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

ТИПОВЫЕ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ К-4-21
(сборник)

Монтаж промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н

Москва 1982

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное производственно-техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства

"О Р Г Э Н Е Р Г О С Т Р О Й"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(сборник)

К-4-21

Монтаж промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н

Москва 1982

Типовые технологические карты (сборник) К-4-21 разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи (ЭМ-20) института Оргэнергострой.

Составители: Войнилович Н.А., Коган Е.Н., Кириллов И.Д., Колосов Ю.А., Фролов Т.А., Кудинова Н.И., Боронина И.В.

Карты разработаны в 1981 году утверждены ГПТУ по строительству Минэнерго СССР, протокол № 336 от 28.10.81.

В картах освещена разбивка котлованов, сборка и установка свободностоящих промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н.

Рассмотрены три варианта установки опор: автокраном К-162 и трактором, пневмоколесным краном КС-5363, при помощи неподвижной монтажной стрелы.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Общая часть 4

1. Типовая технологическая карта К-4-2I-I. Разбивка котлованов I6

2. Типовая технологическая карта К-4-2I-2. Сборка промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н 20

3. Типовая технологическая карта К-4-2I.3. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н автомобильным краном К-I62 со стрелой I6 м и трактором Т-I00М 28

4. Типовая технологическая карта К-4-2I-4. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н автомобильным краном К-I62 со стрелой I4 м и трактором Т-I00М.... 40

5. Типовая технологическая карта К-4-2I-5. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н пневмоколесным краном КС-5363..... 49

6. Типовая технологическая карта К-4-2I-6. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н при помощи неподвижной монтажной стрелы 57

7. Расчет ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-2I..... 74

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.Сборник К-4-2I состоит из 6 технологических карт: на разбивку котлованов, сборку и установку свободностоящих промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н, изготовленных по чертежам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект". Общие виды опор и монтажных элементов приведены на рис.0-I; 0-2; 0-3; 0-4; 0-5.

2.В сборник включены варианты установки опор автомобильным краном К-I62, пневмоколесным краном КС-5363 и при помощи неподвижной стрелы.

Способ установки опор принимается в зависимости от условий прохождения механизмов до трассы и по трассе, а также с учетом рационального использования наличного парка монтажных механизмов.

3.До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые данными картами:

3.I.Устройство подъездов к пикетам;

3.2.Расчистка площадок от деревьев, пней, кустарников,валунов и других местных предметов, мешающих производству работ (в зимнее время - очистка от снега);

3.3.Вывоз на пикеты железобетонных стоек и комплектов металлических деталей опор.

4.Картами предусмотрен монтаж опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями монтажной бригады.

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

5.Приведенная в общей части сборника сводная ведомость трудозатрат и технико-экономические показатели в картах составлены исходя из односменной работы (продолжительность смены - 8,2 час.) на равнинной местности, летом, в необводненных грунтах.

При привязке карт к объекту необходимо в зависимости от конкретных условий строительства ВЛ уточнить отдельные технологические операции, объем работ, трудозатраты и нормы расхода эксплуатационных материалов.

6.При сборке опоры следует руководствоваться рабочими чертежами опоры.

При выверке опоры в процессе установки необходимо обеспечить допуски, приведенные на рис.0-8.

7.Монтаж опор должен производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП-Ш-4-80, часть Ш, глава 4, действующим правилам, а также указаниям, приведенным в картах.

Специальной проектной проработки вопросов, связанных с обеспечением безопасности при монтаже опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н, не требуется.

