

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-1-4I

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.

Лист № 1 из 1
33940
10.07.89

СОДЕРЖАНИЕ

	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

№ 1/подл. Подпись и дата 13.01.86
33940

ВЛ-Т(К-1-41)					
ГИП	Войнилович	ВЛ	ВЛ	Монтаж фундаментов типа	Стр. 2
Н. контр.	Зубрицкая	ЗН	ЗН	Ф2,7х4,5-4; Ф2,7х4-4; Ф2,7х3,5-4; Ф2,7х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 при глубине заделки до 3 м	Лист 36
Нач. отв.	Козан	КЗ	КЗ		Всесоюзный институт "Прогнезгострой"
Инж.	Анурьев	АН	АН		Отдел ЭМ-20 г. Москва

Формат А3

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
2

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 обратном 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

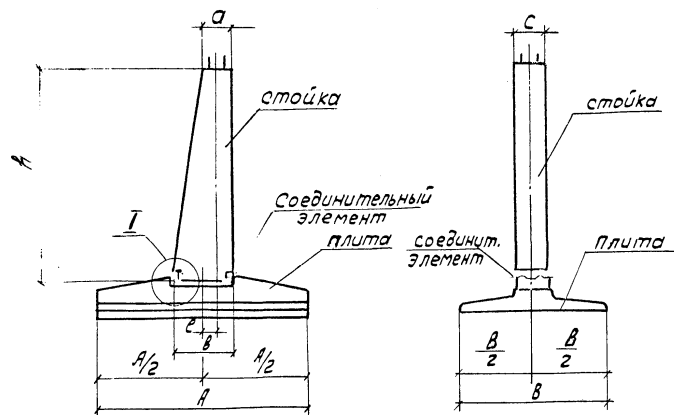
Разработка общего котлована, м ³					
Тип фундамента	База опоры, м	Группа грунта			
		I	II	III	IV
Ф2,7х4,5-4	4,4х4,4	423	350	317	271
Ф2х2,1-4	4,4х4,4	324	262	232	193
	4,03х4,03	302	241	213	175
	3,54х3,54	274	216	189	154

продолжение таблицы

Разработка общего котлована, м ³					
Тип фундамента	База опоры	Группа грунта			
		I	II	III	IV
Ф2х2,8-4	4,4х4,4	345	280	248	209
	4,03х4,03	322	259	230	191
	3,54х3,54	293	233	205	168
Ф2,0х3,5-4	4,4х4,4	366	299	268	225
	4,03х4,03	342	278	247	206
	3,54х3,54	312	250	221	183
Ф2,7х3,5-4	4,4х4,4	391	322	290	246
	4,03х4,03	367	300	268	226
	3,54х3,54	335	271	241	201

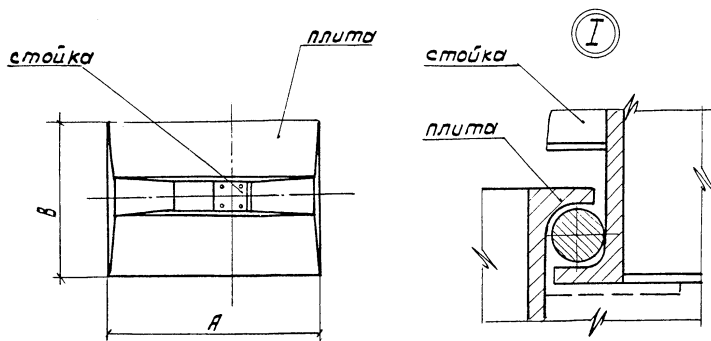
ВЛ-Т(К-1-41)

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

Рис. 0-1 Конструкции железобетонных унифицированных фундаментов.

