

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

Начальник отдела ЭМ-20

Главный инженер проекта

Г.Н.Эленбоген

Е.Н.Коган

Н.А.Войничевич

Москва 1989 г.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

		стр.
1.	Общая часть	3
2.	Технологическая карта К-1-4I-1 Разбивка контура общего котлована	7
3.	Технологическая карта К-1-4I-2 Разработка общего котлована	13
4.	Технологическая карта К-1-4I-3 Установка фундаментов в общий котлован	20
5.	Технологическая карта К-1-4I-4 Обратная засыпка фундаментов с уплотнением грунта в общем котловане	28
6.	Приложения:	
	1. Журнал работ по устройству железобетонных фундаментов	35
	2. Такелажная деталь	36

№ п/под. 33940  
 Подпись и дата 13.01.76

ВЛ-Т(К-1-4I)				
ГИП	Войничавич	ВЛ	15.11.75	Монтаж фундаментов типа Ф2,7х4,5-4; Ф2,7х4-4; Ф2,7х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 при глубине забивки до 3 м
Н. контр.	Зубицкая	ЗН	11.07.75	
Нач. отв.	Козан	КЗ	10.07.75	
И.И.И.	Анферьев	АН	10.07.75	
Стр.	Лист	Листов		
Р	2	36		
Всесоюзный институт "Прогэнергострой" Отдел ЭМ-20 г. Москва				

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан на монтаж унифицированных железобетонных фундаментов с глубиной заделки до 3 м под промежуточные стальные свободстоящие 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 № 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 ПНР). 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, необходимые 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 ПНР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

ВЛ-Т(К-1-Н)

Лист

3

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 (песчанни) I : I
- II группы (супесчанни) I : 0,67
- III группы (суглинистый) I : 0,5
- IV 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	1,75

Таблица

объемов земляных работ по разработке котлованов под одну опору

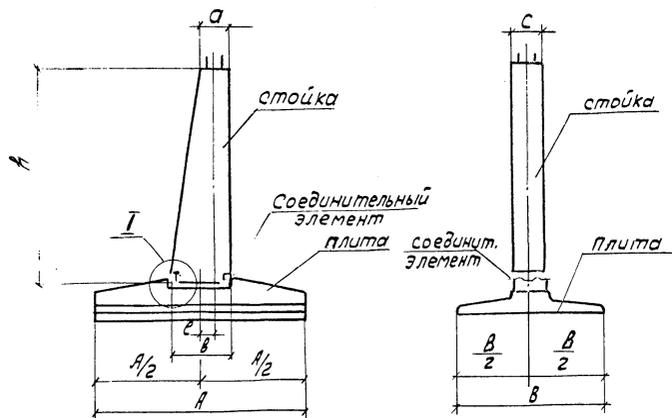
Тип фундамента	База опоры, м	Разработка общего котлована, м <sup>3</sup> Группа грунта			
		I	II	III	IV
Φ2,7x4,5-4	4,4x4,4	423	350	317	271
	4,4x4,4	324	262	232	193
	4,03x4,03	302	241	213	175
Φ2x2,1-4	4,4x4,4	274	216	189	154
	3,54x3,54				

продолжение таблицы

Тип фундамента	База опоры	Разработка общего котлована, м <sup>3</sup> Группа грунта			
		I	II	III	IV
Φ2x2,8-4	4,4x4,4	345	280	248	209
	4,03x4,03	322	259	230	191
	3,54x3,54	293	233	205	168
Φ2,0x3,5-4	4,4x4,4	366	299	268	225
	4,03x4,03	342	278	247	206
	3,54x3,54	312	250	221	183
Φ2,7x3,5-4	4,4x4,4	391	322	290	246
	4,03x4,03	367	300	268	226
	3,54x3,54	335	271	241	201