8.Монтажный кран ТК-53 принят при сборке опор как наиболее часто используемый в мехколоннах. В зависимости от условий строительства могут быть использованы любые краны грузоподъемностью 5-10 тс. Выбор крана должен производиться на основе технико-экономического сравнения.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ НА МОНТАЖ ОПОР

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты чел.дней на одну опору. Продолжительность, смен	
			ПБ 330-7Н	ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н
1	2	3	4	5
Разбивка котлованов	Электролинейщик 5р.-1 -"- 2р.-2		0,16 0,053	0,16 0,053
Сборка опор	Электролинейщик 6р.-1 -"- 4р.-1 -"- 3р.-2 Машинист 5р.-1	Тракторный кран ТК-53	1,73 0,29	3,23 0,54
Бурение котлованов (карта К-4-15-5)	Электролинейщик 3р.-1 Машинист 5р.-1	Буровая машина МРК-2	0,48 0,24	0,48 0,24
Установка опор ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н краном К-162 со стрелой 16м и трактором Т-100М, опор ПБ 330-7Н краном К-162 со стрелой 14 м и трактором Т-100М.	Электролинейщик 6р.-1 -"- 4р.-2 -"- 3р.-2 Машинист крана 6р.-1 -"- трактора 5р.-1 -"- автовышки 5р.-1	Автокран К-162 со стрелой 16м и 14 м. Трактор Т-100М Телевышка автомобильная ТВ-26	4,52 0,56	4,52 0,56

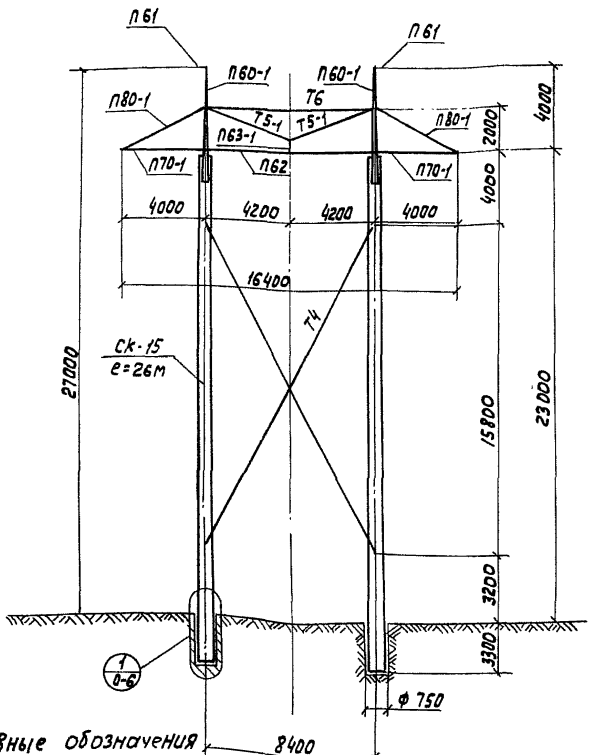
1	2	3	4	5
Установка опор краном КС-5363.	Электролинейщик 6р.-I -"- 4р.-2 -"- 3р.-2 Машинист крана 6р.-I -"- трактора 5р.-I -"- автовышки 5р.-I	Пневмоколесный кран КС-5363 Трактор Т-100М Телевышка автомобильная ТВ-26.	$\frac{4,1^{x)}}{0,5}$	$\frac{4,1^{x)}}{0,5}$
Установка опор с помощью неподвижной монтажной стрелы	Электролинейщик 6р.-I -"- 4р.-2 -"- 3р.-2 Машинист крана 5р.-I -"- трактора 5р.-I -"- вышки тракторной 5р.-I	Тракторный кран ТК-53. Трактор Т-100М. Телевышка тракторная ВТ-26.	$\frac{8,2}{1,0}$	$\frac{8,2}{1,0}$
Итого на монтаж опор:	Вариант с краном К-162		$\frac{6,89}{1,14}$	$\frac{8,39}{1,39}$
	Вариант с краном КС-5363		$\frac{6,47^{x)}}{1,08}$	$\frac{7,97^{x)}}{1,33}$
	Вариант с помощью неподвижной стрелы		$\frac{10,57}{1,58}$	$\frac{12,07}{1,83}$

x) В трудозатратах (по монтажу опор краном КС-5363) учтена работа трактора в течение всей работы звена. При подъеме траверсы самостоятельным звеном норма подлежит корректировке.