Принято согласно проекту
З. 407.1-144.0.00
СЗО ЭСПЗ. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист
5

Формат А3

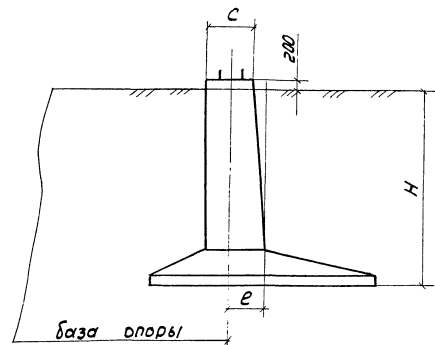
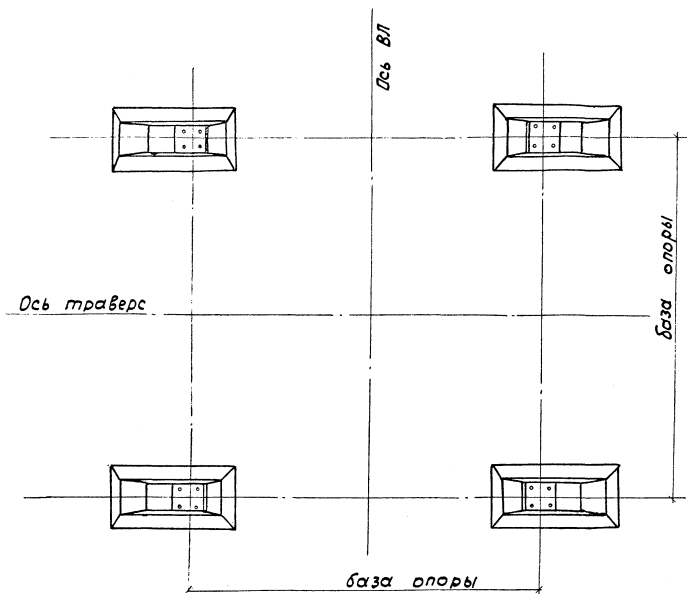


Таблица основных установочных размеров, мм			
тип опор	тип фундамента	е	H
Промежуточн.	$\phi 2 \times 2,1-4$	200	3000
	$\phi 2 \times 2,8-4$		
	$\phi 2 \times 3,5-4$		
	$\phi 2,7 \times 3,5-4$		
	$\phi 2,7 \times 4,5-4$		

Рис. О-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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-1-41-3

УСТАНОВКА ФУНДАМЕНТОВ В ОБЩИХ КОТЛОВАНАХ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на установку в общем котловане глубиной до 3 м унифицированных фундаментов типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,1-4; 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.

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

1.3. Исходные данные для пересчета показателей по вариантам (другие типы фундаментов) приведены в табличной (таблицной) форме в разделе 9.

1.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

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

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

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

- закончена разработка котлована по карте К-1-41-2;
- проверена устойчивость откосов котлована с удалением обнаруженных камней и отслоения грунта;
- повторно выверены и закреплены кольца 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. 3-1.

2.3. Технологическая последовательность производства работ:

- произвести ручную 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 (ассет-код)	Техническая характеристика	Марка	Кол., шт.
Кран	1	Автомобильный г/п 25,0 т $l_{стр} = 14$ м	КС-5573	1
	2	Автомобильный г/п 16,0 т $l_{стр} = 14$ м	КС-4561А	1

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

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

ВЛ-Т(К-1-41)

Лист

20

3940

Группа грунта	I	II	III	IV
Тип фунда- мента				
Ф2х5,5-4	2	2	2	2
Ф2х2,0-4	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

4.1. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на установку фундаментов в котлован для базового варианта приведена в таблице № 5-1.

4.2. для других типов фундаментов пользоваться фасетом ОI.

