

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОФИКАЦИИ СССР

Главное производственно-техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организаций энергетического строительства

«ОРГЭНЕРГОСТРОЙ»

У Д К 621.315.

В Гос. регистрации 77067079.

Инвентарный №

Заказ № 539

Тема № 5144 ПЛАНА Ц.О.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ И ПОДСТАЦИИ 35-750 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-17

МОНТАЖ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР НА ОТТЯЖКАХ УСБ-220-1 и  
УВ-220-3

ВЛ-Т (К-4-17)

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА  
ИНСТИТУТА

*H. T. Bystriцкий*  
Н. Т. БЫСТРИЦКИЙ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА  
ЭМ-20

*Чернов 15.07.77*  
В. А. ЧЕРНОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ

*Е. Н. Котан 15.8.77*  
Е. Н. КОТАН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ПРОЕКТА

*Н. В. Балагов 15.10.77*  
Н. В. БАЛАГОВ

И. П. Подл. Подл. и дата Взам инв. № Инв. № Подл. и дата  
2099 21.08.77

*В. М. ...*

Август 1977

Сборник типовых технологических карт В. разработан отделом  
организации и механизации строительства Ленин электросетевых  
УИ (24-20) института "Оргэнергострой".

Сборник К-4-17 на монтаж анкерно-угловых железобетонных  
опор на оттяжках УОБ220-1 и УВ220-3 составлен согласно "Руко-  
водству по разработке типовых технологических карт в строи-  
тельстве" (ЦНИИОМПИ Госстроя СССР, 1976 г.).

Инв. № подл. Постп. и дата. Инв. № подл. Постп. и дата.

2099

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1. Общая часть . . . . . 4

2. Типовая технологическая карта К-4-17-1.  
Сборка анкерно-угловых железобетонных  
опор УСБ220-1 и УБ220-3. . . . . 12

3. Типовая технологическая карта К-4-17-2.  
Установка анкерно-угловых железобетонных  
опор УСБ220-1 и УБ220-3 пневмоколесным  
крайом КС-5363 . . . . . 20

4. Типовая технологическая карта К-4-17-3.  
Установка анкерно-угловых железобетонных  
опор УСБ220-1 при помощи падающей стрелы. . . . . 31

5. Типовая технологическая карта К-4-17-4.  
Установка анкерно-угловых железобетонных  
опор УСБ220-1 и УБ220-3 при помощи  
неподвижной стрелы . . . . . 46

099  
 Имя и фамилия  
 Взам. инд. № 150672  
 Подп. и дата

ВН-Т (К-4-17)			
Технологические карты на сооружение ВД и подстанции 35-750 кВ			
Типовые технологические карты		Лист	Листов
		3	64
Монтаж анкерно-угловых железобетонных опор на оттяжки		Всесоюзный институт Дорожного транспорта Москва стр. 3М-20	

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-17 состоит из 4 типовых технологических карт на сборку и установку анкерно-угловых железобетонных опор типа УСБ-220-1 и УБ-220-3, изготовленных по чертежам Северо-Западного отделения института Энергосетьпроект. Общий вид опор приведён на рис.0-1,0-2.

2. В сборник включены варианты установки опор пневмоподъёмным краном КС-5363, падающей стрелой высотой 17м, а также при помощи неподвижно закреплённой стрелы высотой 22,0м.

Выбор способа установки осуществляется с учётом рационального использования наличного парка монтажных механизмов в увязке с технологией производства работ на смежных участках М.

3. До монтажа опор должны быть закончены следующие работы, выполняемые согласно проекту МД в соответствии с действующими нормами (СНиП) и типовыми технологическими картами, введёнными ранее для аналогичных унифицированных опор:

- а) разбивка котлованов,
- б) разработка котлованов экскаватором,
- в) установка анкерных плит и подножников с обратной засыпкой,
- г) бурение котлованов.

4. Картами предусмотрен монтаж железобетонных опор при поточном строительстве МД специализированными звеньями комплексной бригады.

Количество звеньев определяется в зависимости от трудоемкости сооружения МД и директивных сроков строительства.

5. Приведённая в общей части сборника сводная ведомость трудозатрат составлена исходя из односменной работы (при продолжительности смены) на равнинной местности летом в несоблюденных грунтах. При привязке карт к объекту необходимо в зависимости

