МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС 35 ÷ 1500 кВ

Сооружение унифицированных фундаментов под стальные опоры ВЛ 35 ÷ 330 кВ

Сборник технологических карт
К-1-41

Монтаж фундаментов типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,1-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 при глубине заделки до 3 м.

(сборка фундаментов в котловане)

Заместитель директора института — Г.Н.Эленбоген
Начальник отдела ЭМ-20 — Е.Н.Коган
Главный инженер проекта — Н.А.Войнилович

Москва 1989 г.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
1940 | Кд. 14.07.89 |

gost.e-ecolog.ru

С О Д Е Р Ж А Н И Е

			стр.
I.	Общая часть		3
2.	Технологическая карта К-I-4I-I	Разбивка контура общего котлована	7
3.	Технологическая карта К-I-4I-2	Разработка общего котлована	13
4.	Технологическая карта К-I-4I-3	Установка фундаментов в общий котлован	20
5.	Технологическая карта К-I-4I-4	Обратная засыпка фундаментов с уплотнением грунта в общем котловане	28
6.	Приложения: I.	Журнал работ по устройству железобетонных фундаментов	35
	2.	Такелажная деталь	36

				ВЛ-Т(К-1-41)			
ГИП	Войнилович	[signature]	15.06.7[illegible]	Монтаж фундаментов типа Ф2,7×4,5-4; Ф2×2,1-4; Ф2×2,8-4; Ф2×3,5-4; Ф2,7×3,5-4 при глубине заделки до 3 м	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Зубрицкая	[signature]	[illegible]		Р	2	36
Нач. отд.	Коган	[signature]	10.07.8[illegible]		Всесоюзный институт „Оргэнергострой" Отдел ЭМ-20 г. Москва		
инж.	Ануфриев	[signature]	10.07.8[illegible]				

Инв. № подл. 33940 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А3

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан на монтаж унифицированных железобетонных фундаментов с глубиной заделки до 3 м под промежуточные стальные свободностоящие опоры ВЛ.

2. Карты охватывают фундаменты типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,1-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 по типовому проекту серии 3.407.1-144 инв. № 7236 тм СЗО ин-та "Энергосетьпроект". Фундаменты устанавливаются под унифицированные опоры с базой от 3,54х3,54 до 4,4х4,4 м по типовым проектам [illegible], 13026 тм.

Эскизы фундаментов приведены на рис. 0-1.

Схема установки приведена на рис. 0-2.

3. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации по сооружению ВЛ (ПОС и ППР). Карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве". Москва. 1987 г. Госстрой СССР.

4. Карты составлены для нормальных условий работ (равнинная местность, необводненные грунты, летний период, продолжительность рабочей смены 8,2 часа).

При привязке технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполнение отдельных технологических операций, скорректировать объемы работ и технико-экономические показатели в соответствии с проектом ВЛ и условиями строительства. При строительстве ВЛ в условиях, отличающихся от нормальных, на затраты труда и механизмов следует применять коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕНиР Сборник Е-23, Выпуск 3.

5. Картами предусмотрено ведение работ специализированными звеньями при поточном строительстве ВЛ. Количество звеньев назначается в зависимости от заданных сроков строительства на основании графика производства работ, составляемого для конкретной ВЛ с учетом технико-экономических показателей, приведенных в картах настоящего сборника.

6. Технико-экономические показатели подсчитаны для основных (базовых) вариантов применения конструкций и механизмов. Для подсчета показателей по другим возможным вариантам карты снабжены таблицами (фасетами), содержащими необходимые исходные данные.

7. Входной контроль качества железобетонных элементов фундаментов производится на пикете внешним осмотром с целью выявления возникших при транспортировке, складировании, погрузке и разгрузке изделий дефектов. При этом проверяется комплектность деталей, состояние бетонной поверхности, прямолинейность анкерных болтов и сохранность резьбы.

8. При производстве работ по монтажу фундаментов должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

- СНиП III-4-80. Правила производства и приемки работ. "Техника безопасности в строительстве".

- Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР, Москва, 1984 г.

- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, Госгортехнадзор, 1976 г.

- "Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации механизмов, смонтированных на базе тракторов", Москва, 1987 г.