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ на установку фундаментов 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 10528-76	I	
Рейка геодезическая	III158-83	I	То же
Лестница деревянная	Н = 4 м	I	Спуск в котлован

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Леска	40,8-1,0 ОСТ 6-06-384-74	100 м	Обозначение осей разметки
Строп	2СК-2,0.2000 ГОСТ 25573-82	1	Установка стоек фундамента
Строп	4СК1-6,3.2000 ГОСТ 25573-82	1	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 такой 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	12,3
Заработная плата электро- линейщиков, р.-к.	38-41
Заработная плата машинис- тов, р.-к.	13-21

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

9. ФАСЕТНЫМ 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 ОI 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: □
Ф2х2,1-4		2	0,66
Ф2х2,5-4		3	0,7
Ф2х3,5-4		4	0,77
Ф2,7х3,5-4		5	0,85

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

Таблица № 3-1

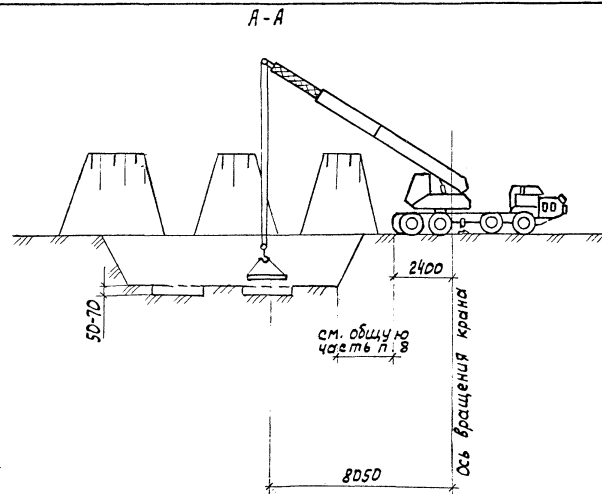
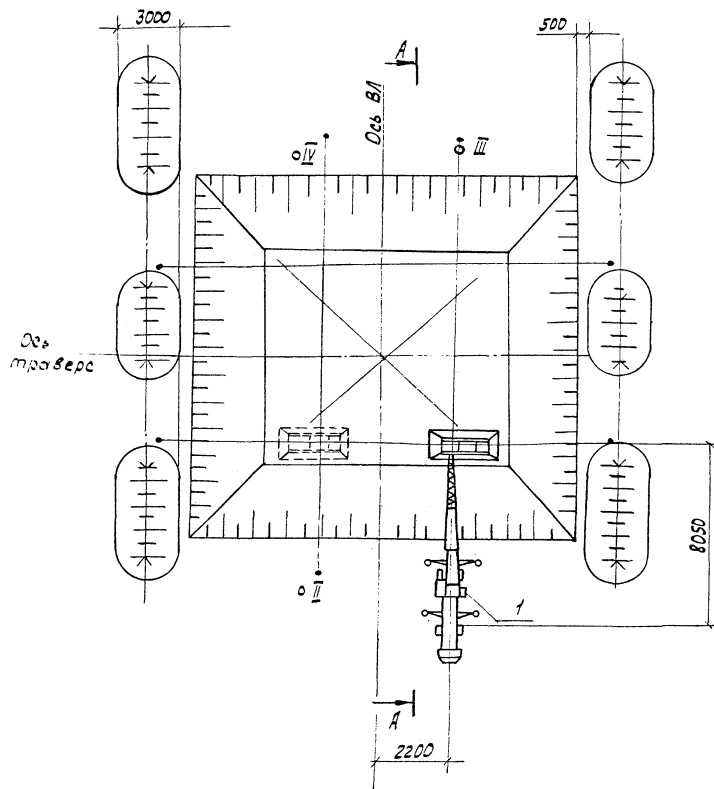
Наименование процесса	Код расц. для учета	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Заработная плата		Время пребывания машин на объекте	Заработная плата машинистов с учетом пребывания на объекте
					Электромонтаж, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромонтаж, руб. р.-н	Машинистов, руб. р.-н	Электромонтаж, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромонтаж, руб. р.-н	Машинистов, руб. р.-н		
Установка фундаментов из сборных железобетонных конструкций краном КС-5573		шт.	4	ЕНиР №23-3-6 п. 5	4,4	1,1	3-44	1-17	17,6	4,4	13-76	4-68	4,4	4-68
		1т	7,9х4=31,6		1,0	0,25	0-78	0-27	31,6	7,9	24-65	8-53	7,9	8-53
				Итого:					49,2	12,3	38-41	13-21	12,3	13-21

