

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное техническое управление по строительству
Всесоюзный институт по проектированию организаций
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 Ф2,7x4,5-4; Ф2x2,1-4; Ф2x2,8-4;
Ф2x3,5-4; Ф2,7x3,5-4 при глубине заделки до 3 м.

(сборка фундаментов в котловане)

Заместитель директора института Г.Н.Эленбоген
Начальник отдела ЭМ-20 Е.Н.Коган
10.07.89
Главный инженер проекта Н.А.Войнилович
Борис

Москва 1989 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.	
1. Общая часть	3	
2. Технологическая карта К-1-41-1	Разбивка контура общего котлована	7
3. Технологическая карта К-1-41-2	Разработка общего котлована	13
4. Технологическая карта К-1-41-3	Установка фундаментов в общий котлован	20
5. Технологическая карта К-1-41-4	Обратная засыпка фундаментов с уплотнением грунта в общем котловане	28
6. Приложения:		
	1. Журнал работ по устройству железобетонных фундаментов	35
	2. Такелажная деталь	36

ВЛ-Т(К-1-41)

ГИП	Войнилович	В-1	У.КН	Монтаж фундаментов типа	Стр.л	лист	листов
Н.контр.	Зубрицкая	ЗУБ	"	Ф2,7x4,5-4; Ф2,2x4-4; Ф2,2x2,8-4;	P	2	38
Нач.опт.	Козын	КОЗ	10.07.85	Ф2x3,5-4; Ф2,7x3,5-4 при глубине забивки до 3 м			
Ини.	Ануприев	Ануп	10.07.85				

Всесоюзный институт
"Дргэнергострой"
Отдел ЭМ-20 г. Москва

Документ 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 Ф2,7x4,5-4; Ф2x2,1-4; Ф2x2,8-4; Ф2x3,5-4; Ф2,7x3,5-4 по типовому проекту серии 3.407.1-144 инв. № 7236 тм ОЭО ин-та "Энергосетьпроект". Фундаменты устанавливаются под унифицированные опоры с базой от 3,54x3,54 до 4,4x4,4 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 ПМР). 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, затраты труда и механизмов следует применять коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕНиР Сборник Е-23, выпуск 3.

5. Картами предусмотрено ведение работ специализированными звенями 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 Ш-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 ПМР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

Особое внимание необходимо обратить на следующее:

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

для грунтов I группы (песчаные) I : I

II группы (супесчаные) 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	I,75

Таблица
объемов земляных работ по разработке котлованов под одну опору

Тип фундамента	База опоры, м	Разработка общего котлована, м ³			
		I	II	III	IV
Ф2,7x4,5-4	4,4x4,4	423	350	317	271
Ф2x2,1-4	4,4x4,4	324	262	232	193
	4,03x4,03	302	241	213	175
	3,54x3,54	274	216	189	154

продолжение таблицы

Тип фундамента	База опоры	Разработка общего котлована, м ³			
		I	II	III	IV
Ф2x2,8-4	4,4x4,4	345	280	248	209
	4,03x4,03	322	259	230	191
	3,54x3,54	293	233	205	168
Ф2,0x3,5-4	4,4x4,4	366	299	268	225
	4,03x4,03	342	278	247	206
	3,54x3,54	312	250	221	183
Ф2,7x3,5-4	4,4x4,4	391	322	290	246
	4,03x4,03	367	300	268	226
	3,54x3,54	335	271	241	201

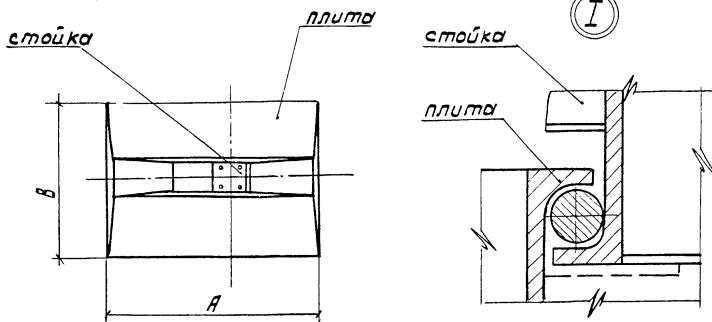
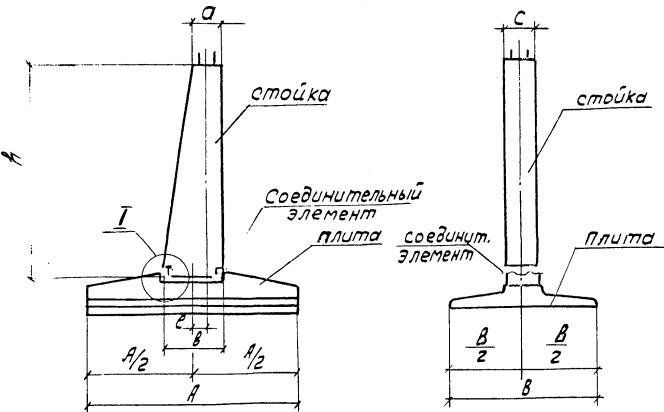


