

4-24

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
**«ОРГЭНЕРГОСТРОЙ»**

ТЕМА № 5628 ПЛАН ЦО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС

35-II50 кВ

ВЛ 500 кВ (все виды работ)

РАЗДЕЛ 10

ВЛ-Т-(К-I-37)

(СБОРНИК)

СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ СБОРНЫХ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОД

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ



Г. Н. ЗЕЛЕНБОГЕН



В. А. ПОЛУБНОВ



В. Н. КОГАН

1985

24397  
16.06.86

Сборник К-I-37 состоит из двадцати технологических карт на сооружение сборных фундаментов в необходимых грунтах средней плотности под металлические опоры ВЛ 500 кВ следующих типов :

промежуточные - на оттяжках (ПБ)

и свободностоящие (Р),

промежуточные-угловые на оттяжках (ПУБ)

анкерно-угловые - свободностоящие (У)

и на оттяжках (УБМ)

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи и являются пособием при проектировании производства работ.

С выходом настоящего сборника аннулируются типовые технологические карты К-I-I6 - I + К-I-I6-IO, К-I-I8-4, К-I-I8-5.

Подпись и дата (виза инв. №)

ВЛ-Т( К-I-37 )

24391

Нач. отд.	Полубков	22.10.81
Н. контр.	Зубрицкий	22.10.81
Гл. спец.	К. Ган	22.10.81
Ст. инж.	Кудинов	22.10.81
Разраб.	Ковальчук	22.10.81

Технологические карты  
Сооружение фундаментов из  
сборных железобетонных эле-  
ментов под металлические  
опоры.

Стадия	Лист	Листов
Р	2	184
Всероссийский институт "Оргэнергострой" Отдел ЭМ-20		

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Сооружение фундаментов из сборных железобетонных  
элементов под металлические опоры

Общая часть . . . . . 6

Технологическая карта К-I-37-1

Разбивка котлованов для фундаментов опор  
на оттяжках ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ 5,

ПУБ-2, ПУБ-5. . . . . 20

Технологическая карта К-I-37-2

Разработка котлованов для фундаментов опор  
на оттяжках ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ 5, ПУБ-2,

ПУБ-5 . . . . . 30

Технологическая карта К-I-37-3

Установка фундаментов под опоры на оттяжках

ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ 5, ПУБ-2, ПУБ-5 . . . . . 38

Технологическая карта К-I-37-4

Засыпка котлованов с фундаментами опор  
на оттяжках ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ-5,

ПУБ-2, ПУБ-5 . . . . . 48

Технологическая карта К-I-37-5

Разбивка котлованов для фундаментов

опоры на оттяжках ПУБ-20, . . . . . 57

Технологическая карта К-I-37-6

Разработка котлованов для фундаментов

опоры на оттяжках ПУБ-20 . . . . . 64

Технологическая карта К-I-37-7

Установка фундаментов под опору на

оттяжках ПУБ-20 . . . . . 71

ВЛ-Т(К-I-37)

Лист

3

Формат 11

Копировать

Шифр подл. 24391  
Подпись и дата

М 002 0416-00 ВЛ-011 + 670

Технологическая карта К-И-37-8

Засыпка котлованов с фундаментами

опоры на оттяжках ПУБ 20 . . . . . 79

Технологическая карта К-И-37-9

Разбивка котлованов для фундаментов

промежуточных свободностоящих опор

Р1, Р2, Р1+5, Р2+5, Р1+10, Р2+10. . . . . 89

Технологическая карта К-И-37-10

Разработка котлованов для фундаментов

промежуточных свободностоящих опор

Р1, Р2, Р1+5, Р2+5, Р1+10, Р2+10 . . . . . 97

Технологическая карта К-И-37-11

Установка фундаментов под промежуточные

свободностоящие опоры Р1, Р2, Р1+5, Р2+5,

Р1+10, Р2+10 . . . . . 104

Технологическая карта К-И-37-12

Засыпка котлованов с фундаментами

промежуточных свободностоящих опор

Р1, Р2, Р1+5, Р2+5, Р1+10, Р2+10 . . . . . 112

Технологическая карта К-И-37-13

Разбивка котлованов для фундаментов

анкерно-угловых опор У1, У2, У1+5, У2+5,

У1+12, У2+12 . . . . . 121

Технологическая карта К-И-37-14

Разработка котлованов для фундаментов

анкерно-угловых опор У1, У2, У1+5, У2+5,

У1+12, У2+12 . . . . . 129

Шифр № подл. 24391  
Подпись и дата

ВН-Т(К-И-37)

Лист

4

## Технологическая карта К-I-37-15

Установка фундаментов под анкерно-угловые

опоры У1,У2,У1+5,У2+5,У1+12,У2+12 . . . . . I37

## Технологическая карта К-I-37-16

Засыпка котлованов с фундаментами

анкерно-угловых опор У1,У2,У1+5,У2+5,

У1+12,У2+12 . . . . . I45

## Технологическая карта К-I-37-17

Разбивка котлованов для фундаментов

опор на оттяжках УБМ-I7,УБМ-22 . . . . . I55

## Технологическая карта К-I-37-18

Разработка котлованов для фундаментов

опор на оттяжках УБМ-I7,УБМ-22 . . . . . I62

## Технологическая карта К-I-37-19

Установка фундаментов под опоры

на оттяжках УБМ-I7, УБМ-22 . . . . . I69

## Технологическая карта К-I-37-20

Засыпка котлованов с фундаментами опор

на оттяжках УБМ-I7,УБМ-22 . . . . . I75

Изм. № 001  
24391

Изм. № 001  
24391

Изм. № 001  
24391

ВМ-Т(К-I-37)

Лист

5

Технологические карты	ВЛ 500 кВ
Сооружение фундаментов из сборных железобетонных элементов под металлические опоры	К-І-37
Общая часть	

І. В настоящий сборник включены технологические карты, охватывающие комплекс работ нулевого цикла.

Расположение карт в сборнике указано в таблице

Тип опор	Вид работ			
	Разбивка котлованов	Разработка котлованов	Установка фундаментов	Обратная засыпка котлованов
ПБ І, ПБ 2				
ВБ 3, ПБ 4	<u>К-І-37-І</u>	<u>К-І-37-2</u>	<u>К-І-37-3</u>	<u>К-І-37-4</u>
ПБ 5, ПУБ-2	стр.20	стр.30	стр.38	стр.48
ПУБ-5				
ПУБ-20	<u>К-І-37-5</u>	<u>К-І-37-6</u>	<u>К-І-37-7</u>	<u>К-І-37-8</u>
	стр.57	стр.64	стр.71	стр.79
РІ, Р2, РІ+5	<u>К-І-37-9</u>	<u>К-І-37-І0</u>	<u>К-І-37-ІІ</u>	<u>К-І-37-І2</u>
Р2+5, РІ+І0	стр.89	стр.97	стр.І04	стр.ІІ2
Р2+І0				
УІ, У2, УІ+5	<u>К-І-37-І3</u>	<u>К-І-37-І4</u>	<u>К-І-37-І5</u>	<u>К-І-37-І6.</u>
У2+5, УІ+І2	стр.І2І	стр.І29	стр.І37	стр.І45
У2+І2				
УБМ-І7, УБМ-22	<u>К-І-37-І7</u>	<u>К-І-37-І8</u>	<u>К-І-37-І9</u>	<u>К-І-37-20</u>
	стр.І55	стр.І62	стр.І68	стр.І75

ВЛ-Т(К-І-37)

Стр.

