

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 13.01.1963

ВЛ-Т(К-1-41)										
ГИП	Войнилович	ВЛ	ВЛ	Монтаж фундаментов типа 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						
Н. контр.	Зубрицкая	ЗН	ЗН							
Нач. отв.	Козан	КЗ	КЗ							
ВНМ.	Анурьев	АН	АН							
<table><tr><td>Стр.</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Р</td><td>2</td><td>36</td></tr></table>					Стр.	Лист	Листов	Р	2	36
Стр.	Лист	Листов								
Р	2	36								
Всесоюзный институт "Прогнезгострой" 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 ИИ 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

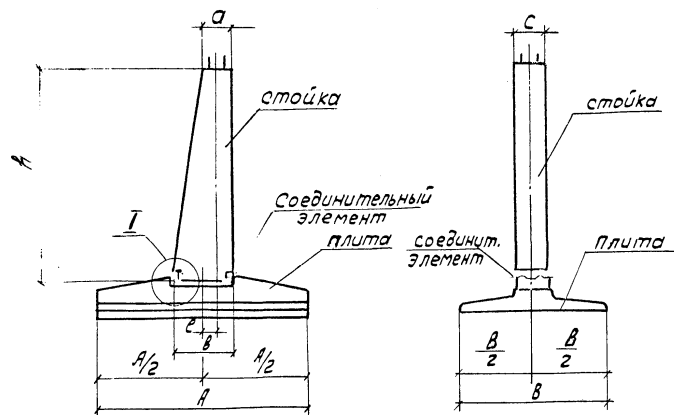
Разработка общего котлована, м <sup>3</sup>					
Тип фундамента	База опоры, м	Группа грунта			
		I	II	III	IV
Ф2,7х4,5-4	4,4х4,4	423	350	317	271
Ф2х2,1-4	4,4х4,4	324	262	232	193
	4,03х4,03	302	241	213	175
	3,54х3,54	274	216	189	154

продолжение таблицы

Разработка общего котлована, м <sup>3</sup>					
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

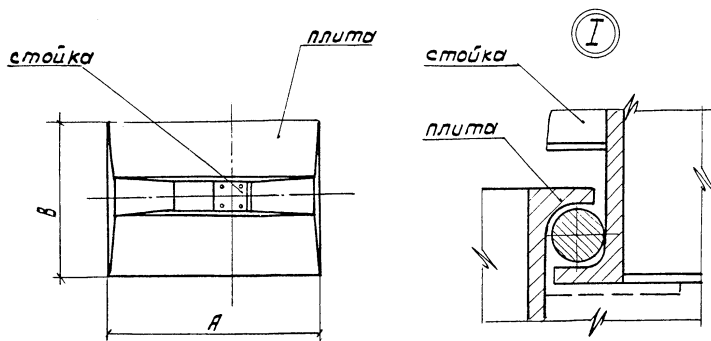
ВЛ-Т(К-1-41)

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

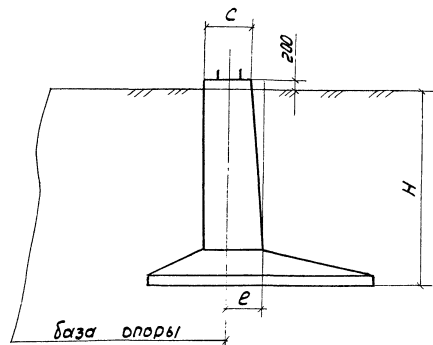
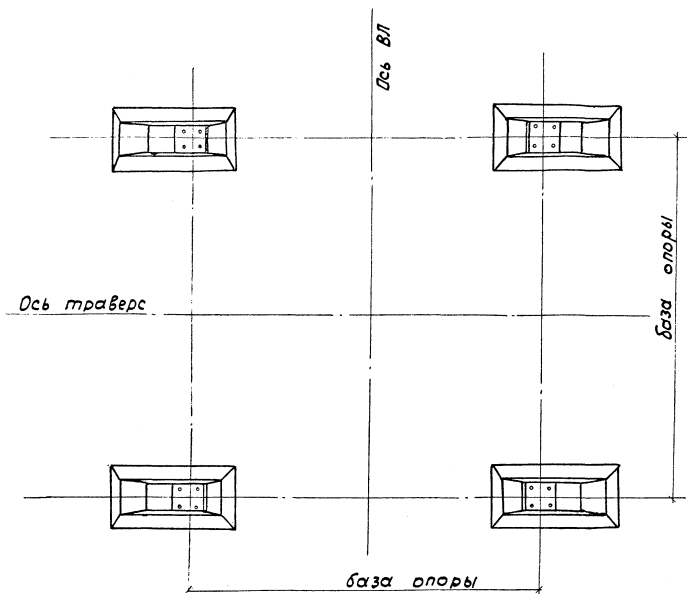