2099

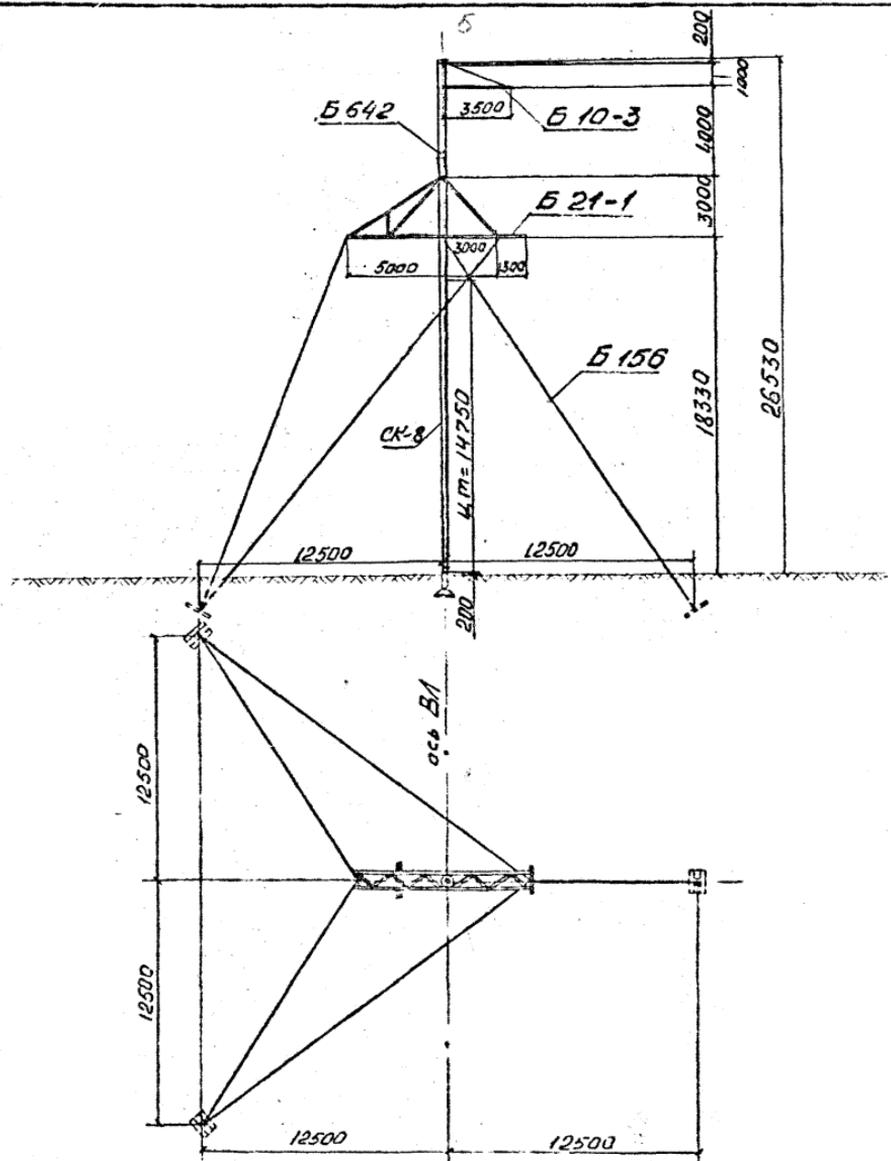


Рис 0-1 Общий вид опоры УСБ 220-1  
 № монтажной схемы СЗО ЭСП 7068ТМ-Т3-2  
 Масса опоры 8,85т  
 в том числе:  
 стойки 6,97т  
 металлоконструкций и оттяжек 1,88т  
 Длина стойки 26м

2099  
 Изд. № 1  
 Подп. и дата 30.01.57



от конкретных условий ВД уточнить отдельные технологические операции, объемы работ, трудовозатраты и нормы расхода эксплуатационных материалов.

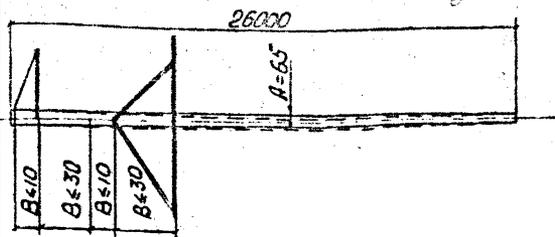
6. При сборке опор следует руководствоваться допусками, приведенными на рис.0-3.

При выверке опор в процессе установки необходимо обеспечить допуски, приведенные на рис.0-4.

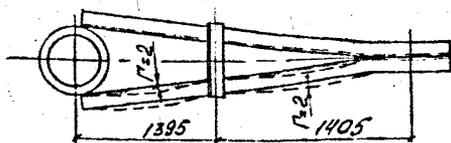
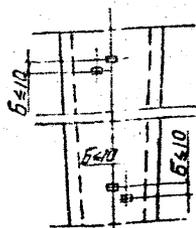
7. Монтаж опор должен производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП Е-4.П.70, действующим правилам, а также указаниям, приведенным в картах.

Специальной проектной разработки вопросов, связанных с обеспечением безопасности при монтаже опор УСБ 220-1 и УБ 220-3, не требуется.

2099  
Исполнитель: И.И.И. и др. Проверено: И.И.И. и др. Дата: 1.1.1970



Верхняя траверса



Нижняя траверса

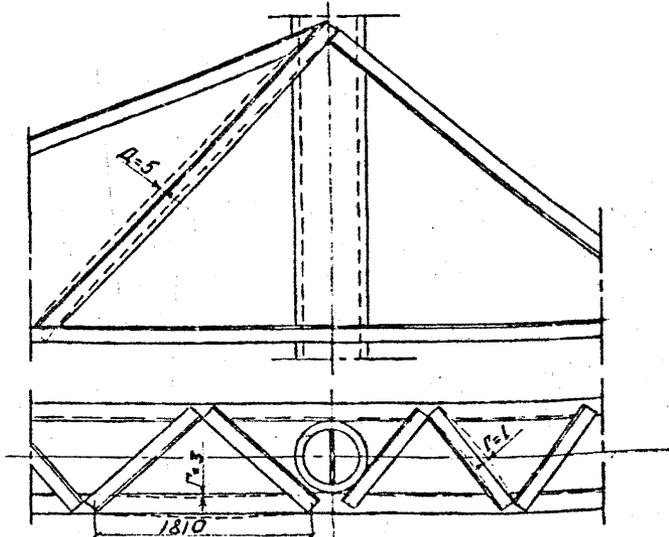
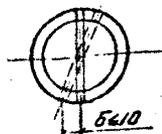


Рис. 0-3 Допуски на сборку одноэтажных анкерно-угловых железобетонных опор

- А - искривление стойки опоры
- Б - смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали
- В - отклонение от проектных размеров между закладными деталями.
- Г - прогиб поясных узлов и элементов решетки
- Д - стрела прогиба (кривизна) стержней и подкосов

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. №. Взам. инв. №. Подп. и дата.

