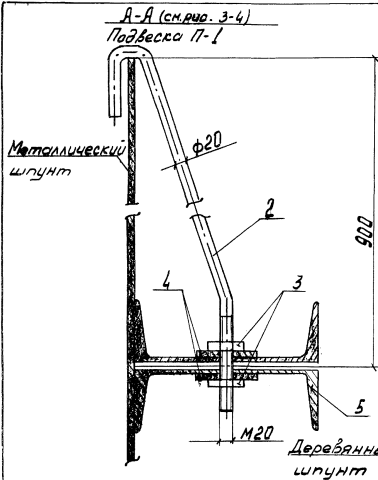
Рис. 3-4 Схема установки металлических распорок в котлованах Н=4,2м.



Для котлована 4,0×3,2  
 1-Распорка Р-4 - 2 шт  
 2-Распорка Р-5 - 2 шт  
 3-Подвеска П-2 - 8 шт

Для котлована 4,0×1,6  
 1-Распорка Р-4 - 2 шт  
 2-Распорка Р-6 - 2 шт  
 3-Подвеска П-2 - 6 шт

Рис. 3-5 Схема установки металлических распорок в котлованах Н=3,3м.



- 1-Круг ф20  $l=1250$
- 2-Круг ф20  $l=1150$
- 3-Гайка М20
- 4-Шайба 100х100х10
- 5-Распорка

Рис. 3-6 Схема установки металлических распорок в котлованах. Сечение А-А.

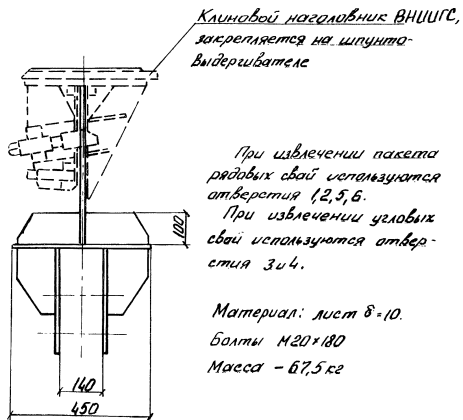
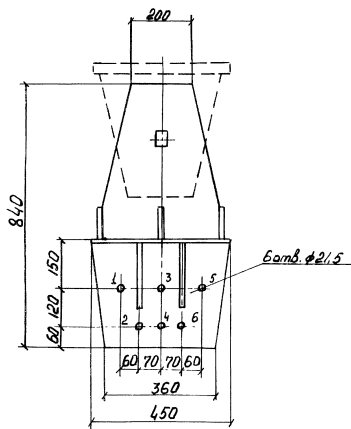


Рис. 4-2 Переходной наголовник для извлечения деревянных свай.

Марка крана	Длина стрелы, м	Расчетные параметры		
		вылет стрелы, м	высота подъема, м	грузоподъем- ность, т
КС 4561А	14,0	6,0	13,4	6,4
КС 5363А	15,0	6,0	13,9	14,6

При производстве работ  
руководствоваться типовыми  
технологическими картами  
сборника К-4-101.

В скобках указаны размеры  
для крана КС 5363А.

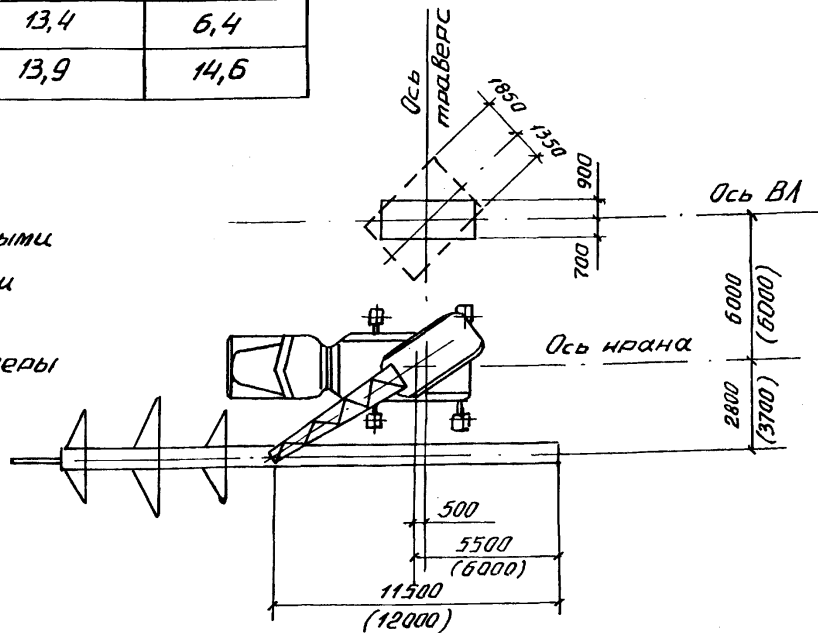
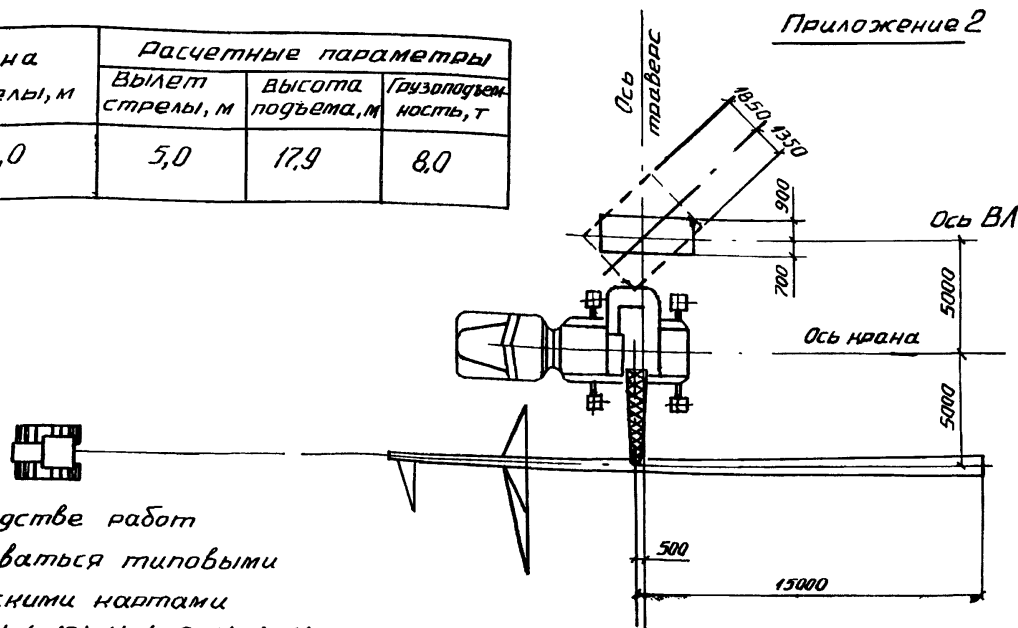