- Типовая инструкция по охране труда для рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи. Москва, 1987 г., а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия и т.п.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
33940

Особое внимание необходимо обратить на следующее:

- наибольшую крутизну откосов котлованов глубиной до 3 м, устраиваемых без крепления в грунтах естественной влажности, рекомендуется принимать:

для грунтов I группы (песчаны) I : I
II группы (супесчаны) I : 0,67
III группы (суглинистый) I : 0,5
IУ группы (глинистый) I : 0,25

- для спуска людей в котлован необходимо применять инвентарные лестницы;

- расстояния от основания откоса до ближайших опор крана при его работе по установке ж/б элементов в котлован и обратной засыпке котлована (работа с вибротрамбовкой) должны приниматься не менее значений:

Глубина котлована	Расстояние от основания откоса до опоры крана, м в грунтах			
	песчаном	супесчаном	суглинистом	глинистом
3 м	4,0	3,6	3,25	I,75

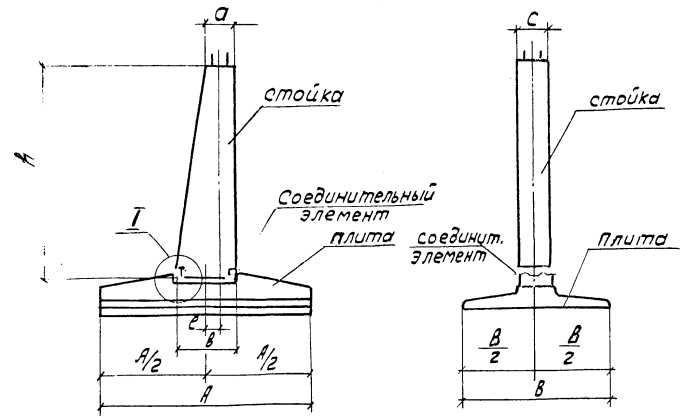
Таблица

объемов земляных работ по разработке котлованов под одну опору

Тип фундамента	База опоры, м	Разработка общего котлована, м³ Группа грунта I	II	III	IУ
Ф2,7х4,5-4	4,4х4,4	423	350	3I7	27I
Ф2х2,I-4	4,4х4,4	324	262	232	I93
	4,03х4,03	302	24I	2I3	I75
	3,54х3,54	274	2I6	I89	I54

продолжение таблицы

Тип фундамента	База опоры	Разработка общего котлована, м³ Группа грунта I	II	III	IУ
Ф2х2,8-4	4,4х4,4	345	280	248	209
	4,03х4,03	322	259	230	I9I
	3,54х3,54	293	233	205	I68
Ф2,0х3,5-4	4,4х4,4	366	299	268	225
	4,03х4,03	342	278	247	206
	3,54х3,54	3I2	250	22I	I83
Ф2,7х3,5-4	4,4х4,4	39I	322	290	246
	4,03х4,03	367	300	268	226
	3,54х3,54	335	27I	24I	20I



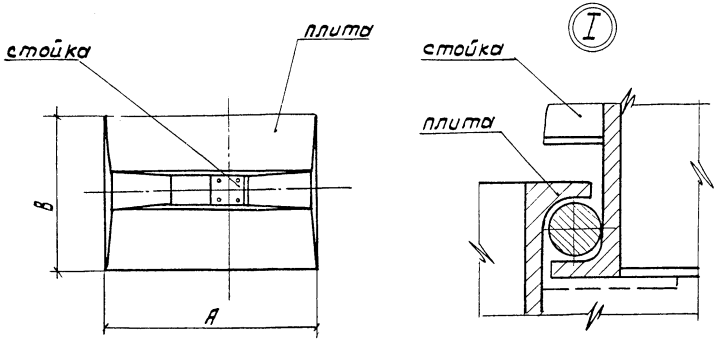


Рис. 0-1 Конструкции железобетонных унифицированных фундаментов.