ВЛ-Т(К-1-41)

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА УСТАНОВКУ ФУНДАМЕНТОВ В КОТЛОВАН

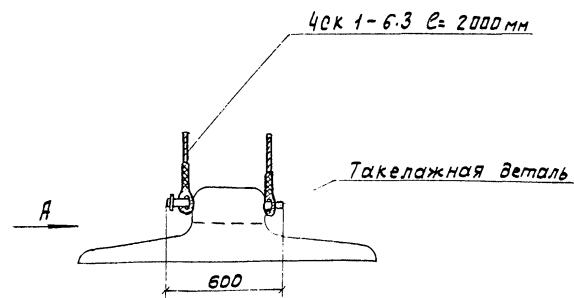
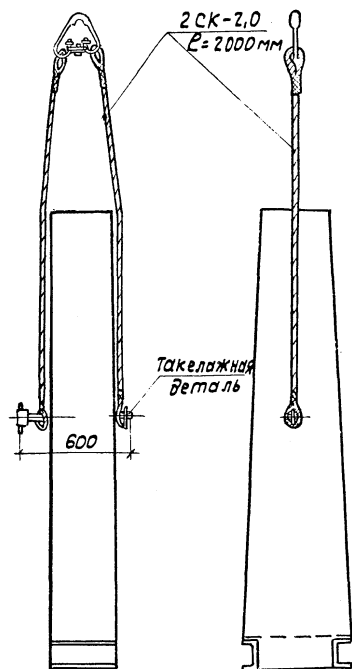
Таблица N 3-2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжи- тельность процесса ч/см	Часы						
			Электромон- терских, чел.-ч	Машинис- тов, чел.-ч (маш.-ч)			2	4	6	8	10	12	14
Установка фундаментов	шт.	4	49,2	12,3	Электромонтеры: 6 разр. - I 4 разр. - I 2 разр. - 2 Машинист: 6 разр. - I	12,3 1,5	12,3						
							5 чел						



Условные обозначения
1 - автомобильный кран КС-5573
о - стойка крана

Рис. 3-1 Схема установки унифицированных фундаментов



Вид по А

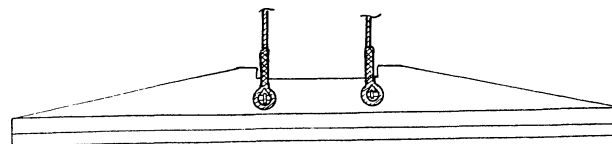
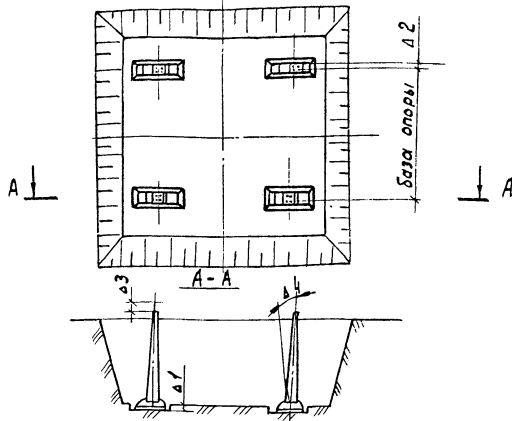


Рис. 3-2 Схема строповки

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 dna котлована под фундаменты	Установка фундаментов в котловане		
Состав контроля (что проверяется)	Отметка dna 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.

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист
27

Формат А3

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 фундамен- та	Завод-изго- товитель сборного железобето- на	№ установочного чертежа	Выполнение работы		Наличие или нанесе- ние гидроизоляции	Особые отметки (указать иллевкие 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

Начальник участка _____
(фамилия, подпись)

" " 19__ г.

ВЛ-Т (К-1-41)
3940

ВЛ-Т (К-1-41)