2099

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ВЛ-Т(К-4-17)

Лист 8

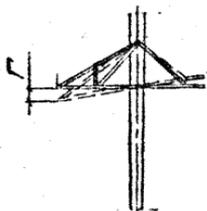
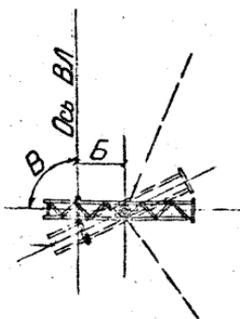
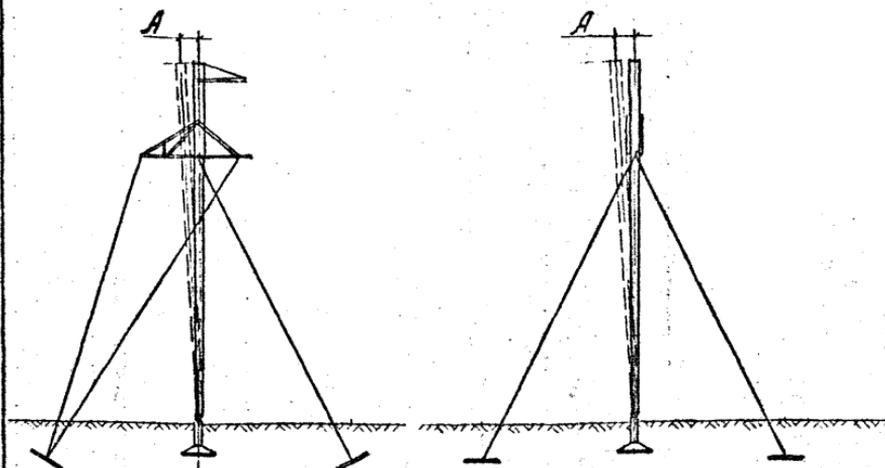


Рис 0-4 Допуски на установку одностоечных  
анкерно-угловых железобетонных опор

- А - Отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек линии не более: для опоры 45-220-3-340мм, для опоры 45-220-1-400мм  
 Б - Выход опоры из створа линии не более;  
 а) при длине пролета до 200м - 100мм  
 б) при длине пролета более 200м - 200мм  
 В - Смещение конца траверсы от биссектрисы угла поворота линии - 100мм  
 Г - Отклонение траверсы от горизонтали не более 50мм

2099

Сводная ведомость трудозатрат на монтаж анкерно-угловых железобетонных опор  
УСБ220-1 и УБ220-3

Основание	Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн.		
				Продолжительн., смен		
				УСБ220-1	УБ220-3	
1	2	3	4	5	6	
ВНИР, § 23-3-1, п.3 "г" и п.3 "в", примеч. 3	Разбивка котлованов	Эл.линейщик	5 р- I	-	0,62	0,39
			2 р- 2		0,21	0,13
См. карту К-1-17-4 применительно к опоре П220-1 с К=1,9 (УСБ220-1) К=1,6 (УБ220-3) на объем земли	Разработка котлованов под анкерные плиты и подножники (УСБ220-1)	Машинист Пом. машин.	5 р- I	Экскаватор Э-304 А	2,66	2,24
			4 р- I		1,33	1,12
См. карту К-1-17-7 применительно к опоре П220-1 с К=0,8 (УБ220-3) (УСБ220-1)	Установка анкерных плит и подножника (УСБ220-1)	Эл.линейщик	6 р- I	Кран К-162 со стрелой 10 м	1,62	1,3
			4 р- I		0,32	0,26
		"	2 р- 2			
		Машинист	6 р- I			
См. карту К-1-17-8 применительно к опоре П220-1 с К=1,9 (УСБ220-1) К=1,6 (УБ220-3) на объем земли	Обратная засыпка с тримбовкой	Эл.линейщик	2 р- 3	Бульдозер Д-271 Кран К-162 Эк. станция ЖС-30	3,30	2,78
			6 р- 2		0,55	0,46
		Машинист	5 р- I			
		"				
ВНИР, § 23-3-2, п.1 "в", "г" (для котлованов более 3,0 м и буром более 700 мм) К=1,1	Бурение котлованов	Эл.линейщик Машинист	3 р- I	Буровая машина МРК-2	-	0,25
			5 р- I			0,125

ВН-17(К-4-17)

10

1	2	3	4	5	6	
См. калькуляцию трудовых затрат в карте К-4-17-1	Оборка опор	Эл. линейщик	6 р- I	Кран К-162 со стрелой 10 м	2,05	2,34
		"	3 р- 3		0,41	0,47
		Машинист	6 р- I			
См. калькуляцию трудовых затрат в карте К-4-17-2 вариант I	Установка опор,	Эл. линейщик	6 р- I	Кран КС-5363	1,7	1,7
		"	4 р- I		0,425	0,425
		"	3 р- I			
См. калькуляцию затрат в карте К-4-17-3	Установка опор, вариант 2	Эл. линейщик	6 р- I	Кран ТК-53 Трактор Т-100 М - - 2 шт.	4,68	-
		"	4 р- I		0,58	
		"	3 р- I			
		"	2 р- 2			
		Машинист	6 р- I			
См. калькуляцию затрат в карте К-4-17-4	Установка опор, вариант 3	Эл. линейщик	6 р- I	Кран ТК-53 Трактор Т-100 М	4,1	4,1
		"	4 р- I		0,51	0,51
		"	3 р- 2			
		"	2 р- 2			
		Машинист	6 р- I			
Итого на монтаж опор: по варианту I					11,95	11,0
					3,25	3,0
по варианту 2					14,93	-
					3,40	
по варианту 3					14,35	13,40
					3,33	3,08

Примечание: При подсчете трудовых затрат на земляные работы и устройство фундаментов принята установка (в грунтах II группы) подожника Ф4-05 и плит ПАЗ-I согласно типовому проекту ЭСН № 727I тм.

ВН-7(К-4-17)

II

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ЭЛ 220 КЗ
УСТАНОВКА АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР УСБ220-1 и УБ220-3 ПРИ ПОМОЩИ НЕПОДВИЖНОЙ МОНТАЖНОЙ СТРЕЛЫ	К-4-17-1

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на установку анкерно-угловых железобетонных опор УСБ220-1 и УБ220-3 при помощи неподвижной монтажной стрелы.

1-2. Карта служит руководством при строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

1.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка монтажной стрелы и сборка такелажа;
- подъем и установка опоры в пробуренный котлован (УБ220-3) или на подложник (УСБ220-1);
- закрепление стоек на анкерных болтах;
- опускание монтажной стрелы;
- засыпка пазух между стойкой и стенками котлована (для опор УБ220-3).