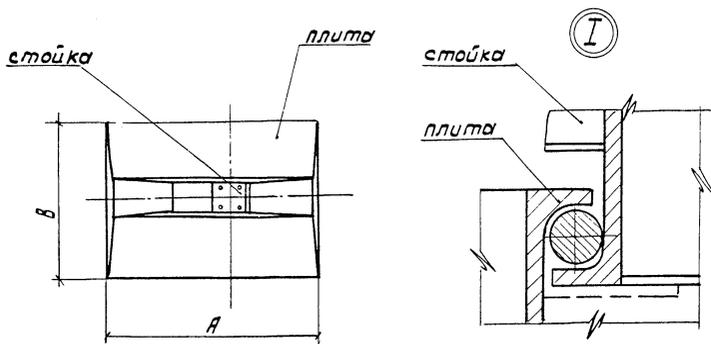
3940

ВЛ-Т(К-1-41) 4



	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
		А	В	
Плита	п 2.7×4.5	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
Ф 2.7×4.5-4	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

е- см. Рис. 0-2

Принято согласно проекту  
З. 407.1 - 144. 0.00  
СЗО ЭСПЗ. Ленинград

Рис. 0-1 Конструкции железобетонных унифицированных фундаментов.

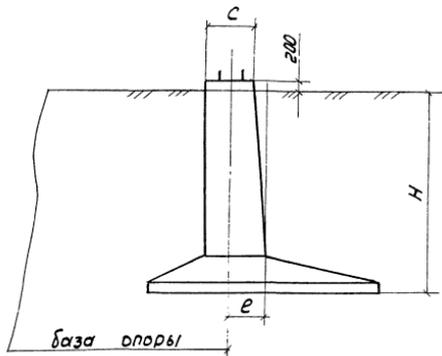
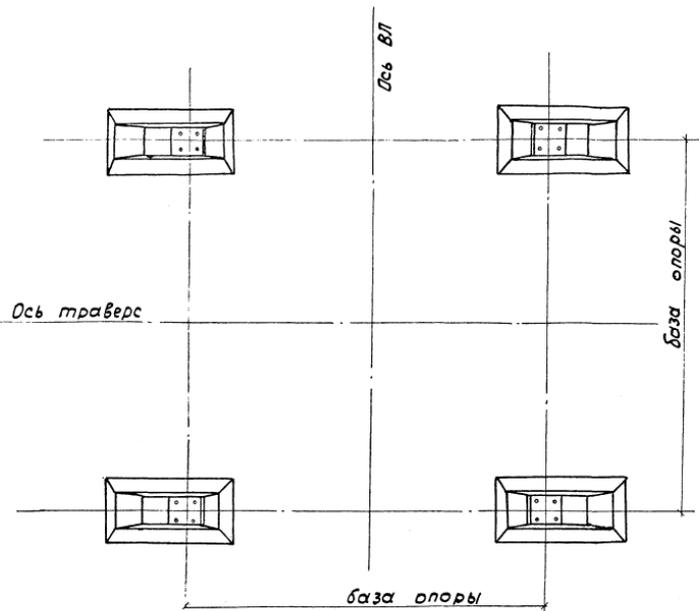


Таблица основных установочных размеров, мм

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

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

Формат А3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-1-41-2

РАЗРАБОТКА ОБЪЕМО КИТЛОВАНА

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

I.1. Технологическая карта разработана на разработку грунта в общем котловане глубиной заложения 3 м для унифицированных фундаментов  $\Phi 2,7 \times 4,5-4$ ;  $\Phi 2 \times 2,1-4$ ;  $\Phi 2 \times 2,8-4$ ;  $\Phi 2 \times 3,5-4$ ;  $\Phi 2,7 \times 3,5-4$  под стальные промежуточные опоры.

I.2. В качестве основного (базового) варианта, для которого подсчитаны технико-экономические показатели, принята разработка котлована для фундамента  $\Phi 2,7 \times 4,5-4$  под опоры с базой  $4,4 \times 4,4$  м в грунтах I группы экскаватором с емкостью ковша  $0,4 \text{ м}^3$ .

I.3. Исходные данные для пересчета показателей по вариантам (другие размеры базы опор, группы грунтов и механизмы) приведены в табличной (фасетной) форме в разделе 9.

