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]				

Формат А3

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

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

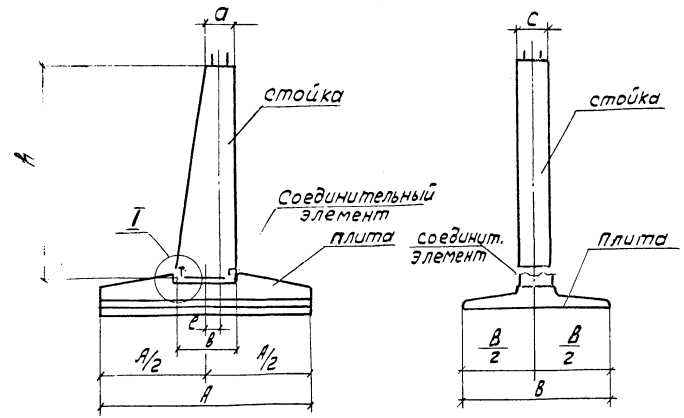
Таблица

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



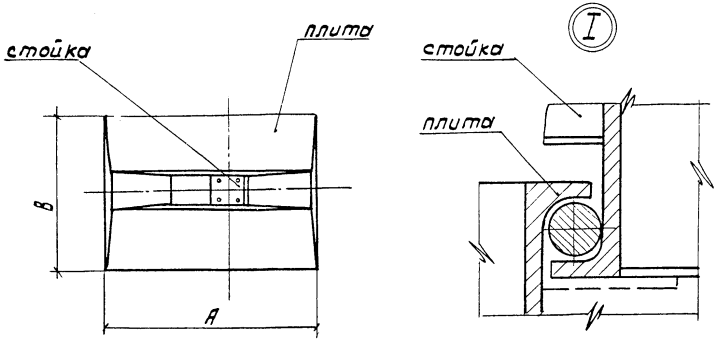


Рис. 0-1 Конструкции железобетонных унифицированных фундаментов.

	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

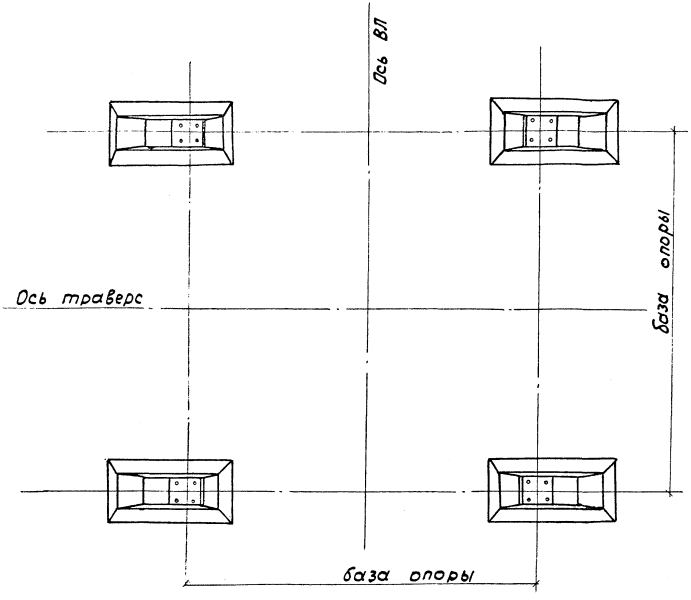
Принято согласно проекту
3.407.1-144.0.00
СЗО ЭСПг. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист 5

Формат А3

33940



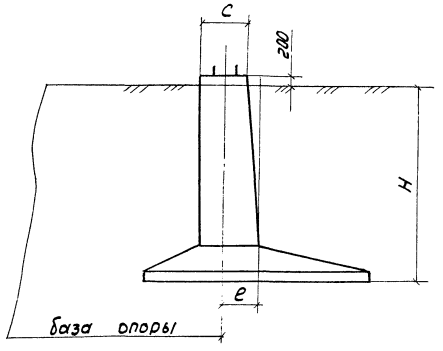


Таблица основных установочных размеров, мм

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-4I-3

УСТАНОВКА ФУНДАМЕНТОВ В ОБЩИЙ КОТЛОВАН

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта разработана на установку в общем котловане глубиной до 3 м унифицированных фундаментов типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,I-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 под стальные промежуточные опоры с базой 4,4х4,4 м; 4,03х4,03 м; 3,54х3,54 м.