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До установки опор должны быть закончены работы, предусмотренные п.3 Общей части, а также выполнена сборка опор согласно карте К-4-17-1.

2.2. Выкладку опоры перед подъемом производится вдоль оси ЕЛ согласно рис. 4-1 так, чтобы нижний конец стойки находился на 17,8 м от центра пробуренного котлована (центра подложника).

2.3. Установка опоры производится трактором, оборудованным навесной лебедкой, с использованием неподвижной монтажной стрелы

Инв. № подл. Подл. и дата  
2099

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата

ВЛ-Т(К-4-17)

Изм  
46

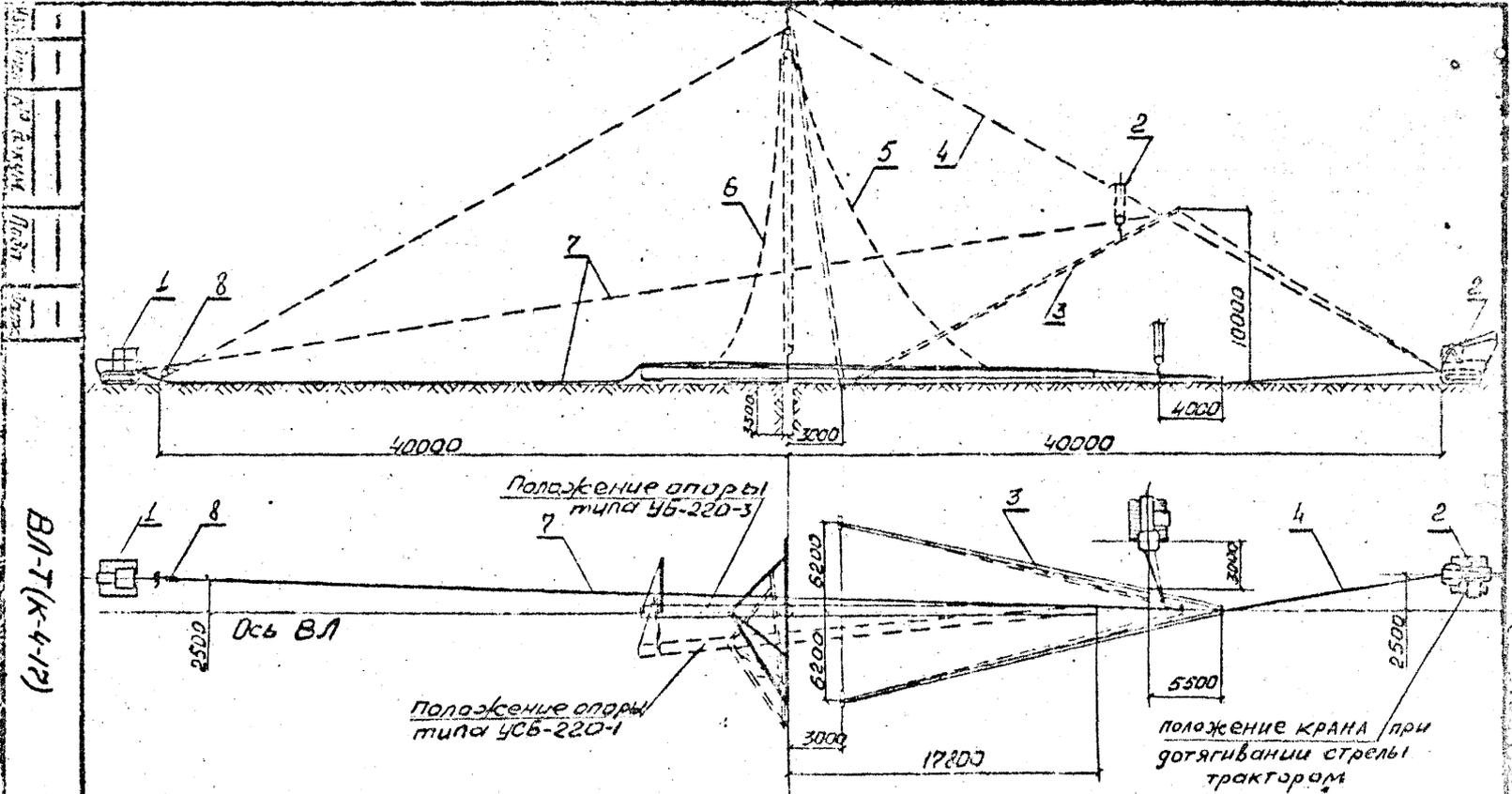


Рис 4-1 Схема подъема стрелы

- 1- трактор Т-100М с лебедкой Л-8; 2- кран ТК-53; 3- стрела А-образная Н=22м;
- 4- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=50\text{м}$ ; 5- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=120\text{м}$ ; 6- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=60\text{м}$ ;
- 7- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=75\text{м}$ ; 8- якорь  $Q=3\text{тс}$ .

ВЛ-Т(К-4-12)

и тракторного крана ТТ-53. Схема подвеса приведена на рис. 4-2.

Техническая характеристика монтажной А-образной стрелы:

грузоподъемность, тс . . . . .	30
высота в рабочем положении, м . . . . .	22
расстояние между опорными частями, м . . . . .	12,4
масса, кг . . . . .	3000

Для закрепления грузового полиспаста А-образная стрела оснащается специальной подвеской (рис. 4-6).