Рис. 0-1 Конструкции железобетонных унифицированных фундаментов.

Стойка	Тип	Размеры, мм				Масса, т
		h	d	B	C	
	K 2.6-4	2680	415	800	400	1.6
	K 2.7-4	2780	400	800	400	1.63
	K 2.7-4A	2780	400	800	400	1.63

Плиты	Тип	Размеры, мм		Масса, т
		A	B	
	П 2.7x 4.5	4500	2700	6,3
	П 2x 2.1	2100	2000	2,1
	П 2x 2.8	2800	2000	2,68
	П 2x 3.5	3500	2000	3,42
	П 2.7x 3.5	3500	2700	5,0

Фундамент	Стойка	Плита	Масса, т
Φ 2.7x 4.5-4	K 2.6-4	П 2.7x 4.5	7.9
Φ 2x 2.1-4	K 2.7-4	П 2x 2.1	3.73
Φ 2x 2.8-4	K 2.7-4	П 2x 2.8	4.31
Φ 2x 3.5-4	K 2.7-4A	П 2x 3.5	5.05
Φ 2.7x 3.5-4	K 2.6-4	П 2.7x 3.5	6.6

см. Рис. 0-2

Принято согласно проекту

3. 407.1 - 144.0.00

СЗО ЭСПЛ. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист
5

Формат А3

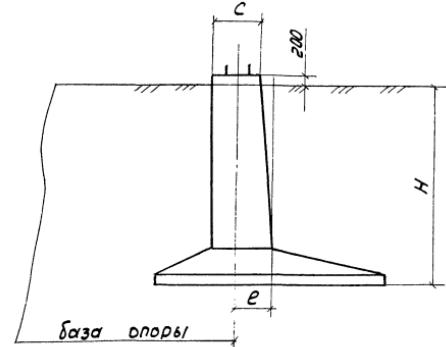
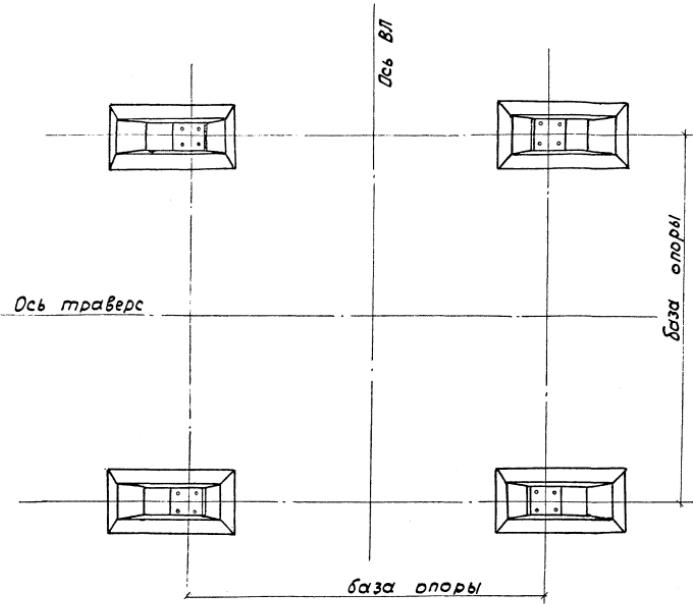


Таблица основных установочных размеров, мм			
типа опор	типа фундамента	e	H
Промежуточн.	$\phi 2 \times 2,1-4$		
	$\phi 2 \times 2,8-4$		
	$\phi 2 \times 3,5-4$		
	$\phi 2,7 \times 3,5-4$	200	3000
	$\phi 2,7 \times 4,5-4$		

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

Формат А3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-1-41-3

УСТАНОВКА ФУНДАМЕНТОВ В ОБЫЧИ КОТЛОВАН

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку в общем котловане глубиной до 3 м унифицированных фундаментов типа $\varnothing 2,7 \times 4,5-4$; $\varnothing 2 \times 2,1-4$; $\varnothing 2 \times 2,8-4$; $\varnothing 2 \times 3,5-4$; $\varnothing 2,7 \times 3,5-4$ под стальные промежуточные опоры с базой $4,4 \times 4,4$ м; $4,03 \times 4,03$ м; $3,54 \times 3,54$ м.