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

- установка экскаватора;
- разработка грунта экскаватором в отвал.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.

2.1. Перед устройством котлована должны быть выполнены работы по разбивке контура котлована с закреплением кольями согласно технологической карте К-1-41-1.

2.2. Разработка грунта в котловане производится экскаватором, оборудованным обратной лопатой.

2.3. Схема производства работ показана на рис. 2-1.

2.4. Технологическая последовательность выполнения работ:

- установить экскаватор и привести его в рабочее состояние (стоянка № I);

- произвести разработку котлована, последовательно передвигаясь со стоянки на стоянку, с устройством откосов и укладкой грунта в отвал. Разработка котлована производится с недобором грунта. Оставшийся недобор до проектной отметки, который не должен превышать 50-70 мм, в местах установки фундаментов, дорабатывается вручную непосредственно перед установкой фундаментов.

2.5. Варианты рекомендуемых механизмов для разработки грунта

Наименование механизма	Вариант (фасет-код)	Техническая характеристика	Марка	Кол., шт.
Экскаватор с обратной лопатой	I 02-I	Емкость ковша $0,4 \text{ м}^3$ Глубина копания $5,0 \text{ м}$ Радиус копания $8,2 \text{ м}$ Радиус выгрузки $7,0 \text{ м}$	Э0-3322А	I
	2 02-2	Емкость ковша $0,65 \text{ м}^3$ Глубина копания $5,5 \text{ м}$ Радиус копания $8,95 \text{ м}$	Э0-4321	I

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ.

Операционный контроль качества вести согласно рис. 2-2.

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ.

4.1. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на разработку общего котлована приведена в таблице № 2-1.

4.2. Калькуляция составлена для базового варианта. При подсчете показателей для других возможных вариантов пользоваться фасетами 01 и 02.

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

График производства работ на разработку общего котлована приведен в таблице № 2-2.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ.

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и материалах на одно звено

33940

ВЛ-7(К-1-41)

13

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Экскаватор	ЭО-3322А	I	Разработка грунта
Нивелир	НА-I 10528-76	I	Определение отметки дна котлована
Рейка геодезическая	III58-83	I	То же
Лестница деревянная	H = 4 м	I	Спуск в котлован
Шаблон		I	Проверка крутизны откоса

В перечень не включаются инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренные технологическим нормокомплексом.

#### 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

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

- во время работы экскаватора запрещается нахождение посторонних в опасной зоне - в радиусе 14 м;
- при перерывах и по окончании работ экскаватор следует отвести на расстояние не менее 2 м от края котлована, стрелу расположить вдоль оси, а ковш опустить на землю.

#### 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНУ ОПОРУ.

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч

Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч

Заработная плата электролинейщиков, р.-к.

Заработная плата машинистов, р.-к.

10,58

9-64

Продолжительность выполнения работ, см

1,29

Выработка звена в смену, котлован/см

0,78

#### 9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ

9.1. В фасеты введены исходные данные для пересчета показателей при привязке технологической карты с учетом конкретных данных по возможным вариантам.

9.2. Выделены те значения факторов, на которые подсчитаны показатели в данной карте.

#### ФАСЕТ 01

Тип фундамента, база опоры, группа грунта

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора			
			Г р у н т			
			I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.
Фундамент <u>Ф2,7x4,5-4</u>	ЕНиР Сборник Б2 Выпуск I		Затраты труда и зарплату умножить на:			
База опоры 4,4x4,4 м		I, Ia, Ib, Iv	<u>1,0</u>	I, I	I, 26	I, 23
Фундамент <u>Ф2x2,1-4</u>	То же					
База опоры 4,4x4,4 м		2, 2а, 2б, 2в	0,77	0,82	0,92	0,88
4,03x4,03 м		3, 3а, 3б, 3в	0,71	0,75	0,84	0,79
3,54x3,54 м		4, 4а, 4б, 4в	0,65	0,67	0,76	0,69
Фундамент <u>Ф2x2,8-4</u>	То же					
База опоры 4,4x4,4 м		5, 5а, 5б, 5в	0,82	0,87	0,99	0,94
4,03x4,03 м		6, 6а, 6б, 6в	0,76	0,81	0,91	0,86
3,54x3,54 м		7, 7а, 7б, 7в	0,69	0,73	0,81	0,77