**2.4. Технологическая последовательность производства работ:**

- а) закрепить на стойке блок для опускания стрелы (рис.3-6) и грузовой строп с освобождающим устройством (рис.4-4);
- б) выложить А-образную стрелу и закрепить на ней талевые тросы согласно рис. 4-3;
- в) установить стрелу в исходное положение путем подъема ее на 10 м краном ТТ-53 и последующим вытягиванием трактором (рис.4-1) до закрепления тормозного троса за якорь;
- г) путем вытягивания тракторной лебедкой троса грузового полиспаста поднять опору в вертикальное положение до отрыва от земли на 15-20 см (для опоры УСБ220-1 на 15-20 см над вторым подшипником);
- д) опустить опору в пробуренный котлован (УБ220-3) или установить на подложник (УСБ220-1) с наводкой и разворотом ее с земли при помощи веревочных расчалок, закрепленных на стойке в 4-5 м от низа;
- е) последовательно натянуть и зафиксировать концы оттяжек в кинематические зажимы при помощи полиспаста, выбираемого вручную (рис.2-4 карты К-4-17-2), кроме оттяжек Б-152 (опоры УБ220-3) и Б-155 (опоры УСБ220-1);
- ж) произвести предварительную выверку правильности положения установленной стойки;
- и) засыпать пазухи между стойкой и стенками котлована (для

Упр. треста "Лесгаз" и др.   
 2099

--	--	--	--	--

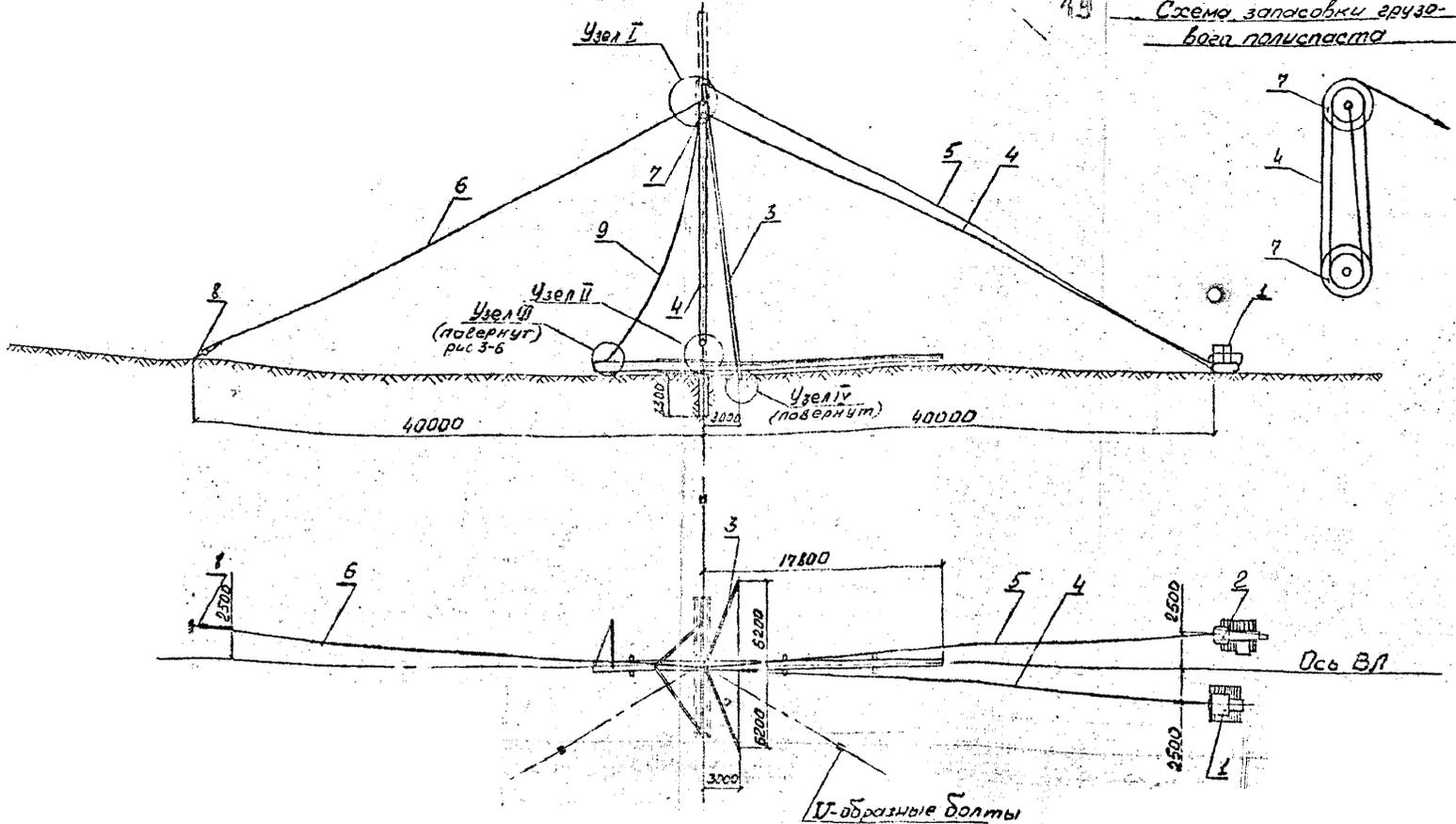


Рис. 42 Система подъема анкерно-целобых железобетонных опор

- 1- трактор Т-100М с лебедкой Л-8; 2- коан ТК-53; 3- стрела А-образная Н=22м; 4- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=120\text{м}$ ; 5- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=50\text{м}$ ; 6- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=75\text{м}$ ; 7- двухрольный блок  $Q=10\text{т.с.}$ ; 8- якорь  $Q=3\text{т.с.}$ ; 9- трос  $\phi 17,5\text{мм}$   $l=60\text{м}$

№ 1009  
2099

Исполн.	Провер.	Инж.	Инж.

ВЛ-Т(К-4-1?)