6

2. Схемы фундаментов и конструкции унифицированных железобетонных элементов приняты по чертежам института "Энергосетьпроект" и приведены на рис. 0-1,0-2,0-3,0-4,0-5,0-6.

3. Картами предусмотрено сооружение фундаментов при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады. Количество звеньев определяется в зависимости от сроков строительства на основании показателей, приведенных в сводной ведомости трудозатрат.

4. Техничко-экономические показатели составлены для грунтов I и II групп по трудности разработки, исходя из односменной работы (продолжительность смены 8,2 часа) на равнинной местности в летний период.

При подсчете объемов земляных работ условно приняты откосы котлованов - I:I - в грунтах I группы и I:0,5 - в грунтах II группы.

Распределение грунтов по группам в зависимости от трудности их разработки принимается в соответствии с характеристиками, приведенными в сборнике 2 ЕНиР выпуск I.

5. Для составления калькуляций трудозатрат использован ЕНиР 2 выпуск I. Механизированные и ручные работы. Стройиздат. г. Москва. 1980 г. и ЕНиР 23 выпуск 3. Воздушные линии электропередачи и строительные конструкции открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше (I редакция). Энергостройтруд. Москва. 1983 г.

6. При привязке технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнить отдельные технологические операции, объемы работ, калькуляции трудозатрат и расход эксплуатационных материалов в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, рельефными и грунтовыми условиями местности.

7. При строительстве ВЛ в условиях, отличающихся от предусмотренных технологическими картами, к затратам труда и механизмов следует применять следующие поправочные коэффициенты:

ВЛ-Т(К-1-37)

Стр.

7

8

Вид работ	Особые условия	Поправочный коэффициент
Разбивка котлованов	в мерзлых грунтах	I,15
	в горной местности	I,2
Разработка котлованов	при глубине промерзания, м, до 0,5	I,3
	0,75	I,4
	1,0	I,5
	1,5	I,6
	2,0	I,7
	2,5	I,8
Установка фундаментов	в мерзлых и скальных грунтах	I,3
	в сыпучих грунтах	I,5
	в лесной местности	I,2
	с большим количеством пней (более 400 на I га)	
Разработка котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка.	Зимние условия для температурной зоны (согласно классификации, приведенной в общей части ЕНиР)	
	I (январь-февраль)	I,05
	II (декабрь-март)	I,07
	III (ноябрь-март)	I,1
	IV (ноябрь-март)	I,12
	V (ноябрь-март)	I,14
	VI (октябрь-апрель)	I,18

ВД-Т(К-I-37)

Лист

8

8. Работы по сооружению фундаментов в зоне расположения подземных коммуникаций (трубопровод, кабель и т.п.) должны производиться на согласование с организацией, в ведении которой находятся эти коммуникации.

9. При сооружении фундаментов в зимних условиях необходимо соблюдать следующие требования :

9.1. Разработку мерзлого грунта экскаватором без предварительного рыхления производить при толщине мерзлого слоя не более 0,25м.

9.2. Не допускать установки подножников на мерзлый льдонасыщенный грунт.

9.3. Предохранять от промерзания грунт, подлежащий использованию для обратной засыпки котлованов.

10. Перед началом работ кулавого цикла должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые данными картами :

10.1. Устроены подеззды к пикетам для транспортных средств и монтажных механизмов ;

10.2. Расчищена площадка от деревьев, кустарника и других предметов, мешающих производству работ ;

10.3. Завезен полный комплект элементов сборных фундаментов и проверено их качество согласно требованиям СНиП II-33-76.

II. Разрыв во времени между разработкой котлованов и установкой в них фундаментов, во избежание обрушения стенок котлована , не должен превышать 2-суток в глинистых грунтах. В песчаных грунтах установка фундаментов должна производиться, как правило, немедленно вслед за отрывкой котлованов.

12. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

1. СНиП II-4-80. "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве."

Вариант №  
Лист № 9  
Подпись и дата  
24394

СССР. Государственные стандарты. Система стандартов безопасности труда.

„Правила техники безопасности при производстве электро-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР.“ Москва 1984 г.

„Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.“ Госгортехнадзор. СССР. 1976 г.

13. При производстве работ следует выполнять требования по технике безопасности, изложенные в настоящих технологических картах. Особое внимание необходимо обратить на следующее:

13.1. Наибольшую крутизну откосов котлованов глубиной 2,5-3 м, устраиваемых без креплений в грунтах естественной влажности, рекомендуется принимать

для песков 1:1 ; для глины 1:0,25 ;

для супесей 1:0,67 ;

для суглинков 1:0,5 ;

Под крутизной откоса понимается отношение его высоты к горизонтальному заложению ( $1:K$ ).

13.2. Грунт, вынутый из котлована, следует разбрасывать не ближе 0,5 м от бровки выемки.

13.3. Для спуска людей в котлован необходимо применять инвентарные лестницы.

13.4. Расстояние от основания откоса до ближайших опор крана при установке железобетонных элементов <sup>и обратном засыпке</sup> должен приниматься не менее значений, указанных в таблице

Глубина, котлована, м	Расстояния от основания откоса до опор крана, м, при грунте :			
	песчаном	супесчаном	суглинистым	глинистым
2,5	3,5	3,0	2,6	1,6
3,0	4,0	3,6	3,25	1,75

ВЛ-Т(К-1-37)

Лист

10

Шифр докум. 24391  
Взам. инв. №  
Подпись и дата

Сводная ведомость технико-экономических показателей на сооружение  
фундаментов под промежуточные опоры на оттяжках

Наименование работ	Состав звена, чел.	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн. Продолжительность, см.				
			Тип опоры				
			ПБ1	ПБ2	ПБ3	ПБ4	ПБ5
			Вариант установки фундаментов				
			I	II	III	IV	V
Разработка котлованов	Электролинейщик - 3		0,43 0,14	0,43 0,14	0,43 0,14	0,43 0,14	
Разработка котлованов	Электролинейщик - I	экскаватор ЭО-3322А	1,4 0,7	0,9 0,45	1,7 0,9	1,2 0,6	
	Машинист - I						
Установка фундаментов	Электролинейщик - 4	кран КС-4561А	2,2 0,44	2,1 0,4	3,2 0,64	2,4 0,5	
	Машинист - I						
Обратная засыпка	Электролинейщик - 8	кран КС-4561А	2,4 0,24	1,2 0,12	2,7 0,27	1,5 0,15	
	Машинист - 2		бульдозёр Д-586				
ИТОГО			6,43 1,54	4,63 1,11	8,03 1,95	5,53 1,39	

Показатели производительности уточняются при составлении календарного графика с учетом совмещения операций.