Схема установки одностоечной опоры стреловым краном

Марка крана	Длина стрелы, м	Расчетные параметры		
		Вылет стрелы, м	Высота подъема, м	Грузоподъемность, т
КС 4561 А	18,0	5,0	17,9	8,0

Приложение 2



При производстве работ  
руководствоваться типовыми  
технологическими картами  
сборников К-4-101, К-4-9, К-4-11

Схема установки одностоечной опоры стреловым краном и трактором

# Приложение 3

Марка крана	Длина стрелы, м	Расчетные параметры		
		вылет стрелы, м	высота подъема, м	грузоподъемность, т
КС 4561А	14,0	6,5	13,0	5,6

При производстве работ руководствоваться типовыми технологическими картами сборника К-4-10

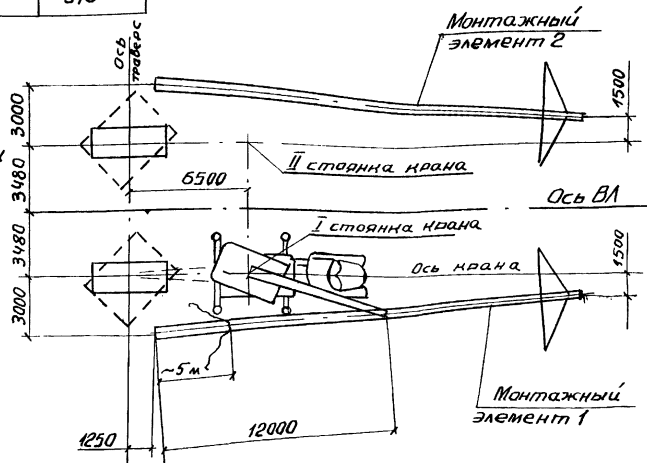


Схема установки двухстоечной опоры стреловым краном



Приложение 4

Марка крана	Длина стрелы, м	Расчетные параметры		
		вылет стрелы, м	Высота подъема, м	Грузоподъемность, т
КС 4561А	18,0	5,0	17,9	8,0
КС 5363А	20,0	6,0	19,0	14,5

При производстве работ руководствоваться типовыми технологическими картами сборки К-4-103

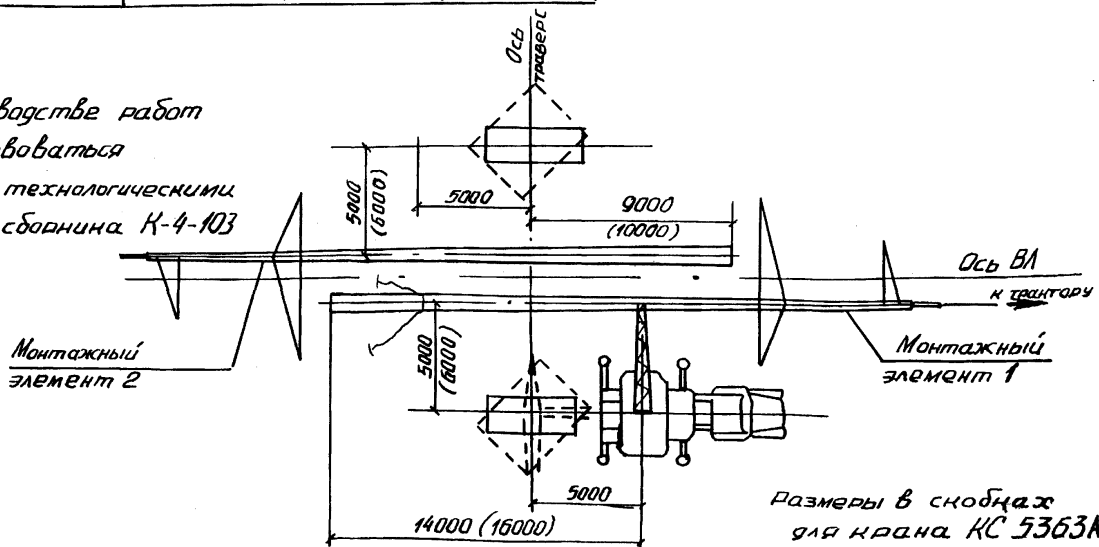


Схема установки двухстоечной опоры стреловым краном и трактором