	Тип	Размеры, мм				Масса, т
		h	a	B	c	
Стойка	К 2.6-4	2680	415	800	400	1.6
	К 2.7-4	2780	400	800	400	1.63
	К 2,7-4А	2780	400	800	400	1.63

	Тип	Размеры мм.		Масса, т
		A	B	
Плита	П 2,7×45	4500	2700	6,3
	П 2×2,1	2100	2000	2,1
	П 2×2,8	2800	2000	2,68
	П 2×3,5	3500	2000	3,42
	П 2,7×3,5	3500	2700	5,0

Фундамент	Стойка	Плита	Масса, т
Ф2,7×4,5-4	К 2.6-4	П 2,7×4,5	7.9
Ф 2×2,1-4	К 2.7-4	П 2×2,1	3,73
Ф 2×2,8-4	К 2.7-4	П 2×2.8	4,31
Ф 2×3,5-4	К 2,7-4А	П 2×3,5	5,05
Ф 2,7×3,5-4	К 2,6-4	П 2,7×3,5	6,6

e- см. Рис. 0-2

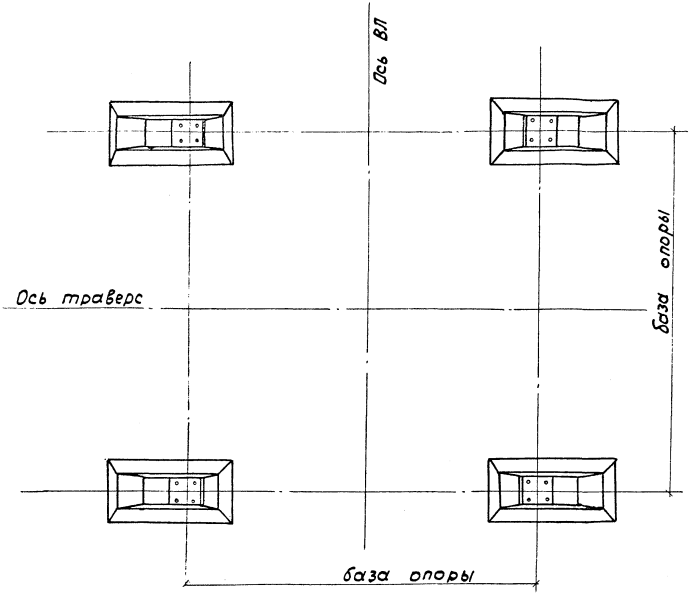
Принято согласно проекту
3.407.1-144.0.00
СЗО ЭСПг. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист 5

Формат А3

33940



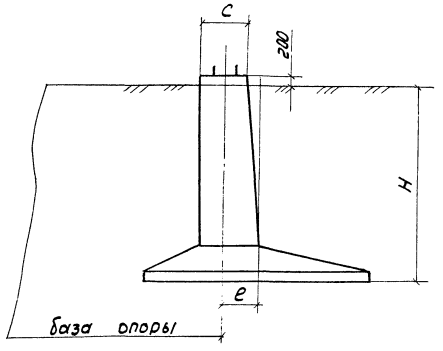


Таблица основных установочных размеров, мм

Тип опор	Тип фундамента	e	H
Промежуточн.	ф2×2,1-4 ф2×2,8-4 ф2×3,5-4 ф2,7×3,5-4 ф2,7×4,5-4	200	3000

Рис. 0-2 Схема установки унифицированных фундаментов

Принято согласно проекту
3.407.1-144.0.00
СЗО ЭСП г. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист 6

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

33940

Формат А3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
К-I-41-I
РАЗБИВКА КОНТУРА ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта разработана на разбивку общего котлована глубиной до 3 м для унифицированных фундаментов под стальные промежуточные опоры с базой 3,54х3,54; 4,03х4,03 и 4,4х4,4 м.

I.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разбивка осей котлована;
- разбивка контура котлована;
- закрепление осей и контура котлована.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.I. Производство работ по разбивке контура котлована осуществляется при помощи теодолита и мерной ленты (рулетки).

2.2. Схема разбивки приведена на рис. I-1.