ВА-Т(К-1-41)

14

продолжение таблицы

Наименование фактора	Обоснование	Код							
		Значение фактора				Г р у н т			
		I	II	III	IV	Iгр.	IIгр.	IIIгр.	IVгр.
Фундамент Ф2х3,5-4	То же								
База опоры 4,4х4,4 м		8	8а	8б	8в	0,87	0,94	1,06	1,02
4,03х4,03 м		9	9а	9б	9в	0,81	0,87	0,97	0,94
3,54х3,54 м		10	10а	10б	10в	0,74	0,78	0,87	0,86
Фундамент Ф2,7х3,5-4	То же								
База опоры 4,4х4,4 м		II	IIа	IIб	IIв	0,92	1,00	1,14	1,11
4,03х4,03 м		12	12а	12б	12в	0,87	0,94	1,06	1,02
3,54х3,54 м		13	13а	13б	13в	0,79	0,84	0,96	0,92

ФАСЕТ 02

Тип механизма

Наименование фактора	Обоснование	Код	Iгр.	IIгр.	IIIгр.	IVгр.
			Затраты труда и зарплату указанные в фасете 01 умножить на			
Экскаватор с гидро-приводом типа 30-4321 с ковшем емкостью 0,65м <sup>3</sup> (обратная лопата)	ЕНиР Сборник В2 Выпуск I		0,72	0,64	0,67	0,77

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА  
РАЗРАБОТКУ ОБЪЕКТА КОТЛОВАНА

Таблица N 2-1

Наименование процесса	Номер расцета для учета затрат на объект	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Заработная плата		Время пребывания машин на объекте, маш. ч	Заработная плата машинистов с учетом пребывания на объекте, р. м
					Электромашинистов, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромашинистов, р.-ч	Машинистов, р.-ч	Электромашинистов, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромашинистов, р.-ч	Машинистов, р.-ч		
Разработка грунта экскаватором емк. ковшом 0,4 м³ ЭО-33к2а с обратной лопатой	01, 02	100 м³	4,23	ЕНиР ЭЭ2-1-11 Табл. 7 п.2	-	2,5	-	2-28	-	10,58	-	9-64	10,58	9-64

## ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА РАЗРАБОТКУ ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

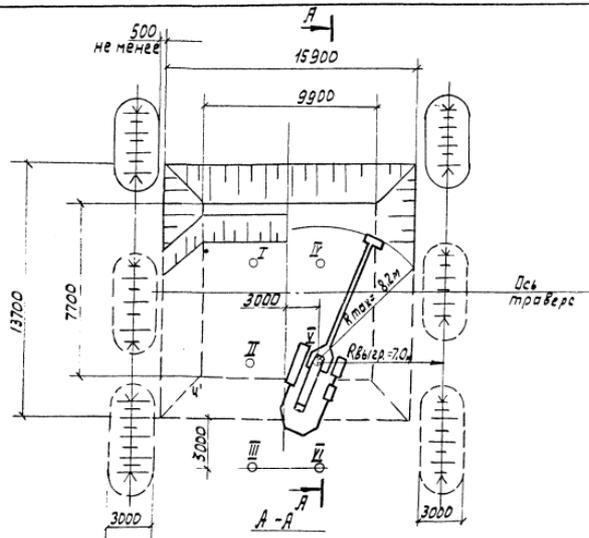
Таблица N 2-2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжи- тельность процесса ч/см	Часы					
			Электроди- нейщиков, чел.-ч	Машинис- тов, чел.-ч (маш.-ч)			2	4	6	8	10	12
Разработка грунта экскаватором ЭО-3322А обратной лопатой	котлован	I	-	10,58	Машинист: 6 разр. - I	<u>10,58</u> I,29	10,58 I чел					

33940

ВЛ-Т(К-1-41)