Лист 49

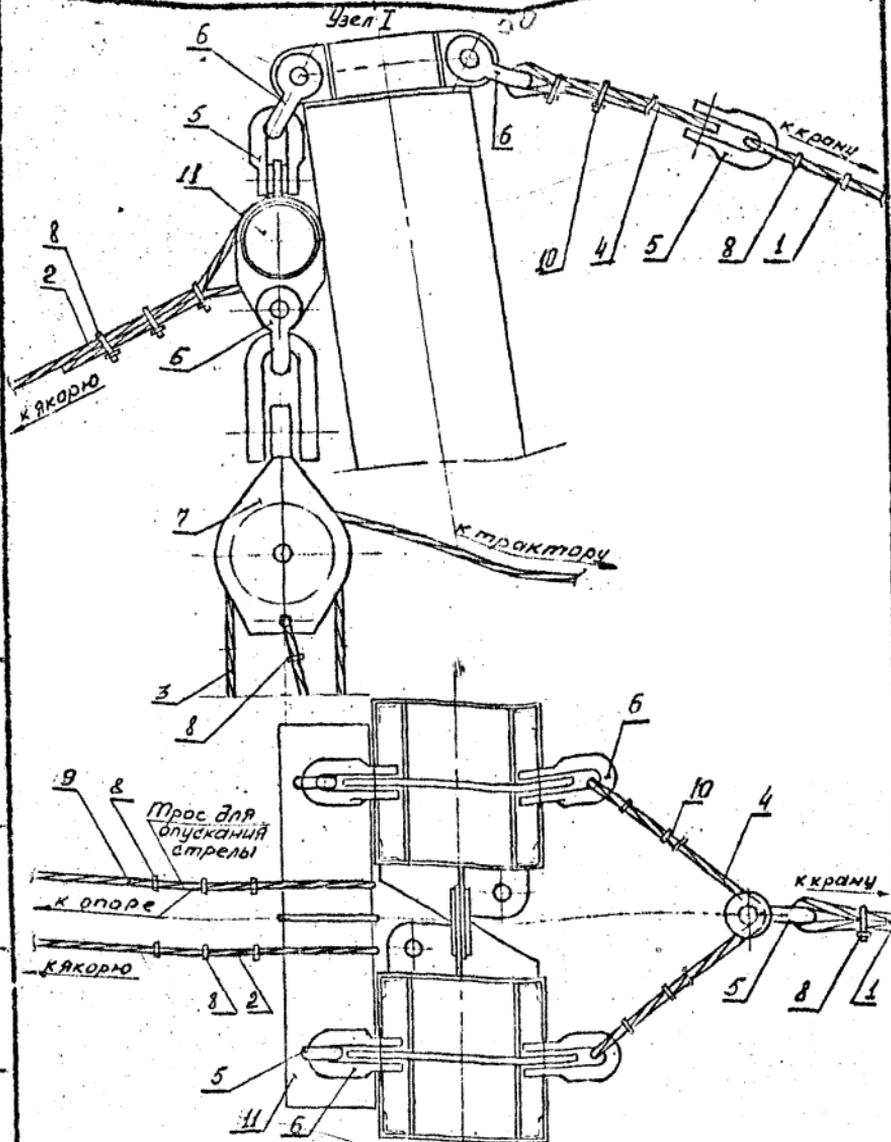


Рис. 4-3. Схема крепления такелажных тросов к вершине стрелы

- 1- трос  $\phi 17,5$  мм  $l=50$  м; 2- трос  $\phi 17,5$  мм  $l=75$  м; 3- трос  $\phi 17,5$  мм  $l=120$  м;
- 4- строп  $\phi 23$  мм  $l=6$  м; 5- скоба СК-30; 6- скоба СК-45; 7- двусвязальный блок  $Q=10$  тс;
- 8- захват 19; 9- трос  $\phi 17,5$  мм  $l=60$  м; 10- захват 23; 11- подбежка ПТ-1

2099

Изм.	Исполн.	Исп. вкл.	Подп.	Дата

ВЛ-Т(К-4-17)