Таблица основных установочных размеров, мм			
тип опор	тип фундамента	е	H
Промежуточн.	φ 2 × 2,1-4	200	3000
	φ 2 × 2,8-4		
	φ 2 × 3,5-4		
	φ 2,7 × 3,5-4		
	φ 2,7 × 4,5-4		

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

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-1-41-4

### ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА ФУНДАМЕНТОВ С УПЛОТНЕНИЕМ ГРУНТА В ОБЩЕМ КОТЛОВАНЕ

#### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на обратную засыпку с уплотнением грунта унифицированных фундаментов под стальные промежуточные опоры ЭМ, устанавливаемых в общий котлован глубиной до 3 м.

1.2. В качестве основного (базового) варианта, для которого подсчитаны технико-экономические показатели, принята обратная засыпка фундамента типа Ф2,7х4,5-4 грунтом I группы с уплотнением вибротрамбовкой, подвешенной к крану КС-5573.

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

1.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- послойная засыпка котлована грунтом;
- разравнивание грунта;
- уплотнение грунта.

#### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. Перед обратной засыпкой должны быть выполнены следующие работы:

- закончена установка фундаментов и проверено их проектное положение;
- из котлована удалены вспомогательные материалы и посторонние предметы.

2.2. Картой предусматривается производство работ по обратной засыпке бульдозером с послойным разравниванием грунта. Разравнивание грунта в котловане осуществляется вручную. Уплотнение грунта вблизи фундаментов (0,4 ÷ 0,5 м) - ручной электро-

трамбовкой ИЭ-4505, в остальных местах вибротрамбовкой ПВТ-3 на кране КС-5573.

2.3. Схема производства работ показана на рис. 4-1.

2.4. Технологическая последовательность выполнения работ:

- бульдозером сдвинуть грунт из отвала в котлован;
- разбить образовавшиеся комья;
- вручную с перекидкой разровнять грунт слоями по 0,6 м;
- вблизи подножника послойно уплотнить грунт ручной электро-трамбовкой, в остальных местах ПВТ-3 подвешенной на кране;
- после полной засыпки котлована произвести планировку поверхности бульдозером, причем бульдозер не должен подходить к стойкам подножника ближе чем на 0,4 м.

#### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. Операционный контроль качества ведется согласно рис. 4-2.

3.2. Результаты приемочного контроля после завершения работ фиксируются в журнале по форме, приведенной в приложении

#### 4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА ОБРАТНУЮ ЗАСЫПКУ ФУНДАМЕНТОВ

4.1. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на обратную засыпку фундаментов Ф2,7х4,5-4 с уплотнением грунта засыпки в общем котловане приведена в таблице 4-1.

4.2. Для других типов фундаментов пользоваться фасетом ОI.

#### 5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ на обратную засыпку фундаментов с уплотнением грунта засыпки в общем котловане приведен в таблице № 4-2.

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

ВЛ-Т(К-1-41)

28

33940

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Бульдозер	ДЗ-53	I	Перемещение грунта
Кран	КС-5573	I	Подвеска вибротрамбовки
Эл. станция	ЭС-9	I	Обеспечение эл. энергией
Вибротрамбовка	ВВТ-3	I	Трамбование грунта
Эл. трамбовка	ИЗ-4505	2	То же
Нивелир	НА-I 10528-76	I	Определение отметки вверху фундамента
Рейка геодезическая	III 50-83	I	То же
Лестница деревянная	H = 4 м	I	Спуск в котлован

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

#### 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

При выполнении работ по обратной засыпке унифицированных фундаментов в общем котловане с уплотнением грунта должны строго соблюдаться правила техники безопасности и охраны труда в соответствии с указаниями, приведенными в "Общей части". Обратить особое внимание на следующее:

- при совместной работе нескольких механизмов их действия должны быть согласованы; машинист бульдозера, находящегося в радиусе действия стрелы крана, может приступить к работе после того, как подвесная трамбовка будет опущена на землю;
- запрещается работать с незаземленными электротрамбовками, не прошедшими проверку на отсутствие замыкания на корпус

ее и на исправное состояние изоляции;

- во время грозы и дождя электротрамбовки должны быть отключены, а питающие их кабели убраны.

