



Министерство топлива и энергетики
Российской Федерации

ОБЪЕДИНЕНИЕ
"ОГЭНЭРГОСТРОЙ"

Технологические карты на сооружение

ВЛ и ПС 35-1500 кВ

Технологическая карта

К-3-46

ПП500-1, ПП500-3

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИЧИСТВА СССР

Главное техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организаций энергетического строительства
"ОГРЭССТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС 35 + 1500 кВ

Монтаж унифицированных стальных опор ВЛ 500 кВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-3-46

Установка промежуточных опор на оттяжках III 500-1, III 500-3

Заместитель директора института

17.07.89
17.07.89

Г.Н.Элленбоген

Начальник отдела ЭМ-20

10.07.89
Е.Н.Коган

Главный инженер проекта

10.07.89
Васильев

Н.А.Войнилович

Москва 1989 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Область применения	3
2. Организация и технология выполнения работ	3
3. Требования к качеству и приемке работ	4
4. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы	4
5. График производства работ	4
6. Материально-технические ресурсы	4
7. Техника безопасности	5
8. Технико-экономические показатели	6

БЛ-Т(К-3-46)				
ГИП	Василькович	Вал	15.01.9	Установка
И.контр.	Зубрицков	34.01.9	10.07.89	стадия 1 лист 1 из 16
Нач. отд.	Коган			р 2 16
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ВРЕСКОВЫЙ ЦИСТИЛТ ОПТИЧЕСКИХ ПЛ 500-1, ПЛ 500-3				
"ОГРЭНЭРГОСТРОЙ" Отдел ЭМ-20 г. Москва				
Р.И.И. Смирново				

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-3-46

Установка промежуточных опор на оттяжках

ПП 500-1, ПП 500-3

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на установку унифицированных промежуточных опор на оттяжках ПП 500-1, ПП 500-3.

Конструкция опор принята по типовому проекту Отделения Дальнних Передач института "Энергосетьпроект" 3.407.2-155. Эскизы опор приведены на рис. I.

1.2. Технологическая карта предназначена для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации (ПОС и ППР).

Технологическая карта выполнена в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве", Москва 1987 г., Госстрой СССР.

1.3. Карта составлена для нормальных условий работы (летний период, равнинная местность, необводненные грунты, продолжительность смены 8,2 часа).

При привязке технологической карты к конкретному объекту необходимо уточнить отдельные технологические операции, объемы работ, калькуляции трудовых затрат и расход эксплуатационных материалов в соответствии с условиями строительства и рельефом местности.

При строительстве ВЛ в усложненных условиях на затраты труда и механизмов следует применять поправочные коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕНиР сборник Е23 выпуск 3.

1.4. Технологической картой предусмотрена установка опор специальными звенями. Количество звеньев определяется в зависимости от заданных сроков строительства на основании графика производства

работ, составленного для конкретной ВЛ с учетом технико-экономических показателей, приведенных в данной карте.

1.5. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка шарнира на фундамент с присоединением к нему пяты опоры;
- оснастка и подъем стрелы;
- сборка тягелажной схемы;
- подъем опоры;
- крепление и регулировка оттяжек;
- выверка опоры.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

РАБОТ

2.1. До начала подъема опоры должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые настоящей картой:

- закончена сборка опор в исходном для подъема положении согласно технологической карте К-2-41 ;
- намечены пути движения тяговых и тормозных механизмов и очищены от деревьев, пней, кустарника и т.д. ;
- скомплектован тягелаж и монтажные приспособления, проверено их соответствие ГОСТам.

2.2. Технологическая последовательность производства работ:

2.2.1. Установить на подножниках монтажные шарниры и раскрепить подножники от сдвига в соответствии с рис. 4.

ВЛ-Т(К-3-46)

Лист
3

Формат А3

2.2.2. При помощи крана ТК-53М последовательно завести пяты обеих стоек опоры в монтажные шарниры и закрепить.

2.2.3. Смонтировать временные связи.

2.2.4. Закрепить нижние концы задних (по ходу подъема) оттяжек.

2.2.5. Выложить А-образную стрелу и закрепить на ней тяжелажную оснастку (рис.4), подготовить приямки для опорных частей стрелы.

2.2.6. Установить стрелу в исходное положение путем подъема ее краном на 10 м с последующим дотягиванием трактором (рис.2).