Рис. 0-1. Промежуточная железобетонная опора

ПБ-330-7Н

(№ монтажной схемы С30 ЭСП 7073 тм - т 4-1)



Условные обозначения

1 — Номер узла

0-6 — Номер рисунка где помещен узел

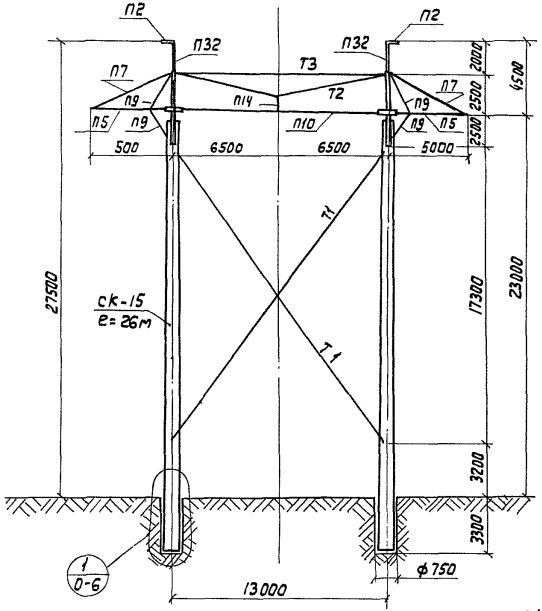
Масса опоры 15751 кг.

в т.ч: железобетон 14240 кг

Металлоконструкции 1448 кг

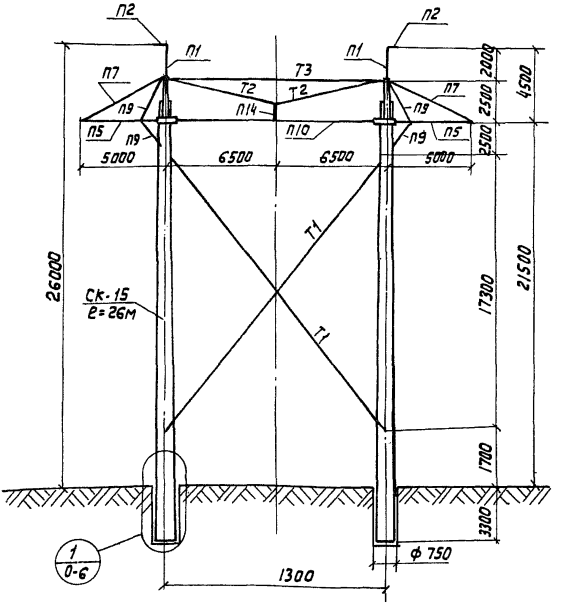
Метизы 63 кг

Рис. 0-2. Промежуточная железобетонная опора ПБ500-5Н
(№ монтажной схемы СЗО ЭСП 7073 ТМ-ТЗ-5)



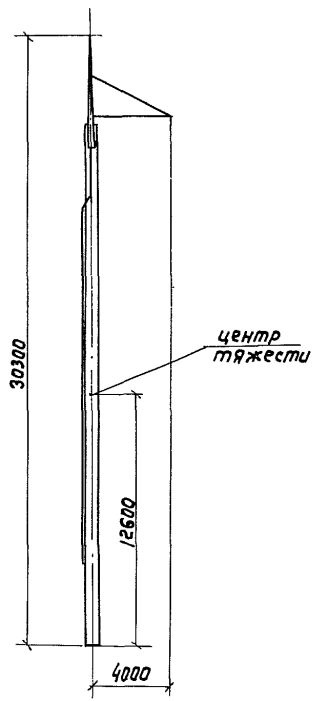
Масса опоры	16684 кг.
в. т.ч. железобетон	14222 кг
металлоконструкции	2373 кг
метизы	89 кг.

Рис. 0-3. Промежуточная железобетонная опора ПБ500-7Н
(№ монтажной схемы С30 ЭСП 7073 ТМ-ТЗ-1)



Масса опоры — 16488 кг
в т.ч: железобетон — 14222 кг
металлоконструкции — 2177 кг
метизы — 89 кг.