2.3. Технологическая последовательность выполнения работ:

- установить теодолит на центре пикета;
- провесить ось трассы ВЛ, для чего поочередно ось инструмента навести на центры предыдущей и последующей опор;
- восстановить с той же стоянки перпендикуляр к оси трассы ВЛ по обе стороны (ось траверс);
- закрепить оси трассы и траверс кольями (I), расположенными не менее, чем в 20 м от центра пикета;
- отмерить по обе стороны от центра котлована вдоль оси траверс расстояния $\frac{a^н}{2}$ и $\frac{a^в}{2}$, а вдоль оси ВЛ $\frac{в^н}{2}$ и $\frac{в^в}{2}$ и закрепить кольями (2,3);
- в закрепленных точках восстановить перпендикуляры к основным осям и отмерить соответствующие расстояния $\frac{a^н}{2}, \frac{a^в}{2}$ $\frac{в^н}{2}, \frac{в^в}{2}$. В полученных точках забить колья (2', 3');
- вынести за пределы котлована разбивочные оси котлована "понизу" и закрепить кольями (4);
- отмерить по обе стороны от центра котлована вдоль основных осей пикета расстояния, равные половине базы опоры, и из этих точек восстановить перпендикуляры к осям. Полученные на пересечении перпендикуляров центры анкерных болтов вынести за пределы котлованов и закрепить кольями (5).

Размеры котлована для различных сочетаний типа фундамента, базы и группы грунтов приведены ниже

Тип фундамента	База опоры, м	Размеры котлована, м								
		понизу		поверху						
		$a^н$	$в^н$	$a^в$				$в^в$		
				I	II	III	IУ	I	II	III	IУ
Ф2х2,I-4	4,4х4,4	7,5	7,0	I3,5	II,52	I05	9,0	I3,0	II,02	I0,0	8,5
	4,03х4,03	7,I3	6,6	I3,I3	II,I5	I0,I	8,6	I2,6	I0,7	9,6	8,I3
	3,54х3,54	6,6	6,I	I2,6	I0,7	9,6	8,I	I2,I	I0,2	9,I	7,6
Ф2х2,8-4	4,4х4,4	8,2	7,0	I4,2	I2,2	II,2	9,7	I3,0	II,02	I0,0	8,5
	4,03х4,03	7,8	6,6	I3,8	II,9	I0,8	9,3	I2,6	I0,7	9,6	8,I3
	3,54х3,54	7,3	6,I	I3,3	II,4	I0,3	8,8	I2,I	I0,2	9,I	7,6
Ф2х3,5-4	4,4х4,4	8,9	7,0	I4,9	I2,9	II,9	I0,4	I3,0	II,0	I0,0	8,5
	4,03х4,03	8,5	6,6	I4,5	I2,6	II,5	I0,0	I2,6	I0,7	9,6	8,I3
	3,54х3,54	8,0	6,I	I4,0	I2,I	II,0	9,5	I2,I	I0,2	9,I4	7,6
Ф2,7х3,5-4	4,4х4,4	8,9	7,7	I4,9	I2,9	II,9	I0,4	I3,7	II,7	I0,7	9,2
	4,03х4,03	8,5	7,3	I4,5	I2,6	II,5	I0,0	I3,3	II,4	I0,3	8,8
	3,54х3,54	8,0	6,8	I4,0	I2,I	II,0	9,5	I2,8	I0,9	9,8	8,34
Ф2,7х4,5-4	4,4х4,4	9,9	7,7	I5,9	I3,9	I2,9	II,4	I3,7	II,7	I0,7	9,2

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Операционный контроль качества вести согласно рис. I-2.

33940

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Калькуляция затрат труда и заработной платы на разбивку контура общего котлована приведена в таблице № I-I.

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

График производства работ на разбивку контура общего котлована приведен в таблице № I-2.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в оборудовании, приспособлениях и материалах на одно звено

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Теодолит	ТТ-4 10529-86	I	Провеска осеи ВЛ и котлована
Рулетка	РС-20 7502-80	I	Разметка контура котлована
Колья	деревянные	54	Закрепление осей
Рейка геодезическая	II158-83	2	Для работы с теодолитом

В перечень не включается инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренные технологическим нормокомплектом.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

При выполнении работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности и охраны труда, приведенные в нормативной документации (см. Общую часть). Особое внимание обратить на следующее:

- запрещается находиться на расстоянии менее 5 м от рабочего, производящего заготовку и забивку кольев;