I.2. В качестве основного (базового) варианта, для которого подсчитаны технико-экономические показатели, принята установка фундамента типа Ф2,7х4,5-4 стреловым краном КС-5573.

I.3. Исходные данные для пересчета показателей по вариантам (другие типы фундаментов) приведены в табличной (факетной) форме в разделе 9.

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

- выверка и выравнивание основания под фундаментную плиту;
- сборка фундамента в котловане;
- выверка фундамента.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.I. Перед установкой фундаментов в котлован должны быть выполнены следующие работы:

- закончена разработка котлована по карте К-I-4I-2;
- проверена устойчивость откосов котлована с удалением обнаруженных камней и отслоений грунта;
- повторно выверены и закреплены колья разбивочных осей анкерных болтов;
- проверена комплектность завезенных железобетонных элементов металлических деталей фундаментов.

2.2. Схема производства работ по установке фундаментов в котлован показана на рис. 3-I.

2.3. Технологическая последовательность производства работ:

- произвести вручную разработку недобора грунта до проектной отметки и выравнивание оснований под плиты фундамента;
- проверить нивелиром отметки спланированных оснований;
- установить в проектное положение плиту составного фундамента;
- завести стойку составного фундамента выступами в пазы, образованные закладными деталями плиты, до соприкосновения с ограничителями;
- задвинуть в пазы стыка стойки и плиты горизонтальные цилиндрические шпонки и зафиксировать их положение шплинтами;
- проверить правильность положения анкерных болтов по разбивочным осям;
- аналогично смонтировать остальные составные фундаменты под опору;
- уложить в котлован шины заземления, если они предусмотрены проектом.

2.4. Варианты рекомендуемых механизмов

Наименование механизма	Вариант (факет-код)	Техническая характеристика	Марка	Кол., шт.
Кран	I	Автомобильный г/п 25,0 т $l_{стр}$ = I4 м	КС-5573	I
	2	Автомобильный г/п I6,0 т $l_{стр}$ = I4 м	КС-456IА	I

2.5. Выбор варианта механизма в зависимости от типа устанавливаемого фундамента и группы грунта

Тип фундамента \ Группа грунта	I	II	III	IУ
Ф2,7х4,5-4	I	I	I	2
Ф2,7х3,5-4	2	2	2	2

продолжение таблицы

Тип фундамента \ Группа грунта	I	II	III	IУ
Ф2х3,5-4	2	2	2	2
Ф2х2,8-4	2	2	2	2
Ф2х2,1-4	2	2	2	2

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Операционный контроль качества вести согласно рис. 3-3.

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

4.I. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на установку фундаментов в котлован для базового варианта приведена в таблице № 3-1.

4.2. Для других типов фундаментов пользоваться фасетом 0I.

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ на установку фундаментов в котлован приведен в таблице № 3-2.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Кран	КС-5573	I	Проверка отметки основания под фундамент
Нивелир	НА-I I0528-76	I	
Рейка геодезическая	III58-83	I	То же
Лестница деревянная	Н = 4 м	I	Спуск в котлован
Леска	⌀ 0,8-I,0 ОСТ 6-06-384-74	I00 м	Обозначение осей разметки
Строп	2СК-2,0.2000 ГОСТ 25573-82	I	Установка стоек фундамента
Строп	4СКI-6,3.2000 ГОСТ 25573-82	I	Установка плит фундамента
Такелажная деталь	Приложение 2	3	Строповка фундамента

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

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

- для подъема железобетонных элементов необходимо применять стандартные стропы соответствующей грузоподъемности;
- строповка железобетонных элементов фундаментов должна производиться только при помощи такелажной детали;
- во время перерывов в работе не допускается оставлять на весу поднятые элементы конструкций.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНУ ОПОРУ

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	49,2
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	I2,3
Заработная плата электролинейщиков, р.-к.	38-4I
Заработная плата машинистов, р.-к.	I3-2I

Инв. № подл. 53940 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжительность выполнения работ, см	1,5
Выработка звена в смену, опора/см	0,67

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

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Фундамент Ф2,7х4,5-4	Калькуляция см. табл. 3-2	1	Затраты труда и зарплату умножить на: 1
Ф2х2,1-4		2	0,66
Ф2х2,6-4		3	0,7
Ф2х3,5-4		4	0,77
Ф2,7х3,5-4		5	0,85

ПДС-2

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА УСТАНОВКУ ФУНДАМЕНТОВ В КОТЛОВАН