**Сводная ведомость технико-экономических показателей на  
сооружение фундаментов под промежуточные угловые и  
анкерно-угловые опоры на оттяжках**

Наименование работ	Состав звена, чел.	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн.							
			Продолжительность, см.							
			Тип опоры		УБ-20		УБ-17		УБ-22	
			Вариант установки фундаментов		I		II		I	
			I	II	I	II	I	II	I	II
Разбивка котлованов	Электролинейщик - 3		0,54	0,54	0,85	0,85	1,5	1,5	1,5	1,5
			0,18	0,18	0,28	0,28	0,49	0,49	0,49	0,49
Разработка котлованов	Электролинейщик - 1	экскаватор	1,6	1,1	3,1	2,1	5,9	3,3	6,0	3,4
	Машинист - 1	ЭО-3322А	0,8	0,55	1,6	1,1	3,0	1,7	3,0	1,7
Установка фундаментов	Электролинейщик - 4	кран КС-456П								
	Машинист - 1		3,3	2,5	5,4	4,2	6,2	5,2	6,4	5,4
			0,7	0,5	1,1	1,8	1,2	1,0	1,3	1,1
Обратная засыпка	Электролинейщик - 8	кран КС-456П								
	Машинист - 2	бульдозер ДЗ-400	2,6	1,4	4,9	2,6	10,0	4,5	10,0	4,5
			0,26	0,14	0,5	0,28	1,0	0,45	1,0	0,45
ИТОГО			8,04	5,54	14,25	9,75	23,6	14,5	23,9	14,8
			1,94	1,37	3,48	3,46	5,69	3,64	5,79	3,74

12

Показатели продолжительности уточняются при составлении календарного графика с учетом совмещения операций.

№ п. п. по кал. и дата  
24391

Сводная ведомость технико-экономических показателей на сооружение фундаментов  
под промежуточные и анкерно-угловые свободстоящие опоры

Наименование	Состав звена, чел.	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн.											
			Продолжительность, см.											
			PI, P2		II+5, P2+5		Тип опоры PI+10, P2+10		VI, V2		VI+5, V2+5		VI+12, V2+12	
			Вариант		установки		фундаментов							
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Разбивка котлованов	Электролинейщик - 3	-	0,44 0,15	0,44 0,15	0,44 0,15	0,44 0,15	0,44 0,15	0,44 0,15	1,0 0,33	1,0 0,33	1,0 0,33	1,0 0,33	1,0 0,33	1,0 0,33
Разработка котлованов	Машинист - 2	экскаватор ЭО-3322А бульдозер ДЗ-240А	2,5 1,25	1,1 0,5	2,6 1,3	1,1 0,5	2,8 1,4	1,1 0,5	16,2 8,1	5,5 2,8	17,6 8,8	5,5 2,8	19,8 9,9	5,5 2,8
Установка фундаментов	Электролинейщик - 4	кран КС-4561А	5,9 1,2	4,4 0,9	5,9 1,2	4,4 0,9	5,9 1,2	4,4 0,9	23,0 4,6	15,4 3,1	23,0 4,6	15,4 3,1	23,0 4,6	15,4 3,1
Обратная засыпка	Электролинейщик - 8	кран КС-4561А	3,9 0,4	1,4 0,15	4,2 0,45	1,4 0,15	4,4 0,45	1,4 0,15	10,4 2,6	7,5 0,75	11,2 2,8	7,5 0,75	12,8 3,2	7,5 0,75
	Машинист - 2	бульдозер ДЗ-240А												
ИТОГО			12,74 3,0	7,34 1,7	13,14 3,1	7,34 1,7	13,54 3,2	7,34 1,7	50,6 15,63	29,4 6,98	52,8 16,53	29,4 6,98	56,6 18,03	29,4 6,98

Показатели продолжительности уточняются при составлении календарного графика с учетом совмещения операций.

# Установочные размеры фундаментов, мм

Тип опоры	А	В*	С	Д*	Н
пб 1	17400	18200	17850	20000	2500
пб 2	17400	18200	17850	20000	2500
пб 3	18400	18200	18850	20000	2500
пб 4	18400	18200	18850	20000	2500
пб 5	18400	18200	18850	20000	2500
пб 5-2	20800	18300	21250	21200	2500