#### 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	65,90
Нормативные затраты труда, машинистов, чел.-ч	19,77
Заработная плата электролинейщиков, р.-к	40-33
Заработная плата машинистов, р.-к	19-97
Продолжительность выполнения работ, см	0,8
Выработка звена в смену, опора/см	1,25

#### 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 ОI

Тип фундамента, база опоры, группа грунта

Наименование фактора	Обоснование	Код				Грунт			
		I	II	III	IV	Iгр.	IIгр.	IIIгр.	IVгр.
Фундамент Ф2, 7x4, 5-4	ЕНиР Сборник Б2 Выпуск I								
База опоры 4,4x4,4									
		I, Ia, Ib, Iv				□	0,99	I, I9	I,29

Затраты труда и зарплату умножить на:

ВА-Т(К-1-11)



## продолжение таблицы

Наименование фактора	Обоснование	Код				Iгр. Затраты труда и зарплату умножить на	Пгр.	Шгр.	IУгр.
		I	П	Ш	IУ				
Фундамент <u>Ф2х2,1-4</u>	То же								
База опоры									
4,4х4,4		2	2а	2б	2в	0,77	0,74	0,87	0,92
4,03х4,03		3	3а	3б	3в	0,71	0,68	0,80	0,83
3,54х3,54		4	4а	4б	4в	0,65	0,61	0,71	0,73
Фундамент <u>Ф2х2,8-4</u>	То же								
База опоры									
4,4х4,4		5	5а	5б	5в	0,82	0,79	0,93	0,99
4,03х4,03		6	6а	6б	6в	0,76	0,73	0,86	0,91
3,54х3,54		7	7а	7б	7в	0,69	0,66	0,77	0,80
Фундамент <u>Ф2х3,5-4</u>	То же								
База опоры									
4,4х4,4		8	8а	8б	8в	0,87	0,85	1,01	1,07
4,03х4,03		9	9а	9б	9в	0,82	0,79	0,93	0,98
3,54х3,54		10	10а	10б	10в	0,74	0,71	0,83	0,87
Фундамент <u>Ф2,7х3,5-4</u>	То же								
4,4х4,4		11	11а	11б	11в	0,92	0,91	1,09	1,17
4,03х4,03		12	12а	12б	12в	0,87	0,85	1,01	1,07
3,54х3,54		13	13а	13б	13в	0,79	0,77	0,90	0,96

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ  
НА ОБРАТНУЮ ЗАСЫПКУ ОБЪЕДА КОТЛОВАНА С УПЛОТНЕНИЕМ ГРУНТА

Таблица № 4-1

Наименование процесса	Коэффициент для учета поправки	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
					Электромашинистов, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромашинистов, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч	Электромашинистов, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромашинистов, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч		
Засыпка котлована бульдозером		100 м <sup>3</sup>	4,23	ЕНиР §ЕЭ-1-34 п. 3а	-	0,31	-	0-329	-	1,31	-	1-39		
2. Разравнивание грунта вручную 70 % отп. 1		м <sup>3</sup>	296,1	ЕНиР 2 §ЕЭ-1-57 п. 1б	0,07	-	0-041	-	20,73	-	12-14	-		
3. Перекидка грунта вручную 30 % отп. 2		м <sup>3</sup>	88,83	ЕНиР сб.2 §ЕЭ-1-56 п. 1.1	0,58	-	0-342	-	51,52	-	30-38	-		
4. Разравнивание грунта бульдозером 30 % от п. 1		100 м <sup>3</sup>	1,27	ЕНиР сб. 2 §ЕЭ-1-28 п.2 г		0,33		0,35	-	0,42		0-44		
5. Уплотнение грунта вручную эл. трамбовкой ИБ-4505 (15 % от объема)		100 м <sup>2</sup>	1,59	ЕНиР 2 §ЕЭ-1-59 п. 2а	2,3	-	1,61	-	3,66	-	2-56			
6. Уплотнение грунта вибротрамбовкой ИБТ-3 на кране (85 % от объема)		100 м <sup>3</sup>	3,60	ЕНиР §2-1-23 применительно		0,86	-	0-91	-	3,1		3-28		
7. Работа электростанции		час		Машинист 5 разр.				0-91		4,93		4-48		
Итого:									75,91	9,76	45-08	9-59		
Всего:					С учетом комплексного характера работ звена					65,67	8,57	40-33	19-97	19-97
Итого:									65,90	19,77	40-33	19-97	19,77	19-97
Всего:									85,67		60-30			

ВЛ-7(К-1-41)