Таблица N 3-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	
Установка фундаментов из сборных железобетонных конструкции краном КС-5573		шт.	4	ЕНиР §Е23-3-6 п. 5	4,4	I,I	3-44	I-I7	I7,6	4,4	I3-76	4-68	4,4	4-68
		Iт	7,9x4= = 3I,6		I,0	0,25	0-78	0-27	3I,6	7,9	24-65	8-53	7,9	8-53
				ИТОГО:					49,2	I2,3	38-4I	I3-2I	I2,3	I3-2I

33940

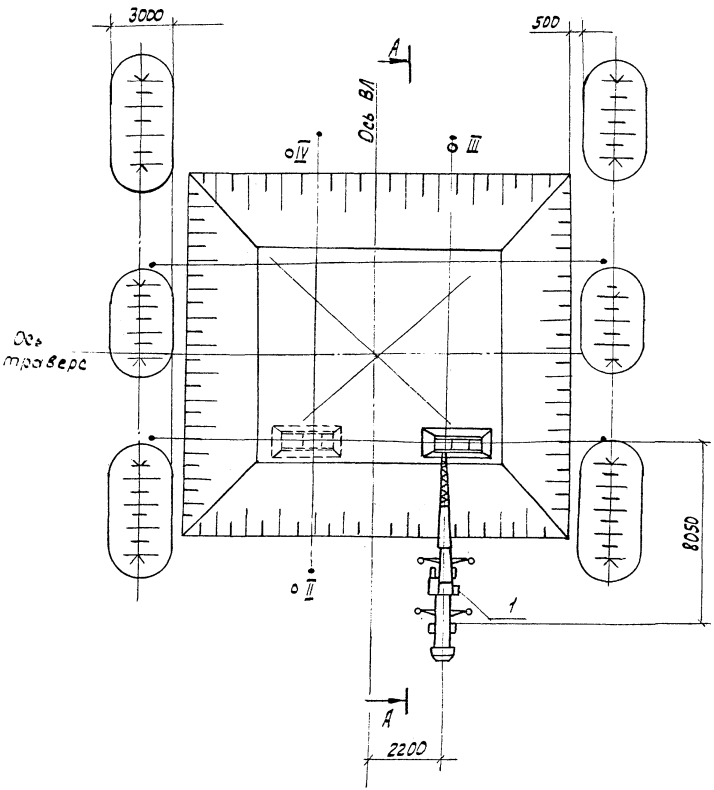
ВЛ-Т(К-1-41)

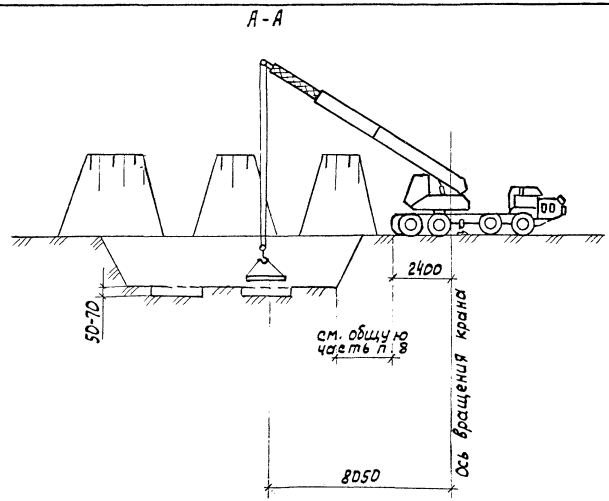
ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА УСТАНОВКУ ФУНДАМЕНТОВ В КОТЛОВАН

Таблица N 3-2

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: 2	4	6	8	10	12	14
Установка фундаментов	шт.	4	49,2	12,3	Электролинейщики: 6 разр. – 1 4 разр. – 1 2 разр. – 2 Машинист: 6 разр. – 1	12,3 / 1,5	12,3 (5 чел)						