17



Условные обозначения

- I Стоянки экскаватора
- 1. Экскаватор ЭО 3322А
- 2. Колышки разбивочные

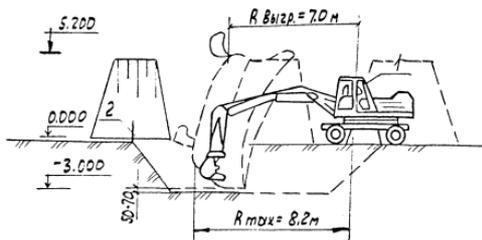


Рис 2-1 Схема разработки котлована

Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
1	Отметка дна при разработке котлована экскаватором, набор грунта, мм	+ 70
2	Размеры котлована, мм	+ 100



Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
3	Крутизна откосов	Общая часть сборника п. 8

Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Разработка котлована экскаватором	Планирование откосов и котлованов
Состав контроля (что проверяется)	Размеры (соответствие данным карты К-1-41-1) Δ2	Недобор грунта Δ1 (в месте установки фундамента)
Техническое оснащение (чем проверяется)	Рулетка	Нивелир Нивелирная рейка
Вид контроля (взема, режим и периодичность)	Сплошной в процессе работы	Шаблон
Кто контролирует	мастер	Крутизна откосов Δ3
		Выборочный в процессе работы по визуальной оценке
		мастер

Рис. 2.2. Схема операционного контроля качества

Ж У Р Н А Л

работ по устройству сборных железобетонных фундаментов  
под опоры ВЛ \_\_\_\_\_ кВ  
(наименование ВЛ)

опоры от № \_\_\_\_\_ до № \_\_\_\_\_

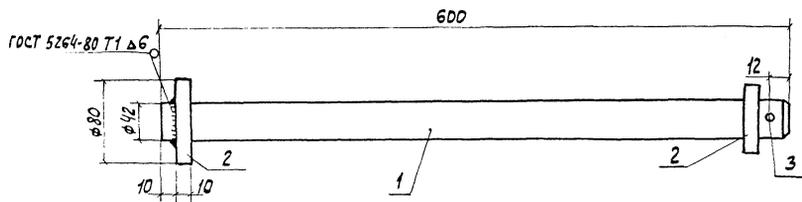
№ опоры	Тип опоры	Тип фундамен- та	Завод-изго- товитель сборного железобето- на	№ установочного чертежа	Выполнение работы		Наличие или нанесе- ние гидроизоляции	Особые отметки (указать илввие место дефекты ж/б элементов: отклоне- ние от проекта; превышение допус- ков при производ- стве работ; приня- тые меры по устра- нению недостатков)	Установка опоры разрешается	Дата	Подпись производи- теля ра- бот
					Устройство фундаментов	Подпись бригадира или мастера					
					Дата	Подпись бригадира или мастера					

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

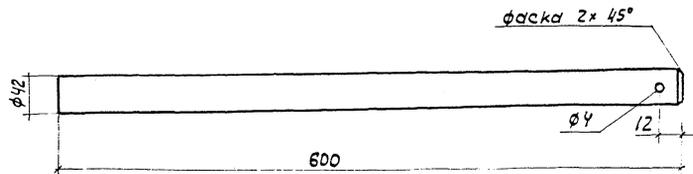
" " \_\_\_\_\_ 19\_\_ г.

Начальник участка \_\_\_\_\_  
(фамилия, подпись)

№ п/п  
13940  
Итого  
Итого



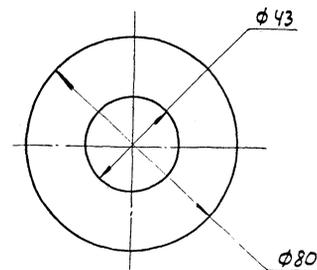
Поз. 1



Такелажная веталя

1. Круг φ42 Сталь ВСтЗпс5;
2. Лист δ=10 сталь ВСтЗпс5
3. Шплинт φ3.7 *н.св. шва = 6мм.*

Поз. 2



ВЛ-Т (К-1-41)