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

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

I.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 котловане должны быть выполнены следующие работы:

- закончена разработка котлована по карте К-1-41-2;
- проверена устойчивость откосов котлована с удалением обнаруженных камней и отслоений грунта;
- повторно выверены и закреплены колышь 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 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 ограничительными;
- 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 (фасет- ный)	Техническая характеристика	Марка	Кол., шт.
Кран	1	Автомобильный г/п 25,0 т $l_{стР} = 14$ м	КС-5573	I
	2	Автомобильный г/п 16,0 т $l_{стР} = 14$ м	КС-4561А	I

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

Тип фунда- мента	Группа грунта			
	I	II	III	IV
$\varnothing 2,7 \times 4,5-4$	I	I	I	2
$\varnothing 2,7 \times 3,5-4$	2	2	2	2

Б1-Т(К-1-41)

Лист
20

продолжение таблицы

Тип фундамента	Группа грунта	I	II	III	IV
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 в части 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 № 3-1.

4.2. Для других типов фундаментов пользоваться фасетом О1.

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-1 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	Ø 0,8-1,0 ГОСТ 6-06-384-74	100 м	Обозначение осей разметки
Строп	2СК-2 Ø 2000 ГОСТ 25573-82	I	Установка стоек фундамента
Строп	4СКЛ-6 Ø 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 электролинейников, чел.-ч	49,2
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	12,3
Заработка плата электролинейников, р.-к.	38-41
Заработка плата машинистов, р.-к.	13-21

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 О1

Тип фундамента

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Фундамент Ф2,7x4,0-4	Калькуляция см. табл. 3-2	I	Затраты труда и зарплату ум- ножить на: <input type="text"/>
Ф2x2,1-4		2	0,66
Ф2x2,0-4		3	0,7
Ф2x3,5-4		4	0,77
Ф2,7x3,5-4		5	0,85