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





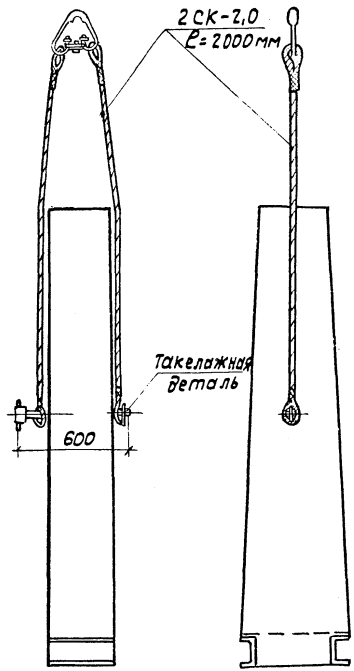
Условные обозначения

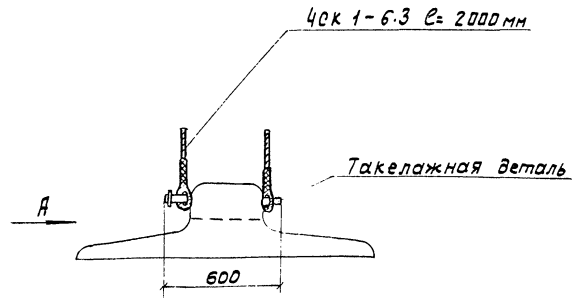
1 – автомобильный кран КС-5573

○ – стоянка крана

Рис. 3-1 Схема установки унифицированных фундаментов

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





Вид по А

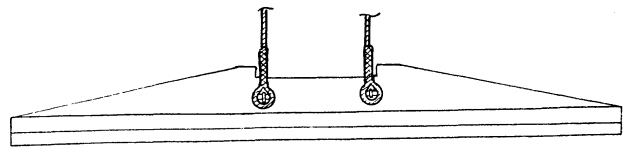
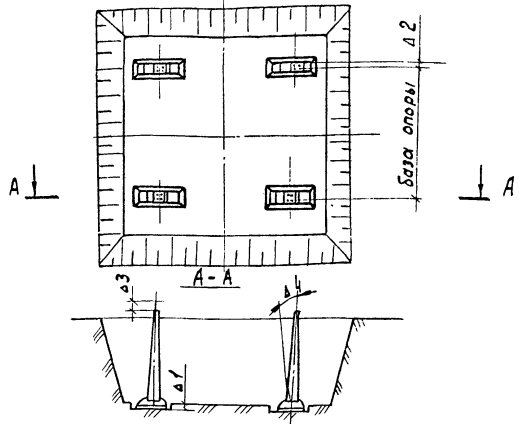


Рис. 3-2 Схема строповки

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

Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
1	Планировочные отметки под фундаменты, мм	+10
2	Расстояние между осями анкерных болтов в плане, мм	± 20



Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
3	Отметка верха фундамента, мм	+20
4	Угол наклона стойки фундамента от вертикали, град	0°30′

Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Подготовка дна котлована под фундаменты	Установка фундаментов в котловане		
Состав контроля (что проверяется)	Отметка дна под фундаменты Δ1	Вертикальность Δ4	Расстояние между осями анкерных болтов в плане Δ2	Отметка верха фундаментов Δ3
Техническое оснащение контроля (чем проверяется)	Нивелир. Нивелирная рейка	Отвес Метр	Рулетка	Геодезическая рейка Нивелир
Вид контроля (время, режим и периодичность)	Сплошной в процессе работы	Сплошной в процессе работы		
Кто контролирует	Мастер	Мастер		

Рис. 3-3. Схема операционного контроля качества.

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

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.

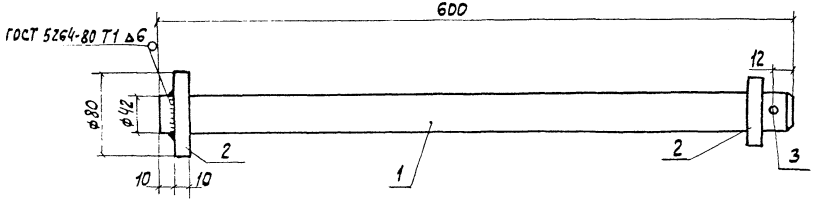
Начальник участка _____
(фамилия, подпись)

ВЛ-Т(К-1-41)

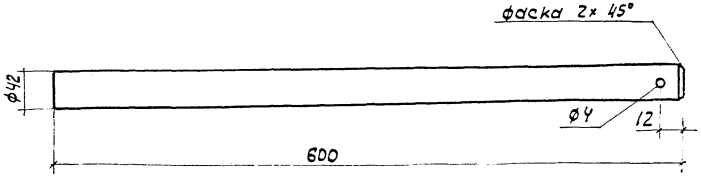
35

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

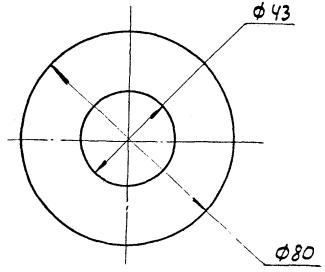
13940



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