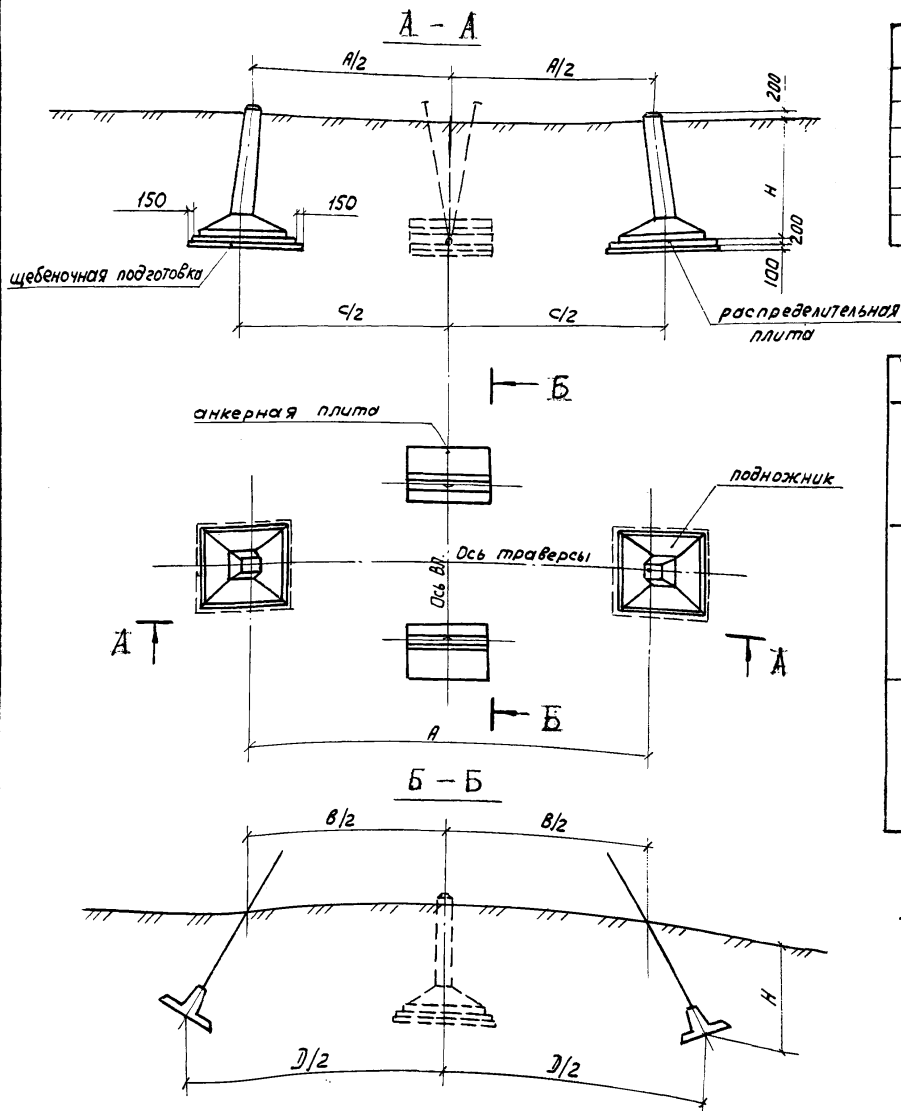
\* Уточняется по проекту ВЛ

## Состав фундаментов

Тип опоры	Вариант установки	Наименование элемента	Марка	Размер, м	Масса, т	Кол.
пб 1 пб 2	I	подножник	Ф4-0,5	2,0×2,0×2,7	3,3	2
		анкерная плита	ПА2-1	2,0×1,5×0,6	1,6	2
	II	подножник	Ф3-0,5	1,8×1,8×2,7	2,9	2
		анкерная плита	ПА2-1	2,0×1,5×0,6	1,6	2
пб 3 пб 4 пб 5	I	подножник	Ф4-0,5	2,0×2,0×2,7	3,3	2
		анкерная плита	ПА2-2	3,0×1,5×0,6	2,2	2
	II	распределительная плита	РП-1	2,4×2,4×0,2	2,9	2
		подножник	Ф4-0,5	2,0×2,0×2,7	3,3	2
пб 5-2	I	анкерная плита	ПА2-2	3,0×1,5×0,6	2,2	2
		подножник	Ф4-0,5	2,0×2,0×2,7	3,3	2
	II	анкерная плита	ПА3-1	3,0×2,0×0,6	2,8	2
		распределительная плита	РП-1	2,4×2,4×0,2	2,9	2

I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта; II вариант установки - II группе грунта.

Рис. 0-1. Схема фундаментов под промежуточные опоры пб1, пб2, пб3, пб4, пб5 и под промежуточно-угловые опоры пб5-2

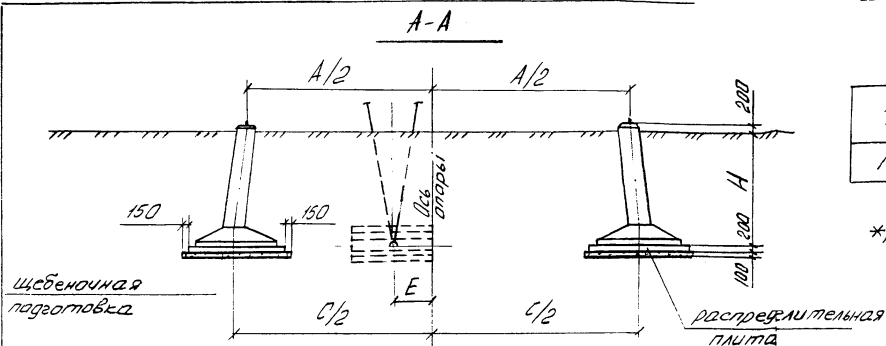


Шифр проекта  
2.43.91  
Подпись и дата  
Взят инв. №

ВЛ-Т (К-1-37)

Формат А3

Лист  
14



Установочные размеры фундаментов, мм

Тип опоры	A	B*	C	D*	E*	H
ПУБ-5	19900	18300	20350	21000	7000	2500

\*) Уточняется по проекту ВЛ

Состав фундаментов

Тип опоры	Вариант установки	Наименование элемента	Марка	Размер, мм	Масса, т	Кол.
ПУБ-5	I	подложник	ФЧ-05	20х20х2,7	3,3	2
		анкерная плита	ПА3-1	30х20х0,6	2,8	2
		распределительная плита	РП-1	24х24х0,2	2,9	2
	II	подложник	ФЧ-05	20х20х2,7	3,3	2
		анкерная плита	ПА3-1	30х20х0,6	2,8	2

I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта; II вариант установки - II группе грунта

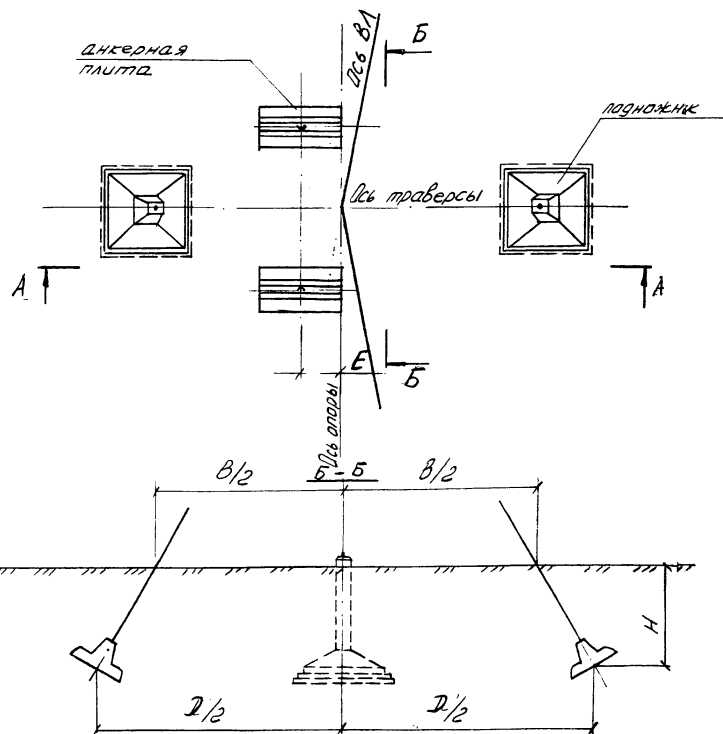


Рис. D-2 Схема фундаментов под промежуточно-уловную опору ПУБ-5.