Лист 50

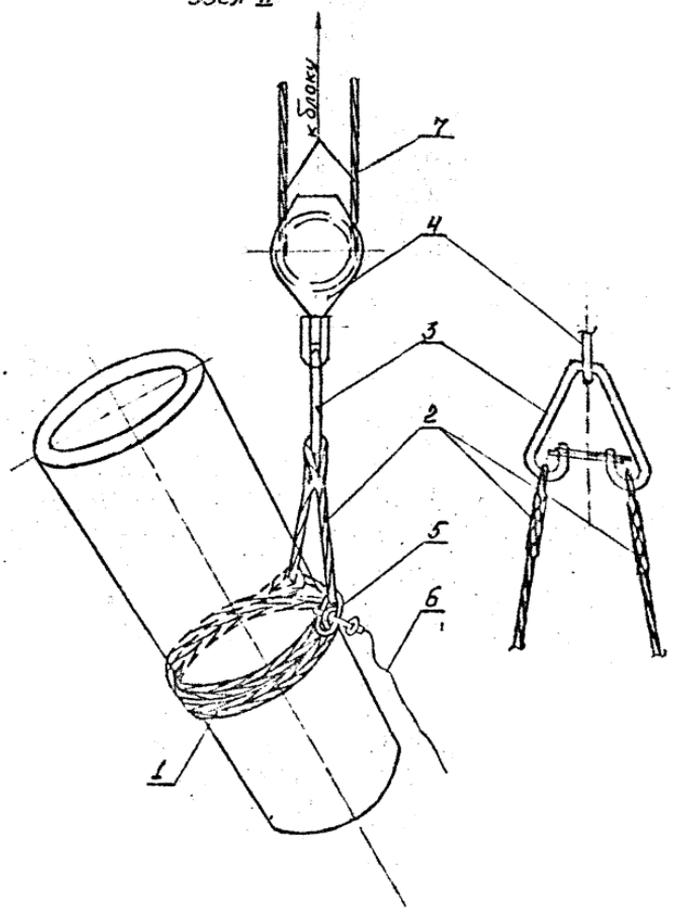


Рис 4-4 Узел II. Стрповка опоры при подземе

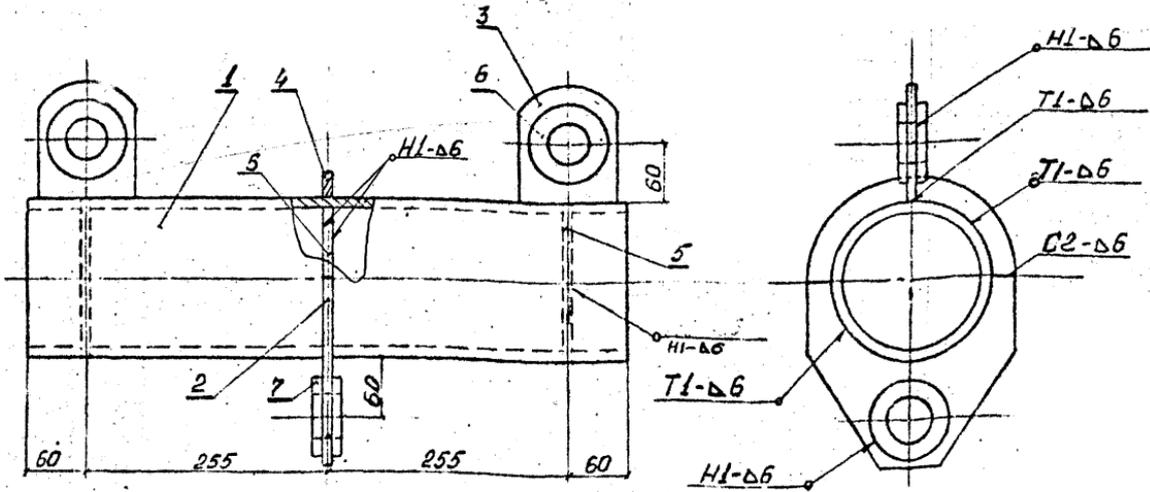
- 1 - универсальный строп  $\phi 17,5 \text{ мм}$   $l = 19 \text{ м}$  ; 2 - строп  $\phi 23 \text{ мм}$   $l = 4 \text{ м}$
- 3 - звено Р-10 ; 4 - двухсторонний блок  $Q = 10 \text{ т.с.}$  ; 5 - инвентарный замок ; 6 - тросик  $\phi 6,4 \text{ мм}$   $l = 20 \text{ м}$
- 7 - трос  $\phi 17,5 \text{ мм}$   $l = 120 \text{ м}$

2099  
 № докум  
 № инв  
 № инв  
 № инв

ВЛ-Т-(К-4-17)



№ прог. 1 лист из 1 листа  
 № прог. № 2099  
 № прог. № 2099



- 1 Сварку производить по ГОСТ 5264-69 электродами Э-42А ГОСТ 9467-60.
- 2 Отверстия в деталях поз 3 и 6, поз. 7 и 2, сверлить совместно после сварки их между собой.
- 3 Детали см. на рис. 4-3

п.п	Наименование	Длина, мм	Кол. шт	Масса, кг			Примечание
				шт	всех	марки	
1	труба 159x8	630	1	18,77	18,77	27,39	159x8x630 ГОСТ 8732-70 ВСт 4сн ГОСТ 8731-70
2	Лист 190x10	210	1	1,55	1,55		по ГОСТ 19903-74
3	Лист 120x10	100	2	0,84	1,68		Ст 3 по ГОСТ 16317-69
4	Лист 105x10	210	1	0,59	0,59		—
5	Лист 143x8	143	3	1,0	3,0		—
6	Лист 80x10	80	4	0,3	1,20		—
7	Лист 80x10	80	2	0,3	0,6		—

Рис. 4-6. Марка ПТ-1. Общий вид.

ВНТ (4-1-13)

53

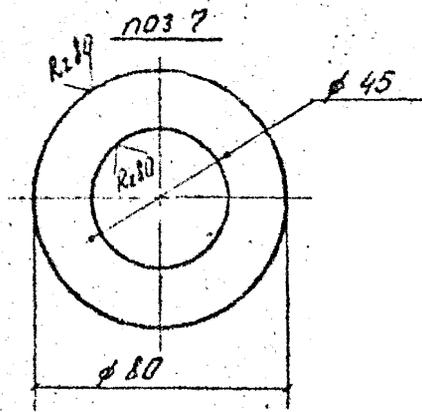
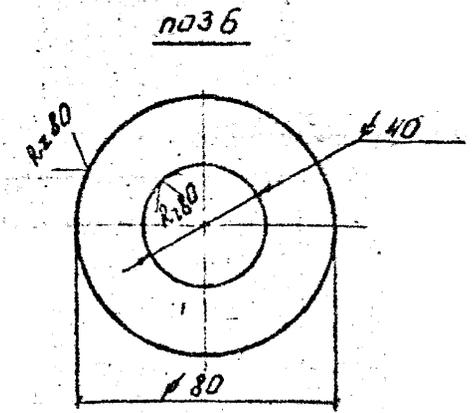
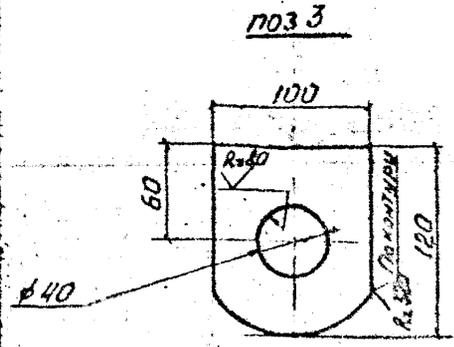
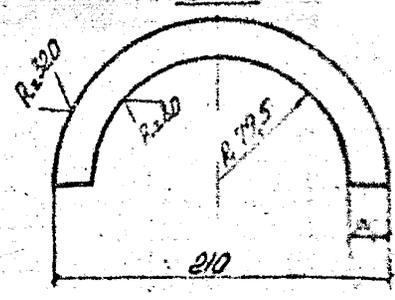
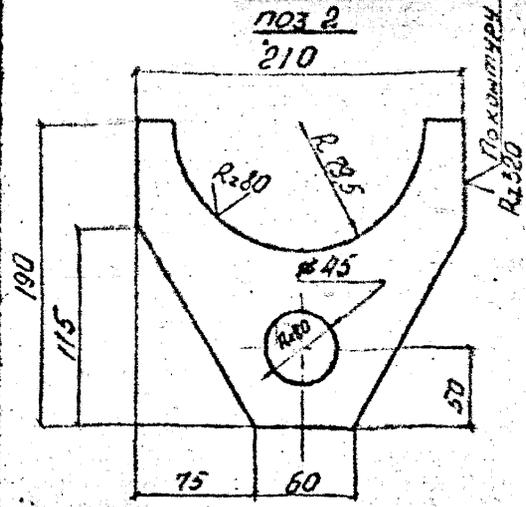


Рис 4.7 Марка ПТ-1. Детали.