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

ТАБЛИЦА N 3-I

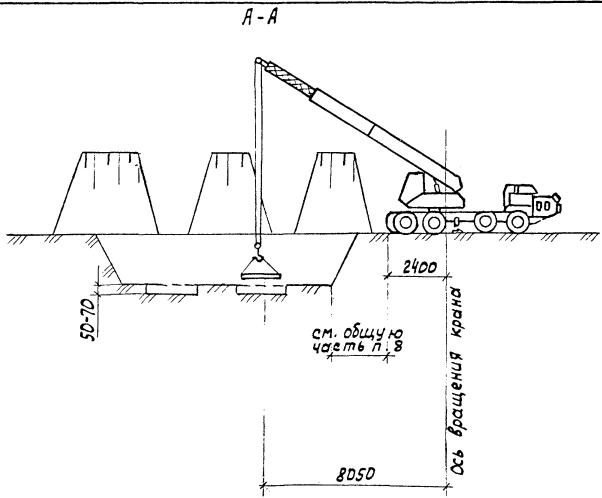
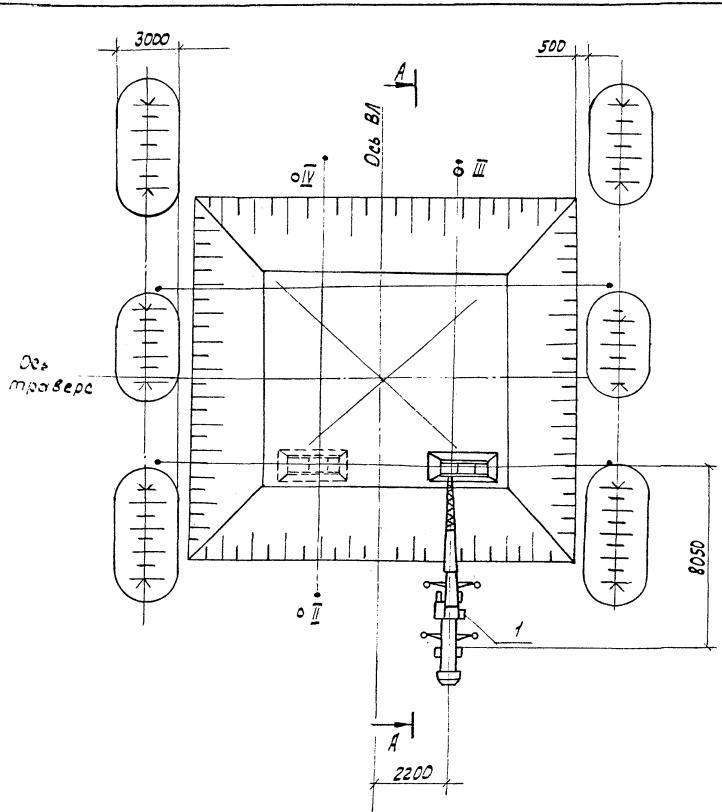
Наименование процесса	Номер расчета для определения объема работ	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени	Расценка	Затраты труда		Зароботная плата	Время пребывания машин на объекте	Зароботная плата машин с учетом пребывания машин на объекте, р.-н			
					Электро-машины чел.-ч (маш.-ч)	Электро-машины чел.-ч (маш.-ч)	Машинистов, р.-н	Электро-машины чел.-ч (маш.-ч)	Машинистов, р.-н	Электро-машины чел.-ч (маш.-ч)	Машинистов, р.-н			
Установка фундаментов из сборных железобетонных конструкций краном КУ-5573		шт.	4	ЕНиР §Е23-3-6 п. 5	4,4	1,1	3-44	I-17	17,6	4,4	I3-76	4-68	4,4	4-68
	IT		$7,9 \times 4 = 31,6$		1,0	0,25	0-78	0-27	31,6	7,9	24-65	8-53	7,9	8-53
				ИТОГО:					49,2	I2,3	38-41	I3-21	I2,3	I3-21

ВА-Т(К-1-41)

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА УСТАНОВКУ ФУНДАМЕНТОВ В КОЛЮВАН

ТАБЛИЦА N 3-2

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЦЕССА	Единица измерения	Объем работ	ЗАТРАТЫ ТРУДА		ПРИКАЗЫВАЮЩИЙ СОСТАВ ЗВЕНА	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА Ч/СМ	ЧАСЫ					
			ЭЛЕКТРОЛИНЕИШИКОВ, ЧЕЛ-Ч	МАШИННОГО ТОВ, ЧЕЛ-Ч (МШ-Ч)			2	4	6	8	10	12
Установка фундаментов	шт.	4	49,2	12,3	Электролинееншики: 6 разр. - I 4 разр. - I 2 разр. - 2 машинист: 6 разр. - I	12,3 1,5	12,3 5 чех					