ВЛ-Т(К-1-37)

Лист  
15

A-A

Установочные размеры фундаментов, мм

Тип опоры	A	B	C	Д*	Е*	H
ПЧБ-20	22100	2775	13475	19400	21200	2500

\*| Уточняется по проекту ВЛ

Состав фундаментов

Тип опоры	Вариант установки	Наименование элемента	Марка	Размер, м	Масса, т	Кол-во
ПЧБ-20	I	подножник	Ф4-05	20*20*2,7	3,3	3
		анкерная плита распределительная плита	ПА3-1	30*20*0,6	2,8	4
	II	подножник	Ф4-05	20*20*2,7	3,3	3
		анкерная плита	ПА3-1	30*20*0,6	2,8	4

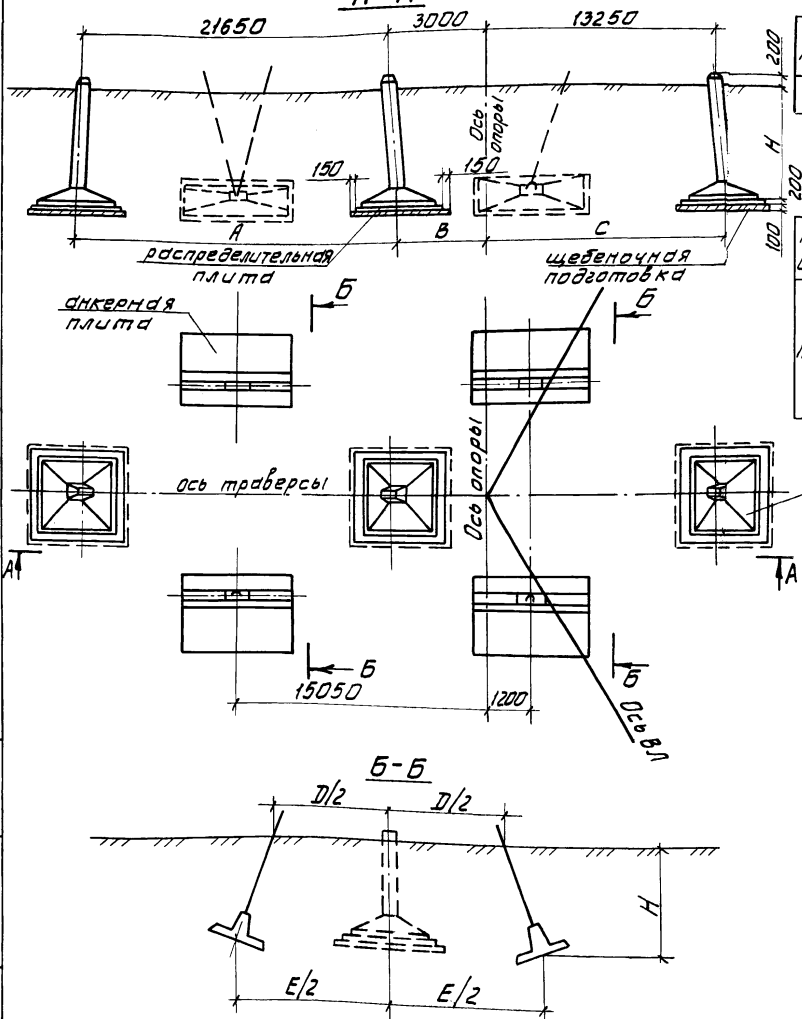
I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта; II вариант установки - II группе грунта

Рис. 0-3 Схема фундаментов под промежуточно-угловую опору ПЧБ-20

ВЛ-Т (К-1-37)

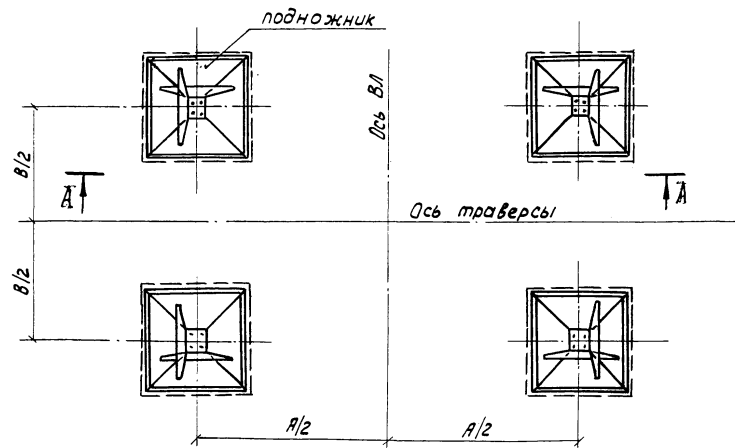
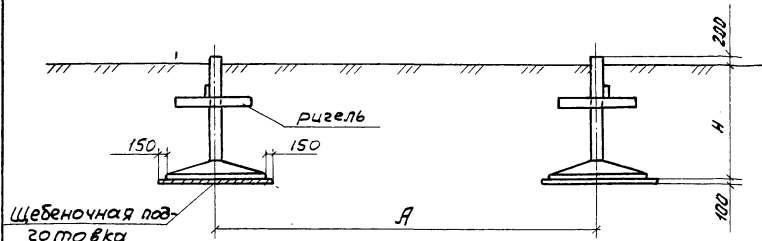
Лист  
16

ФОРМАТ А3



Шифр проекта, вид и дата выдачи  
04391

A - A



### Установочные размеры фундаментов, мм

Тип опоры	А	В *	Н *
P1	8008	5488	3000 (2500)
P1+5	9048	6272	3000 (2500)
P1+10	10090	7056	3000 (2500)
P2	8008	5488	3000 (2500)
P2+5	9048	6272	3000 (2500)
P2+10	10090	7056	3000 (2500)

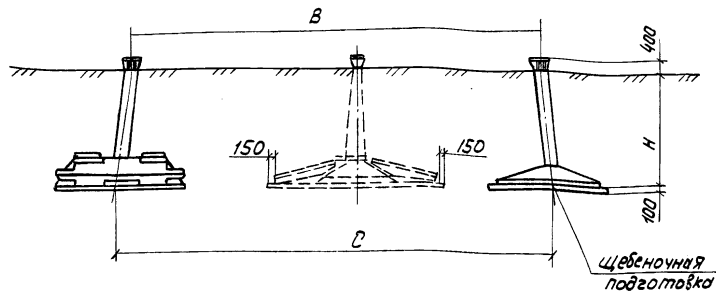
\*) Глубина заложения подножников при I варианте установки фундаментов - 3,0 м, при II варианте установки фундаментов - 2,5 м

### Состав фундаментов

Тип опоры	Группа грунта	Наименование элементы	Марка	Размер, м	Масса, т.	Кол-во
P1	I	подножник	Ф5-4	2,7×2,7×3,2	5,6	4
P1+5		ригель	P1	1,5×0,5×0,5	0,2	8
P1+10		ригель	P1	1,5×0,5×0,5	0,2	8
P2	II	подножник	Ф4-4	2,1×2,1×2,7	3,4	4
P2+5		ригель	P1	1,5×0,5×0,5	0,2	8
P2+10		ригель	P1	1,5×0,5×0,5	0,2	8