- рукоятки ручных инструментов должны быть изготовлены из древесины твердых пород с влажностью не более I2 %, гладко обработаны и надежно закреплены. На поверхности рукояток не допускаются выбоины, сколы, трещины и заусеницы;

- длина ручек инструмента должна быть не менее I50 мм.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА РАЗБИВКУ КОНТУРА ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	2,43
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	-
Заработная плата электролинейщиков, р.-к.	I-77
Заработная плата машинистов, р.-к.	-
Продолжительность выполнения работ, см.	0,I
Выработка звена в смену, котлован/см	I0

СПДС-2

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА РАЗБИВКУ КОНТУРА ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

Таблица N I-I

Наименование процесса	Номер расет для пересчета показателей	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Заработная плата		Время пребывания машин на объекте	Заработная плата машинистов с учетом пребывания машин на объекте, р.-к
					Электролинейщиков, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электролинейщиков, р.-к	Машинистов, р.-к	Электролинейщиков, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электролинейщиков, р.-к	Машинистов, р.-к	маш.-ч	
Разбивка контура котлована (в котловане 4 подножника)		I котлован	I	ЕНиР § Е23-3-I п.Iа+Iб	I,8+3х х0,2I	–	I,3I+3х х0,I53	–	2,43	–	I-77,	–		
				ИТОГО:					2,43		I-77			

33940

ВЛ-Т(К-1-41)

9

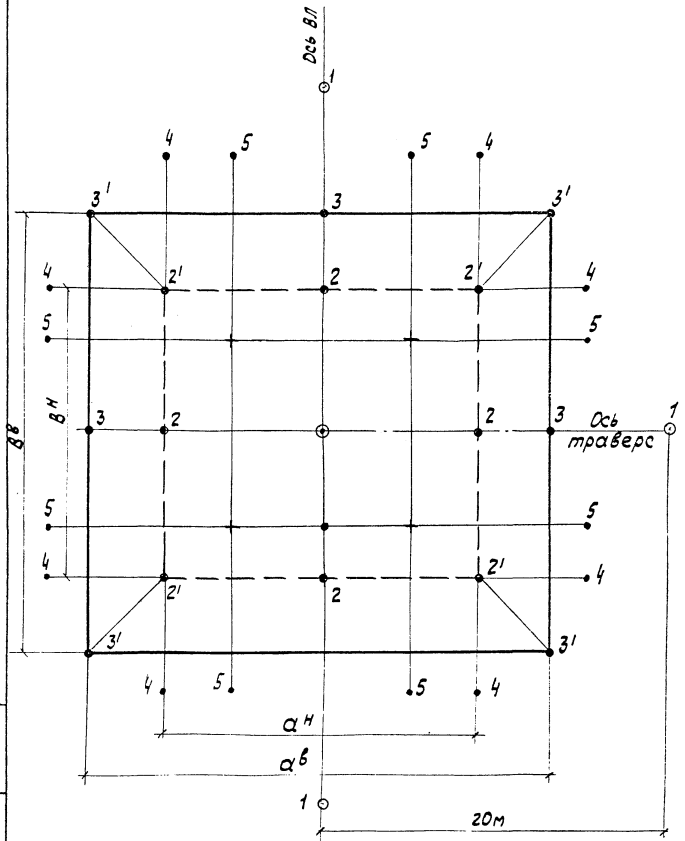
ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА РАЗБИВКУ КОНТУРА ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

Таблица N I-2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда: электролинейщиков, чел.-ч	Затраты труда: машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч/см	Часы: I	2	3	4	5
Разбивка контура котлована	I котлован	I	2,43		Электролинейщики: 5 разр. - I, 2 разр. - 2	0,8I / 0,I	0,8I / 3 чел.				