Условные обозначения

- 1 - автомобильный кран КС-5573
○ - стойка крана

Рис. 3-1 Схема установки унифицированных фундаментов

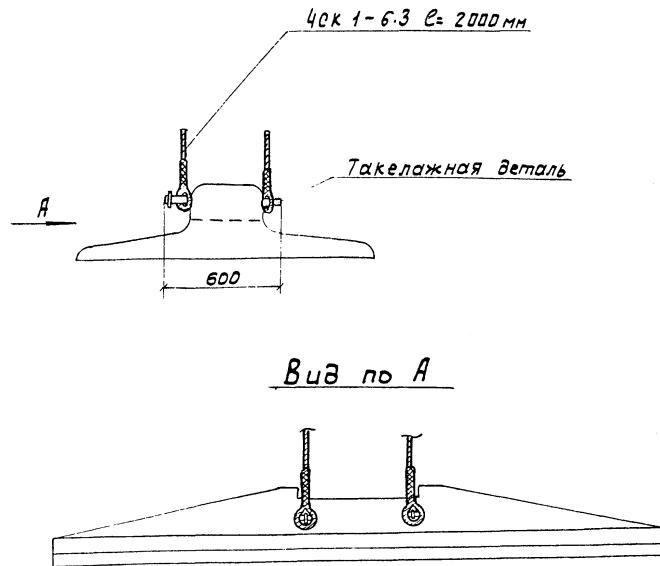
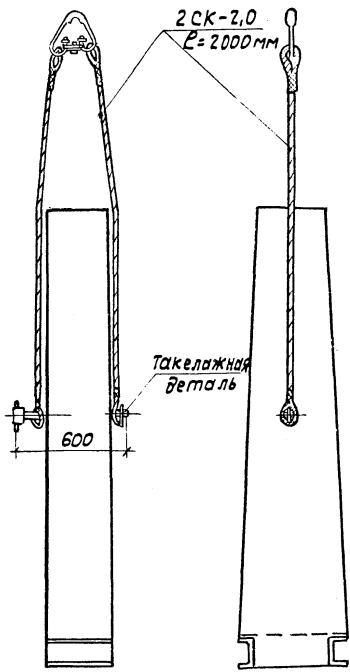
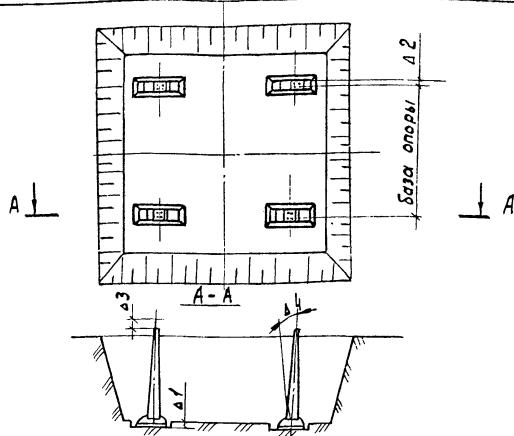


Рис. 3-2 Схема строповки

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	$0^{\circ}30'$

Основные процессы и операции, подлежащие контролю		Подготовка dna котлована под фундаменты		Установка фундаментов в котловане		
Состав контроля (что проверяется)	Отметка dna под фундаменты $\Delta 1$	Вертикальность $\Delta 4$	Расстояние между осами анкерных болтов в плане $\Delta 2$	Отметка верх фундаментов $\Delta 3$		
Техническое оснащение контроля (чем проверяется)	Нивелир. Нивелирная рейка	Овес 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.

Министерство энергетики и
электрификации СССР

Приложение I

ЖУРНАЛ

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	Выполнение работы установочного Устройство фундаментов чертежа	Дата Подпись бригадира или мастера	Наличие или нанесе- ние гидроизоляции	Подпись бри- гадира или мастера	Особые отметки (разрешается (указать имеющиеся место дефекты я/б элементов: отклоне- ние от проекта; превышение допус- ков при произво- дстве работ; приня- тые меры по устра- нению недостатков)	
								Установка опоры	Подпись производи- теля ра- бот

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

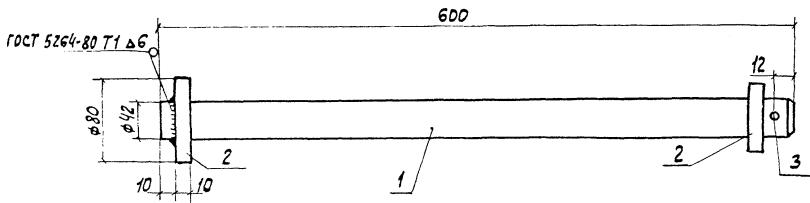
" " 19 г.

Начальник участка _____
(фамилия, подпись)

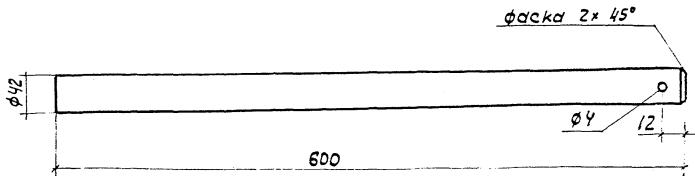
1. подп. Кабинет и блокнот
2. 3940

ВЛ-7(К-1-41)

Приложение 2

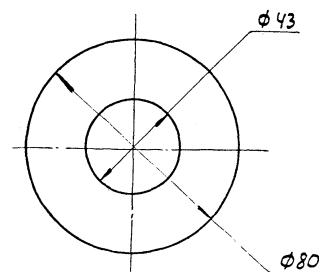


Поз. 1



Такелажная ветваль

1. Круг φ 42 Сталь ВСтЗпс5; 2. Лист δ=10 сталь ВСтЗпс5
3. Шплинт φ 3.7 Глсв. швд = 6 мм.



ВЛ-Т (К-1-41)

Лист

36

Формат А3