Рис. 0-4. Схемы фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры P1, P1+5, P1+10, P2, P2+5, P2+10

A - A

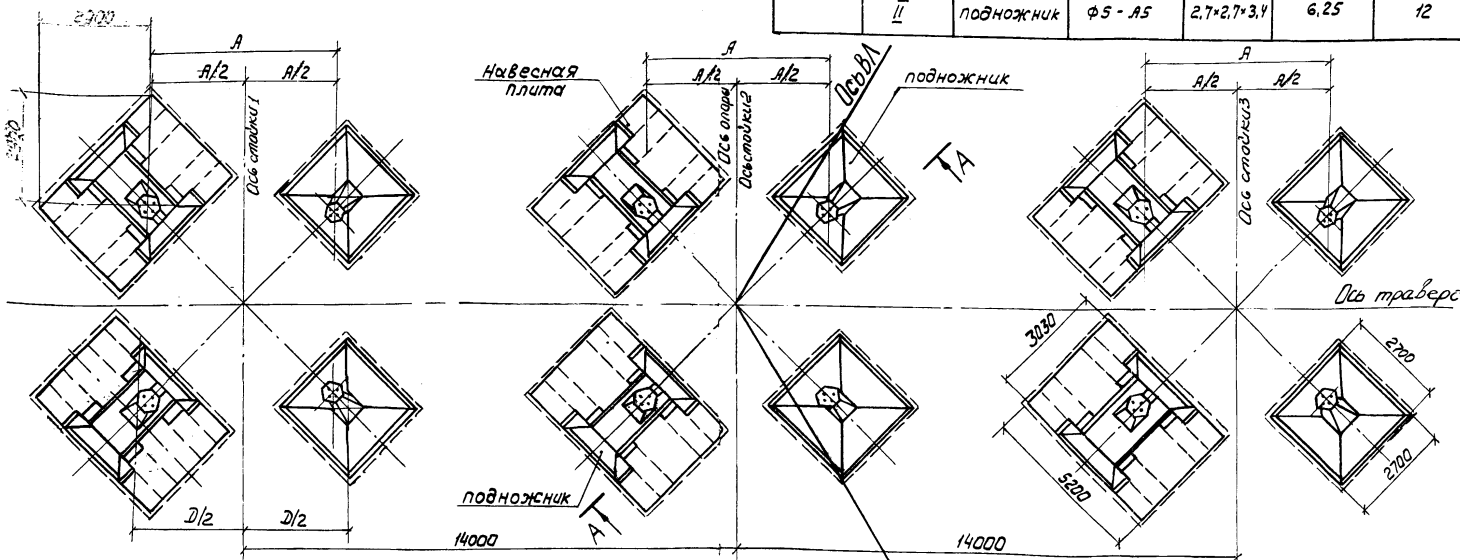


Установочные размеры фундаментов, мм

тип опоры	A	B	C	D	H
У1, У2	5000	7050	8040	5702	3000
У1+5, У2+5	6032	8505	9495	6734	3000
У1+12, У2+12	7478	10544	11534	8180	3000

Состав фундаментов

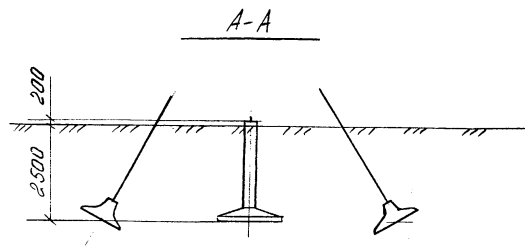
тип опоры	вариант установки	наименование элемента	марка	размер, м	масса, т	кол.
У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12	I	подножник	Ф 5 - А5	2,7*2,7*3,4	6,25	6
		подножник	Ф 6 - А5	2,0*3,0*3,4	6,8	6
		плита навесная	ПН2 - А	2,2*3,0*0,4	2,4	12
	II	подножник	Ф 5 - А5	2,7*2,7*3,4	6,25	12



I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта, II вариант установки - II группе грунта

Рис. 0-5. Схема фундаментов под анкерно-угловые опоры У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12

ВА - Т (К-1-37)



### Состав фундаментов

Тип опоры	Вариант установки	Наименование элемента	Марка	Размер, м	Масса, т	Кол., шт
УБМ-17	I	подложник	ФЗ-0	1,8х1,8х2,7	2,9	3
		анкерная плита	ПА 2-2	3,0х1,5х0,6	2,2	12
	II	подложник	ФЗ-0	1,8х1,8х2,7	2,9	3
		анкерная плита	ПА 2-1	2,0х1,5х0,6	1,6	12
УБМ-22	I	подложник	ФЗ-0	2,1х2,1х2,7	3,4	3
		анкерная плита	ПА 2-2	3,0х1,5х0,6	2,2	12
	II	подложник	ФЗ-0	2,1х2,1х2,7	3,4	3
		анкерная плита	ПА 2-1	2,0х1,5х0,6	1,6	12

Размеры А и В задаются проектом ВА.

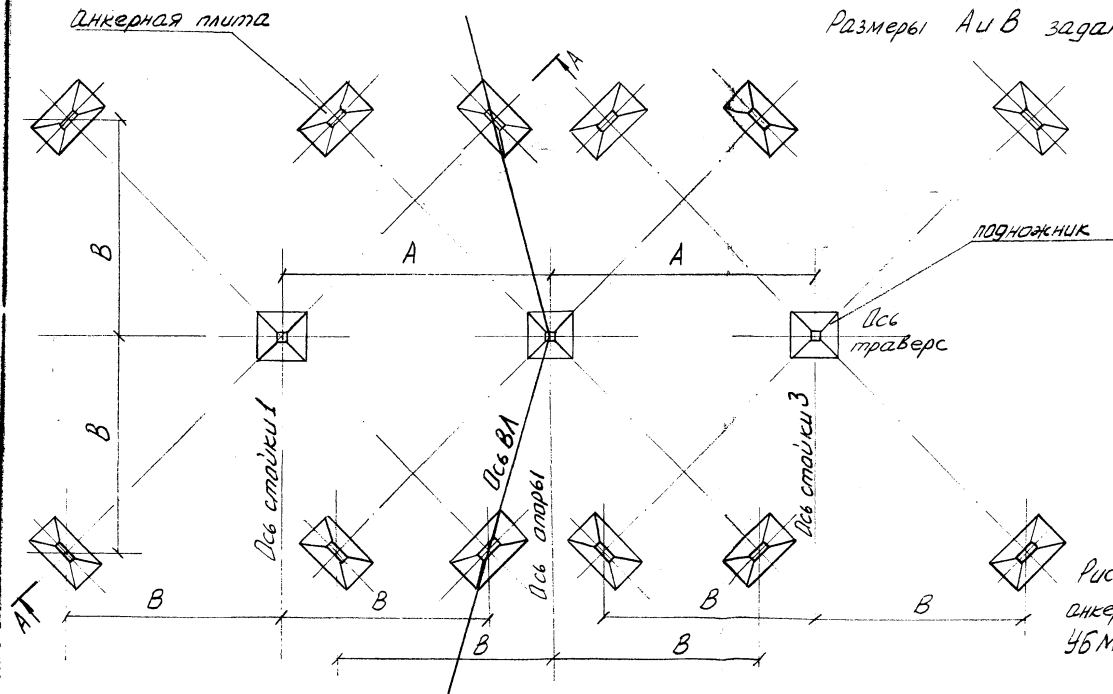


Рис. 0-6. Схема фундаментов под анкерно-угловые опоры УБМ-17 и УБМ-22.