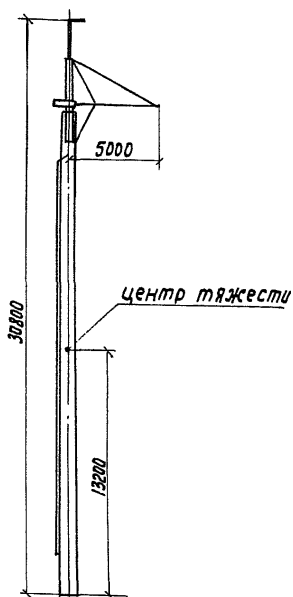
Рис. 0-4. Монтажный элемент раздельной установки стоек опоры ПБ 330-7Н



Масса монтажного элемента – 8,54т. (с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

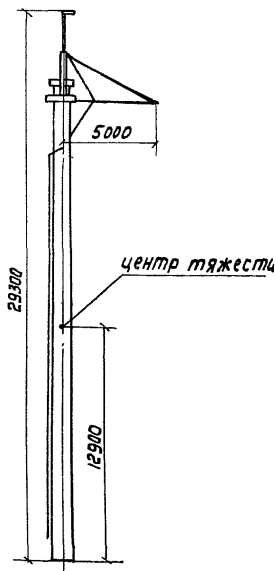
Рис. 0-5. Монтажные элементы раздельной установки стоек опор

ПБ 500-5Н



Масса 8,54т.

ПБ 500-7Н



Масса 8,45 т.

Масса монтажного элемента определена с учетом увеличения веса ж. б. стойка на 5%.

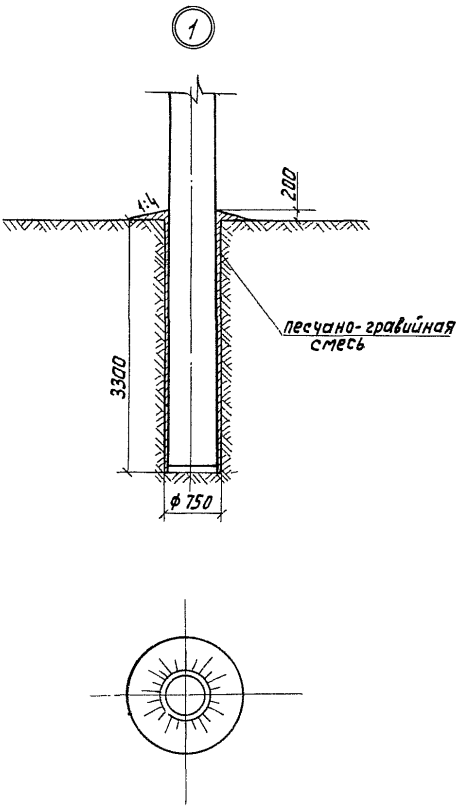


Рис. 0-6. Закрепление стойки опоры в цилиндрическом котловане.

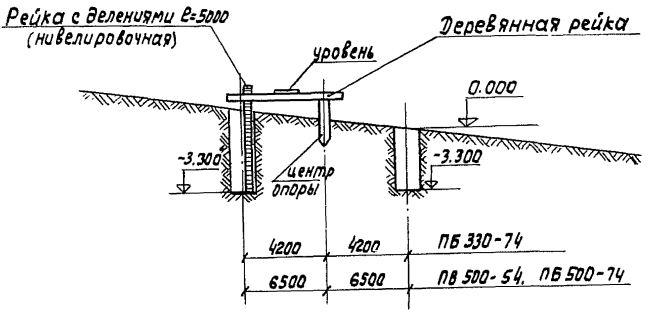
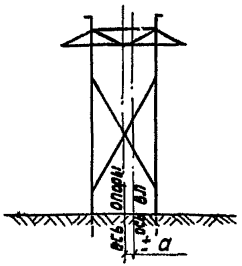
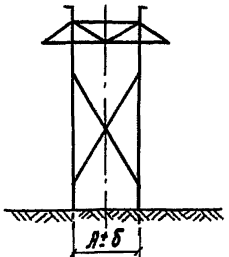


Рис. 0-7. Схема проверки отметок дна котлованов.