2099

№	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т(К-4-12)

опоры УБ220-3) гравийно-песчаной смесью состава 1:2 с тщательным уплотнением железными трамбовками;

к) опустить монтажную стрелу на землю;

л) смонтировать оттяжки Б-152 (опоры УБ220-3) и Б-155 (опоры УБ220-1) и довести натяжение всех оттяжек до проектных значений;

м) произвести окончательную выверку опоры согласно нормам и допускам, приведенным на рис. 0-4 с использованием теодолита или отвеса.

2.5. При подтягивании нижних концов оттяжек к анкерным болтам клиновые зажимы следует установить в верхнее положение так, чтобы можно было завернуть две гайки.

2.6. Натяжение в оттяжках контролируется по усилию в элементах Б-153 (УБ220-3) и Б-156 (УБ220-1), равному 10 тс при условии вертикальности стойки и горизонтальности траверсы.

2.7. При производстве работ особое внимание обратить на соблюдение следующих правил техники безопасности:

- опорные части А-образной стрелы должны быть заглублены в приямки (рис. 4-5), а тросовая тяга защищена шитом от повреждения при перемещении нижнего конца стойки в процессе подъема;

- не следует допускать перерывов в работе (на ночное время, выходные дни) с оставлением монтажной стрелы в рабочем положении;

- перемещение поднимаемой опоры по земле следует регулировать при помощи веревочных расчалок, закрепленных за низ стойки;

- при опускании стрелы следует контролировать устойчивость опоры УБ220-1, закрепленной на трех оттяжках.

Имя, № инст. Лейбл. и дата Взам. инст. Упр. № 2100 Лейбл. и дата

2099





2099

2.9 Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Ед. измер.	Объем работ	Затраты труда чел.-час	
				На единицу измерения	На весь объем работ
1	2	3	4	5	6
ЕИИР §23-3-12 табл. 2л. 3, в, г, К=1,2 на вес опоры	Установка железобетонных опор присоедини монтажной стрелы высо- той-22,0м				
	электролинейщики	опора	1	24	24
	машинисты	опора	1	9,6	9,6
	Итого электролинейщиков машинисты				24 9,6

Всего 33,6

Примечание: В калькуляции не учтены трудовые затраты на устройство якорей,  
которые принимаются типовыми в зависимости от грунтовых условий.

ВНТ(К-4-12)



## 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях.

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Колич.	Техническая характеристика
1	2	3	4	5
1. Монтажный кран	Гусеничн.	ТК-53	1	С удлиненной стрелой II,5м
2. Трактор	"-	T-100м	1	С лебедкой Л-8
3. Монтажная А-образная стрела высотой 22м	-	-	1	656.12.00.00.80
4. Измеритель тяжения в оттяжках	мангани.	ИТ-5м	1	Предел измерения 5т.с.
5. Блок для натяжения проводов		ГОСТ 6660-75	4	Для двух полис-бастов
6. Блок	двухроль- ный	МН 2780-61	2	Грузоподъемн. 10 т.с.
7. Блок	однороль- ный	-	1	Г.П. 5т.с.
8. Полуавтоматический инвентарный замок	-	-	1	Освобождающее устройство
9. Дополнительная подвеска к монтажной стреле	-	ПТ-1	1	Рис. 4-6, 4-7
10. Эвено	P-10	ГОСТ 19145-73	1	Г.П. 10т.с.
11. Скоба	СК-30	ГОСТ 2724-67	4	
12. Скоба	СК-45	"-	5	в т.ч. 4 в составе стрелы
13. Зажим	19	ГОСТ 13186-67	12	
14. Зажим	23	"-	8	
15. Коуш	Д-56	ГОСТ 2224-72	2	

Листв. № 1000. 11.05.77. 2099  
 2099  
 2099







## РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-17 на монтаж анкерно-угловых железобетонных опор на оттяжках ВЛ 220 кВ УСБ 220-1 и УБ 220-3.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаж анкерно-угловых железобетонных опор на оттяжках 220 кВ, по сравнению с анкерно-угловыми металлическими опорами У220-1, в результате применения технологических карт К-4-17 один человек, <sup>в год</sup> что составляет 235 чел-дней. (235-среднее годовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта капитальных вложений в строительстве" СН 423-71, составит:

$$Э = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6D + 0,12(G_1 - G_2) \cdot 750$$

где:

$A_1 - A_2$  - годовая экономия основной заработной (при стоимости 1 чел-дня 10 руб.) 235-10=2350 руб;

0,15 - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату;

0,5 - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работ;

0,6 - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости строительно-монтажных работ на 1 чел-день, руб;

D - годовая экономия трудозатрат, чел-дн.;

0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;

$G_1 - G_2$  - уменьшение числа рабочих, чел;

750 - удельные капитальные вложения в непроизводственные фонды на одного рабочего, руб.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-17 составит:

$$Э = 2350 + 2350(0,15 + 0,5) + 0,6 \cdot 235 + 0,12 \times 1 \times 750 = 4108 \text{ руб.}$$

М. В. Мухомов, Подп. и дата: 1999  
 М. В. Мухомов, Подп. и дата: 1999  
 М. В. Мухомов, Подп. и дата: 1999

2099