Инв. № 24397  
 Дата выдачи 24.3.97  
 Инв. № 24397

Технологическая карта

ВЛ 500 кВ

Засыпка котлованов с фундаментами  
опоры на оттяжках ПУБ-20

К-І-37-8

## І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

І.І. Технологическая карта составлена на обратную засыпку котлованов с установленными фундаментами под металлическую промежуточно-угловую опору на оттяжках ПУБ-20.

І.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

І.2.І. Послойная засыпка котлована грунтом.

І.2.2. Разравнивание грунта.

І.2.3. Уплотнение грунта.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.І. Перед обратной засыпкой котлованов должны быть выполнены следующие работы.

2.І.І. Закончена установка фундамента и проверено их проектное положение согласно технологической карте К-І-37-7.

2.І.2. Из котлована удалены вспомогательные материалы и посторонние предметы.

2.І.3. Положение U-образных болтов под оттяжки зафиксировано бревнами, укладываемыми поперек котлованов.

2.2. Картой предусматривается производство работ по обратной засыпке бульдозером ДЗ-110А с послойным разравниванием грунта в котлованах вручную.

ВЛ-Т(К-І-37)

Стр.

79

Копировал

Формат А4

Исх. № подл. Подпись и дата. 94391

Уплотнение грунта вблизи фундамента осуществляется ручными механизмами ~~трамбовками~~, а в остальных местах подвесными к экскаватору или крану трамбовками.

Для уплотнения песчаных грунтов рекомендуется использование машин механизмов вибрационного действия, а для связных глинистых грунтов — трамбовок ударного действия.

2.3. Схема производства работ показана на рис. 8-1.

2.4. Технологическая последовательность работ по засыпке котлована.

2.4.1. Бульдозером сдвинуть грунт из отвала в котлован.

2.4.2. Вручную с перекидкой разровнять грунт слоями до 0,3 м.

2.4.3. Выполняя послойное уплотнение грунта ручными трамбовками, произвести обратную засыпку на высоту " $h_1$ " от верха плиты подножника или анкерной плиты.

2.4.4. Дальнейшую засыпку вести слоями до " $h_2$ " с уплотнением подвесными тяжелыми трамбовками. В непосредственной близости от стойки подножника на расстоянии " $b$ " трамбовать вручную.

2.4.5. Произвести планировку поверхности бульдозером. В процессе работы бульдозер не должен ~~при~~подходить к стойке подножника ближе, чем на 0,4 м.

2.5. Величины " $h_1$ ", " $h_2$ " и " $b$ " подбираются в зависимости от массы применяемой трамбовки.

Для трамбуемых машин следует пользоваться паспортными данными. При использовании подвесных трамбовок рекомендуются табличные значения этих величин.

Данные по свободнопадающим трамбовкам носят справочный характер и рассчитаны на применение экскаватора со стрелой.

Наименование оборудования	Минимальные расстояния от уплотняющего оборудования до фундамента, м		Толщина отсыпаемого слоя грунта, м	
	по горизонтали	по вертикали	в песчаных грунтах	в глинистых грунтах
	8	6	1,2	

Трамбовка (свободно падающая подвесная к экскаватору) диаметром 1,2 м массой

2,5 т, высота сбрасывания 6м      0,6      1,6      1,4      1,2

Вибротрамбовка ПВТ-3 (подвесная к крану) массой

2,6 т      0,2      1,2      0,8      0,6

2.6. Число проходов (ударов) при работе свободно падающей трамбовкой - 4, электротрамбовками - I. Время уплотнения одного следа при уплотнении грунта вибротрамбовкой ПВТ-3 - 15 с.

2.7. Труднодоступные места следует засыпать песком с последующим его замачиванием, за исключением оснований, сложенных просадочными грунтами.

2.8. В процессе производства работ следует контролировать:

2.8.1. Толщину отсыпаемого слоя грунта путем погружения металлического щупа.

2.8.2. Толщину уплотненного слоя грунта, которая примерно на 20 % должна быть меньше толщины отсыпаемого слоя.

2.8.3. Проектное положение штырей подножников и U-образных болтов анкерных плит.

2.9. В зимнее время обратную засыпку следует вести с такой интенсивностью, чтобы укладываемый грунт не замерзал до окончания его уплотнения.

16439

Грунт, предназначенный для обратной засыпки, не должен содержать мерзлых комьев более 15 % общего объема засыпки.

2.10. При производстве работ по засыпке котлованов следует руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в п. 12, 13.3, 13.4 общей части настоящего сборника.

Особое внимание обращается на следующее:

2.10.1. При любой остановке бульдозера отвал должен быть опущен на землю.

2.10.2. При совместной работе нескольких механизмов возле одного котлована их действия должны быть согласованы. Машинист бульдозера, находящегося в радиусе действия стрелы крана, может приступать к работе после того, как подвесная трамбовка будет опущена на землю.

2.10.3. При групповой работе трамбовок расстояние между ними должно быть не менее 2 м.

2.10.4. Запрещается работать с электротрамбовками, не прошедшими проверку на отсутствие замыкания на корпусе и на исправное состояние изоляции. Во время грозы и дождя электротрамбовки должны быть отключены, а питающие их кабели убраны.

2.11. Работы по обратной засыпке производит звено в составе

Профессия	Разряд	Кол., чел.
Электролинейщик	2	8
Машинист крана	6	I
Машинист бульдозера	6	I
Машинист электротрамбовки	5	I

Таблица 4. Состав звена ВЛ-Т(К-I-37)

94391

## 2.12. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Един. измер.	Норма времени на единицу измерения чел.-ч.		Объем работ	Затраты труда чел.-ч.	
			эл.лин.	маш.		эл.лин.	маш.