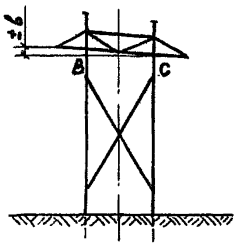
Рис. 0-8 Нормы и допуски на установку и выверку опор



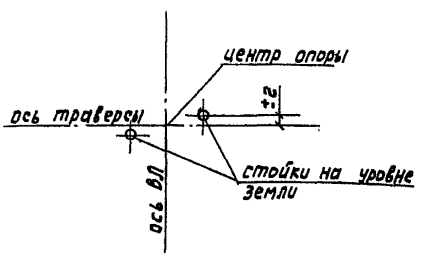
Выход опоры из створа ВЛ $a = 200$ мм



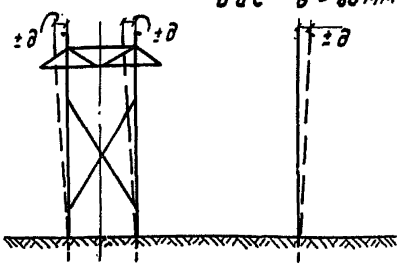
Отклонение от проектного расстояния Д между стойками опоры $б = 100$ мм.



Разность отметок траверсы в местах крепления к стойкам B и C $в = 80$мм



Смещение стоек опоры (на уровне земли) против проектной оси траверсы $г = 50$мм.



Отклонение опоры от вертикальной оси (вдоль и поперек ВЛ) $д = 270$ мм.

СБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н. К-4-21-2

1.Область применения

1.1.Технологическая карта К-4-21-2 служит руководством при сборке свободностоящих портальных промежуточных железобетонных опор типа ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н при строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

1.2.В состав работ, рассматриваемых картой, входит сборка монтажных элементов.

1.2.1. Выкладка стоек опоры краном.

1.2.2. Установка консольных частей траверс и тросостоек.

1.2.3. Присоединение верхнего конца внутренних связей к стойке.

1.2.4.Сборка средней части траверсы.

2.Организация и технология строительного процесса

2.1.До начала сборки должны быть выполнены работы, указанные в п.3 "Общей части" сборника.

2.2.До начала сборки опор должна быть выполнена разбивка котлованов согласно технологической карте К-4-21-1.

2.3.Перед сборкой опоры следует произвести осмотр железобетонных стоек на отсутствие повреждений (трещин, выбоин), возникающих при транспортировке, а также проверить положение закладных деталей стоек.

В соответствии с ГОСТ 22687-77 отклонения от проектного положения стальных закладных деталей не должны превышать:

в плоскости диаметрального сечения - 10 мм;

из плоскости диаметрального сечения - 5 мм;

фактическая масса стоек не должна отличаться на ±5% от номинальной.

2.4.Сборка опоры производится при помощи тракторного крана ТК-53.

Техническая характеристика крана

Марка		ТК-53
Длина стрелы, м		6,1
Грузоподъемность, тс		
	максимальная	5,0
	минимальная	2,0
Вылет стрелы, м		
	максимальный	6,0
	минимальный	2,35
Высота подъема, м		
	максимальная	6,7
	минимальная	3,9
Максимальное тяговое усилие, кГс		8800

2.5. Технологическая последовательность выполнения сборки по рабочим чертежам:

2.5.1.Выкладка железобетонных стоек на деревянных подкладках краном (рис.2-1, 2-2).

2.5.2.Установка консольных частей траверс и тросостоек (без средней части траверсы). Сборка средней части траверсы.

2.5.3.Присоединение верхнего конца внутренних связей к стойке. Каждая связь должна быть вытянута вдоль стойки. Нижний конец связи привязать к стойке веревкой или проволокой.

2.5.4. Затяжка гаек с раскернриванием резьбы (кроме внутренних связей).

2.5.5.Нанесение несмываемой краской на одной из стоек опоры номера опоры, года ее установки и предупредительного плаката.