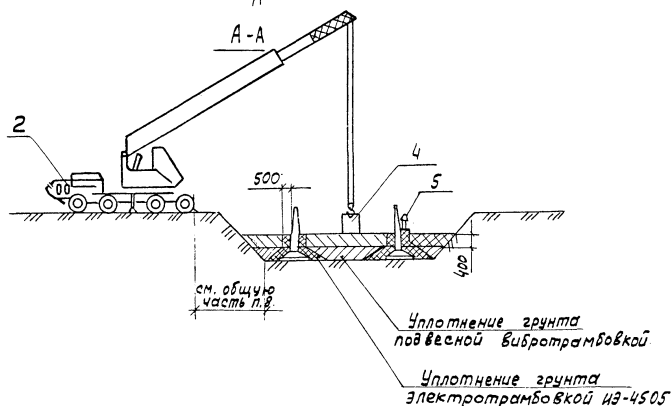
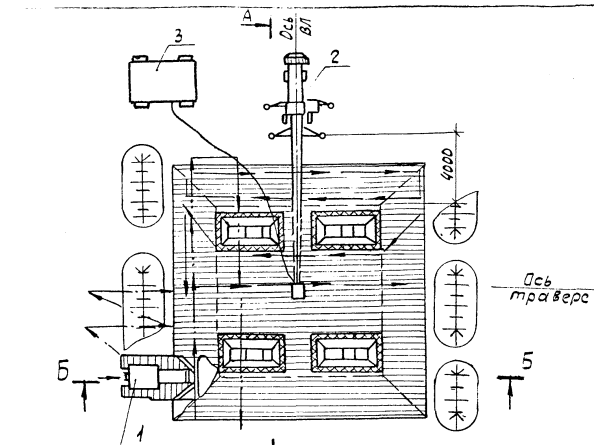
ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА ОБРАТНУЮ ЗАСЫПКУ ОБЪЕМО  
КОТЛОВАНА С УПЛОТНЕНИЕМ ГРУНТА

Таблица N 4-2

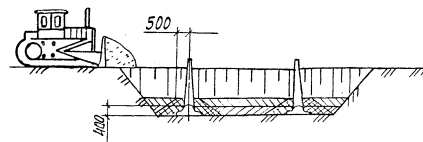
Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продажи теплов. процесса ч/см	Часы							
			Электромон- терский, чел.-ч	Машинис- тов, чел.-ч (маш.-ч)			I	2	3	4	5	6	7	8
Обратная засыпка котлована	котло- ван	I	65,90	19,77	Электромонтеры: I разр. - 8 3 разр. - 2 Маш. бульд. 6 разр. - I Маш. крана 6 разр. - I Маш. эл. станц. 6 разр. - I 13 чел.	6,59 0,8	6,59 13 чел							

М.П. Подп. Изд. 1. 33940

ВА-Т(К-1-41)



Б-Б



### Условные обозначения

1. Бульдозер ДЗ-53
2. Кран автомобильный КС-5573
3. Передвижная электростанция ЖЭС-9
4. Подвесная вибротрамбовка ПВТ-3
5. Электротрамбовка ИЭ-4505

- Направление движения вибрационной плиты
- Направление движения бульдозера при перемещении грунта для обратной засыпки
- Направление движения бульдозера при разравнивании грунта.

Рис. 4-1 Схема производства работ по обратной засыпке фундаментов

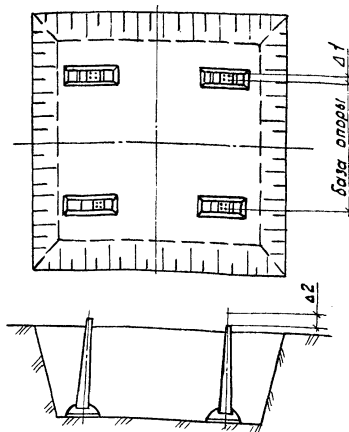
ВЛ-7 (К-1-41)

Лист  
33

Формат А3

33940

Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
1	Расстояние между осями анкерных болтов, мм	$\pm 20$



Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
2	Отметка верха фундамента, мм	20

Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Обратная засыпка котлована		Уплотнение грунта
Состав контроля (что проверяется)	Расстояние между осями анкерных болтов Δ 1	Отметка верха фундамента Δ 2	Плотность грунта. Толщина утрамбованного слоя на 10-15% меньше начальной толщины слоя
Техническое оснащение контроля (чем проверяется)	Рулетка	Геодезическая рейка Нивелир	Нивелир, геодезическая рейка
Вид контроля (режим и периодичность)	Сплошной в процессе работы		Сплошной в процессе работы, по 1-2 замера для каждого слоя
Кто контролирует	мастер		мастер
Где регистрируются результаты контроля (исполнительная документация)	Журнал работ		

Рис. 4-2. Схема операционного контроля качества

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист  
34

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 иллек- 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					

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

" " 19\_\_ г.

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

ВЛ-Т (К-1-41)  
3940

ВЛ-Т (К-1-41)