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

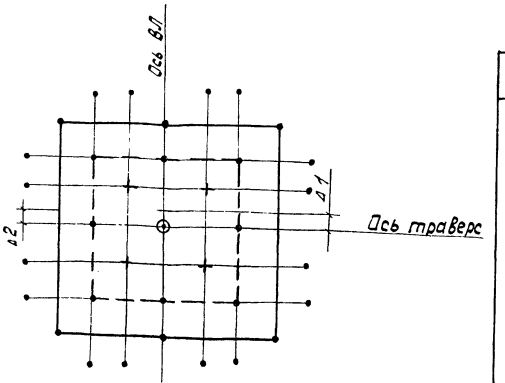
33940



⊙ Центр опоры, стоянка теодолита
1○ Колья на основных осях опоры
2,2'• Колья, закрепляющие контур котлована понизу
3, 3'• Колья, закрепляющие контур котлована поверху
4 • Контрольные колья контура котлована понизу
5 • Контрольные колья центров анкерных болтов
– – – Контур котлована понизу
——— Контур котлована поверху

Рис. 1-1 Схема разбивки котлована

Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
1	Центрирование инструмента	± 5



Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
2	Положение разбивочных кольев, мм	± 50

Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Центрирование инструмента	Разбивка продольной и поперечной осей		Разбивка центров подножника	Разбивка контуров котлована
Состав контроля (что проверяется)	Приложение центра инструмента по отношению к центру опоры Δ1	Створность центра опоры	Угол	Расстояние между центрами	Размеры котлована. Соответствие их проектным данным Δ2
Техническое оснащение (чем проверяется)	Отвес	Геодезическая рейка Геодолит	Теодолит	Рулетка Теодолит	Рулетка
Вид контроля (время, режим, периодичность)	Сплошной в процессе работы	Сплошной в процессе работы		Сплошной в процессе работы	Выборочный в процессе работы для каждой 3-ей опоры
Кто контролирует	мастер	мастер		мастер	бригадир

Рис. 1-2. Схема операционного контроля качества.

ПД-2а

Министерство энергетики и электрификации СССР

Приложение I

Ж У Р Н А Л

работ по устройству сборных железобетонных фундаментов под опоры ВЛ _____кВ _____
(наименование ВЛ)

опоры от №_____ до № _____

№ опоры	Тип опоры	Тип фундамента	Завод-изготовитель сборного железобетона	№ установочного чертежа	Выполнение работы: Устройство фундаментов — Дата	Подпись бригадира или мастера	Наличие или нанесение гидроизоляции — Дата	Подпись бригадира или мастера	Особые отметки (указать имевшие место дефекты ж/б элементов: отклонение от проекта; превышение допусков при производстве работ; принятые меры по устранению недостатков)	Установка опоры разрешается — Дата	Подпись производителя работ

Примечание: I В графе "дата" указывается число, месяц, год

"____"_____I9___г.

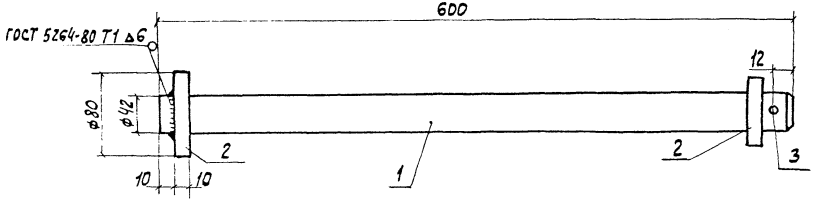
Начальник участка _____
(фамилия, подпись)

ВЛ-Т(К-1-41)

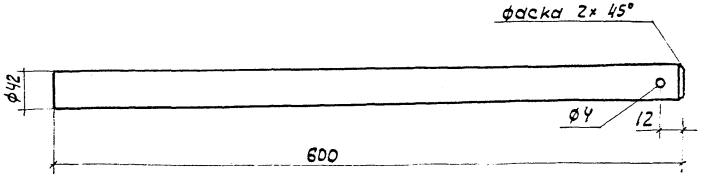
35

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

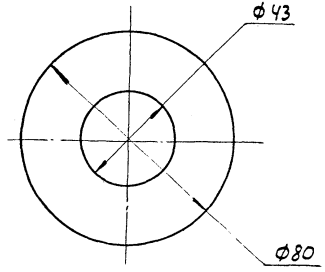
13940



Поз. 1



Поз. 2



Такелажная деталь

Сталь ВСт3пс5; 2. Лист б=10 сталь ВСт3пс5

3. Шплинт ф3.7 hсв. шва = 6 мм.

Инв.№ подл. | 33940 | Подпись и дата | Взам. инв.№

gost.e-ecolog.ru