2.6. При сборке опоры особое внимание обратить на соблюдение следующих правил техники безопасности:

2.6.I. Подъем элементов опоры массой более 50 кГ следует осуществлять только механизированным способом.

2.6.2. Находиться под поднимаемым грузом и стрелой крана запрещается.

2.7.Работы по сборке опоры выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Кол-во человек
Электролинейщик	6	I
-"-	4	2
-"-	3	2
Машинист крана	5	I
Итого		6

2.8.Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.час.	Затраты труда на весь объем работ,чел.дни
I	2	3	4	5	6
ЕНиР 23-3-8 табл.3 п.I К=I,I на вес стоек	Выкладка и сборка опор типа ПБ 330-7Н	опора	I	I0,5xI,I=II,55	I,4I
ЕНиР 23-3-53 п.3	Нанесение нумерации опоры и предупредительного плаката по трафарету	-"-	I	0,II5x2=0,23	0,03
		Электролинейщики			I,44
		Машинисты $\frac{I,44}{5}$=0,29			0,29
				ИТОГО:	I,73

1	2	3	4	5	6
Е Н и Р,23-3-8 табл.3 п.I К=I,I на вес стоек	Выкладка и сборка опор типа ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н	опора	I	I0,5xI,I=II,55	I,4I
ЕНиР 23-3-53 п.3	Нанесение нумерации опоры и предупредительного плаката по трафарету	-"-	I	0,II5x230,23	0,03
ЕНиР 23-3-9 табл.6 п.3	Сборка металлоконструкций, сверх табличных норм	тонн	I	I6,5	I,25
		Электролинейщики			2,69
		Машинисты	$\frac{2,69}{5}$ =0,54		0,54
		ИТОГО:			3,23

3. Технико-экономические показатели

	ПБ 330-7Н	ПБ 500-5Н ПБ 500-7Н
Трудоемкость, чел.-дней	I,73	3,23
Работа механизмов, маш.-см.	0,29	0,54
Численность звена, чел.	6	6
Продолжительность сборки опоры, смен	0,29	0,54
Производительность звена за смену, опор	3,5	I,85

4. Материально-технические ресурсы

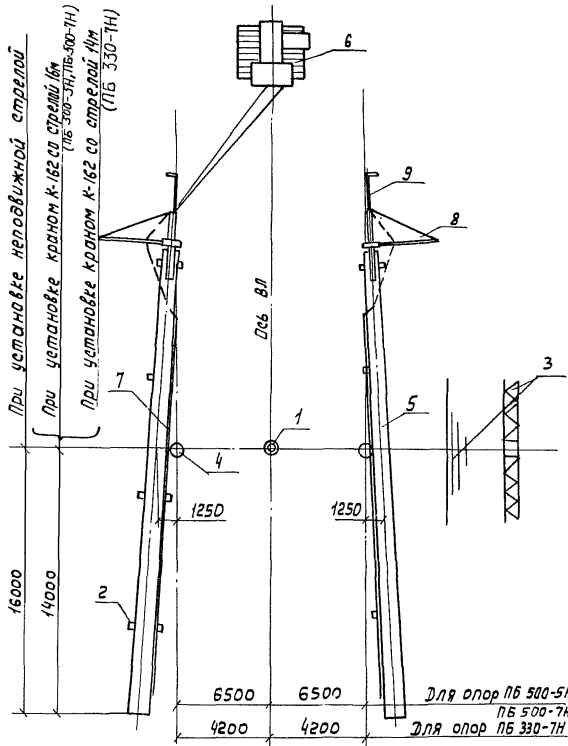
4.I. Потребность в эксплуатационных материалах

Название	Ед. измер.	Норма на час работы машины	Количество на I опору ПБ 330-7Н	ПБ 500-5Н ПБ 500-7Н
Дизельное топливо	кг	6,9	I6,4	30,6
Дизельная смазка	кг	0,34	0,8	I,5

4.2. Потребность в машинах, оборудовании, инструментах, приспособлениях и материалах (на одно звено).