### А. Вариант устройства фундаментов I (грунты I группы)

ЕНиР 2 Выпуск I § 2-1-21 т.2п.9а,г по к=1,2 по общей части ЕНиР 23 (0,35+0,18)I,2	Засыпка котлованов бульдозе- <i>грунта</i> ром с перемещением на 10 м	100м <sup>3</sup>	-	0,64	5,8	-	3,71
§ 2-1-20 т.2 п.3 к=1,2 0,24хI,2	Разравнивание грунта буль- дозером (30% от общего объема)	100м <sup>3</sup>	-	0,29	1,74	-	0,51
§ 2-1-41 т.1п.1а	Разравнивание грунта в кот- лованах вручную (70% от общего объема)	1м <sup>3</sup>	0,07	-	406	28,4	-
Расчетные данные ЦНИИОМТ	Уплотнение грунта электро- трамбовками (15% от общего объема)	100м <sup>3</sup>	4,1	-	0,87	3,57	-

Обоснование	Наименование работ	Един. изм.	Норма времени на единицу измерения		Объем работ	Затраты труда	
			чел.-ч. эл.лин.	маш.		чел.-ч. эл.лин.	маш.
§ 2-1-23 применительно	Уплотнение грунта <del>катковом</del> вибротрамбовкой (85% от общего объема)	100м <sup>3</sup>	-	0,86	4,93	-	4,24
ИТОГО						31,97	8,46

## Б. Вариант установки фундаментов II (грунты II группы)

ЕНиР 2 Выпуск I § 2-1-21 т.2п.9а,г к=1,2 по общей части ЕНиР 23 (0,35+0,18)I,2	Засыпка котлованов бульдо- зером с перемещением <sup>грунта</sup> на 10 м	100м <sup>3</sup>	-	0,64	3,1	-	1,98	84
§ 2-1-20 т.2п.3 к=1,2 0,24хI,2	Разравнивание грунта буль- дозером (30% от общего объема)	100м <sup>3</sup>	-	0,29	0,93	-	0,27	
§ 2-1-43 т.1п.1а	Разравнивание грунта в кот- лованах вручную (70% от общего объема)	1м <sup>3</sup>	0,07	-	217	15,19	-	

Шифр № подл.	Подпись и дата	Взам. шифр №
24397		

Обоснование	Наименование работ	Един. изм.	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч.		Объем работ	Затраты труда	
			эл. лин.	маш.		эл. лин.	маш.
Расчетные данные ЦНИИОМТ  § 2-1-23 применительно	Уплотнение грунта электро- трамбовками (15% от общего объема)	100м <sup>3</sup>	4,1	-	0,47	1,93	-
	Уплотнение грунта <del>механич</del> в <del>вибротрамбовкой</del> (85% от общего объема)	100м <sup>3</sup>	-	0,86	2,63	-	2,26
	ИТОГО					17,12	4,56

ВЛ-1(К-1-37)

Смр.

85

Композит

Формат А4

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОБРАТНУЮ ЗАСЫПКУ КОТЛОВАНОВ ПОД ОДНУ ОПОРУ ПУВ-20

Показатели	Вариант установки фундамента	
	I	II
Трудоемкость, чел.-дн.	4,9	2,6
Время работы механизмов, маш.-см.	1,05	0,55
Численность звена, чел.	10	10
Продолжительность, смен	0,82	0,28
Производительность за смену, опор	2,0	3,5

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, оборудовании, приспособлениях, инструменте и инвентаре (на одно звено)

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
Кран	автомоб.	КС-456I A	I	л. стр. = 10м
Бульдозер	гусенич.	1800000 КМСС 107	I	
Электростанция	передвиж.	ЖЭС-30	I	
Электротрамбовка	переставл. краном	ИЗ-4504	I	масса 160 кг размер плиты 500мм
Вибротрамбовка	подвесная к крану	ПВТ-3	I	масса 2600 кг размер плиты 800х800 мм
Лес круглый Ø 200 мм		9463-72*	2	
Лестница деревянная		3-НЗ3	I	

168.00.00.000 СБ

В перечень не включен бригадный инвентарь (лопаты и т.п.),  
предусмотренный табелем средств малой механизации.

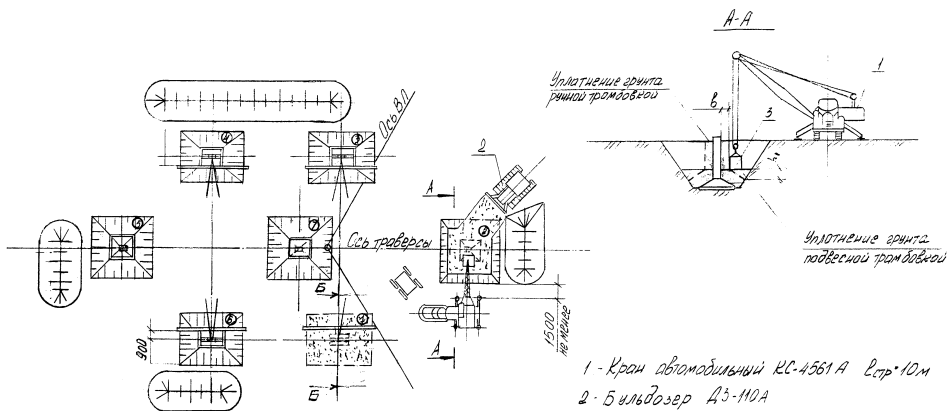
В качестве уплотняющих механизмов могут быть приняты: взамен электротрамбовок ИЭ-4504 – ручные виброплиты, вибро- или пневмотрамбовки, взамен вибротрамбовок ПВТ-3 – подвесные виброплиты или грунтоуплотняющие машины.

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Норма на один час работы, кг	Количество, кг при типе опоры ПУБ-20	
		Вариант установки фундамент.	
		I	II
Дизельное топливо			
кран	6,4	27,1	14,5
бульдозер	7,0	29,5	15,8
электростанция	5,1	18,2	9,8
Дизельная смазка			
кран	0,3	1,3	0,7
бульдозер	0,35	1,5	0,8
электростанция	0,24	0,9	0,5

Шифр проекта  
24391

Подпись и дата



- 1 - Кран автомобильный КС-4561 А Встр. 10 м
- 2 - Бульдозер ДЗ-110 А
- 3 - Подвесная трамбовка
- 4 - Передвижная электростанция
- 5 - Бревно-шаблон  $\varnothing 200$  мм
- ① - Последовательность засыпки

88

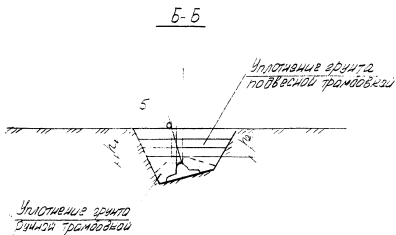


Рис 8-1 Схема обратной засыпки котлованов по ф. фундаментам промежуточно-угловой опоры ПУБ-20

С.П.С.С.С.

Лист

12

Ш.Б.Н. 1000  
2.43.91  
Лист 12