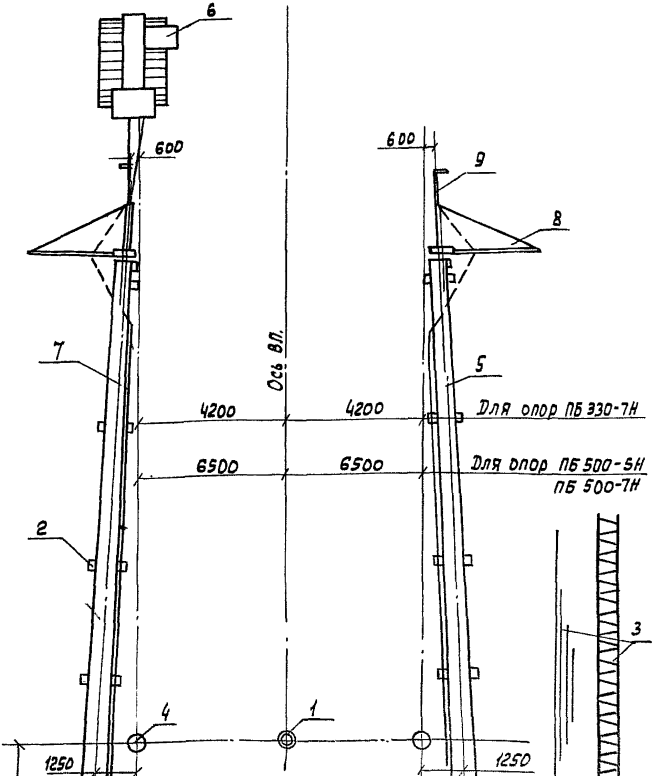
Наименование	Т и п	Марка, ГОСТ	Кол-во шт.	Техническая хар-ка
I. Монтажный кран	Гусеничный	ТК-53	I	
2. Ключ гаечный	65	2841-7I	3	
односторонний	55	"	3	
3. Ключ гаечный	46х4I	2839-62	3	
двухсторонний	36х4I	"	3	
	30х27	"	3	
	24х22	"	3	
4. Лес круглый			0,5 $м^3$	
5. Краска масляная			3 кг на 50 опор	

Примечание: В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный табелем средств малой механизации.



1- пикетный столб. 2-Деревянные подкладки. 3-средняя часть траверсы 4-центр котлована; 5- стойка опоры; 6- кран ТК-3; 7- внутренние связи; 8-консольная часть траверсы; 9- тросостойка.

Рис. 2-1. Схема выкладки и сборки опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н. при установке краном К-162 и неподвижной стрелой.



1- пикетный столб; 2- деревянные подкладки; 3-средняя часть траверсы 4-центр котлована; 5- стойка опоры; 6- кран ТК-53; 7-внутренние связи; 8-консольная часть траверсы; 9- тросостойка.

Рис. 2-2. Схема выкладки и сборки опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н при установке краном КС-5363.

Р А С Ч Е Т

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-2I на монтаж железобетонных портальных промежуточных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-2I 3 человек в год, что составляет 3х325=705 чел.дней (325 - среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового эффекта" СН-423-7I составит:

$$Э=(A_I-A_2)х(A_I-A_2)х(0,I5х0,5)+0,6Д+0,I2(Г_I-Г_2)х750$$

где:

A_I-A_2= годовая экономия основной зарплаты(при стоимости одного чел.дня I0 руб.) равна 705хI0=7050 руб.

0,I5 - коэффициент,учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату;

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

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

Д - годовая экономия трудозатрат, чел.-дней;

0,I2 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;

$Г_I-Г_2$ - уменьшение числа рабочих, чел.

750 - удельные капитальные вложения в непроизводственные фонды на I рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-2I составит:

$$Э = 7050 + 7050х0,65+0,6х705+0,I2х3х750 = I2325 \text{ руб.}$$

Подписано в печать 8.08.82 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л. 4,65
Уч.-изд.л. 3,3 Тираж 2000 экз. Заказ 648

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д.68

Типография Информэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5

gost.e-ecolog.ru