2.2.7. Присоединить к опоре тяжелажные тросы.

2.2.8. Выбирая канат тягового полиспаста тракторной лебедкой, выполнить подъем опоры согласно схеме, приведенной на рис. 3.

2.2.9. Закрепить нижние концы передних (по ходу подъема опоры) оттяжек, натягивая их при помощи полиспаста (рис.5).

2.2.10. Произвести выверку установленной опоры согласно нормам и допускам, приведенным на рис. 8.

2.2.11. Снять монтажные шарниры и временные связи.

2.2.12. Демонтировать тяжелаж, опустить стрелу на землю, используя один из механизмов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. Основными рабочими документами при осуществлении операционного контроля служат строительные нормы и правила, ШР и схема операционного контроля, приведенная в таблице на рис. 8.

3.2. Особое внимание обращается на качественное выполнение операций, прямым образом влияющих на надежность установки опоры-натяжение оттяжек.

3.3. Закрепление опор на оттяжках осуществляется натяжением оттяжек до проектных усилий путем навинчивания гаек на U-образные болты.

Расстояние между регулирующими гайками и верхним концом нарезки болтов должно составлять 100-150 мм для возможности последующих сезонных регулировок оттяжек в период эксплуатации.

3.4. Приемочный контроль установленной опоры имеет целью проверку готовности к эксплуатации.

Приемочный контроль осуществляется ИТР межколонны.

3.5. Результаты приемочного контроля фиксируются в журнале приемо-сдаточной документации установленной формы.

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы по установке опор приведена в таблице № I .

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ по установке опор приведен в таблице № 2.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в оборудовании, механизмах, приспособлениях и тяжелаже (на одно звено)

Наименование	Марка, техническая ха-кал., рактеристика, ГОСТ, № чертежа	шт.	Назначение
Кран тракторный	ТК-53М	1	для подъема стрелы
Трактор	Т-130 с лебедкой	2	для подъема опоры
Стрела монтажная А-образная	КС-1 795.00.00.000	1	то же
Шарнир	656.07.00.00	2	"-
Блок однороликовый	Q=10 т	2	"-

ВЛ-Т(К-3-46)

Рисунок

4

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Блок трехроликовый	Дмитровский ЭМЗ	2	полиспаст натяжения оттяжек
Трос Т-1	Ø19,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	2	вожжи
Трос Т-2	Ø15,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	тормозной
Трос Т-3	Ø19,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	полиспаст
Трос Т-4	Ø19,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	от стрелы к тяговому полиспасту
Трос Т-5	Ø19,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	для подъема и опускания стрелы
Трос Т-6	Ø16,4-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	полиспаст натягивания оттяжек
Трос Т-7	Ø15,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	от опоры к тормозному тросу
Трос Т-8	Ø13,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	2	временные связи
Трос Т-9	Ø13,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	крепление блока для выпуска стрелы
Трос Т-10	Ø13,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80	1	для натягивания оттяжек
Трос $\ell = 1,5\text{м}$ Т-II	Ø15,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-89	1	то же
Звено	ПТР-7 ГОСТ 2728-82	2	
Скоба	СК-25-1А ТУ34-13-И1420-89	4	
Скоба	СК-7-1А ТУ34-13-И1420-89	10	
Коуш	25 ГОСТ 2224-72	1	
Коуш	45 ГОСТ 2224-72	1	
Коуш	63 ГОСТ 2224-72	2	
Зажим	8 ОСТ 24.090.51-88	3	
Зажим	16 ОСТ 24.090.51-88	33	
Зажим	22 ОСТ 24.090.51-79	24	
Индикатор натяжения оттяжек	ИН Q=12+25 т	1	Пятигорский з-д опытный Союзэнергоавтоматика

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Лес круглый	Ø200 мм ГОСТ 9463-72	1,5 м ³	
Марки Т-1+Т-10 см. рис. 7 .			
В перечень не включаются инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренный технологическим нормокомплектом.			

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При производстве работ по установке опор 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 СССР;
- "Инструктивные указания по ТБ при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов" Информэнерго 1977 г.;
- "Типовая инструкция по охране труда для рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи" Москва, 1987 г.

7.2. Установку опор следует вести в полном соответствии с требованиями настоящей технологической карты, обратив особое внимание на соблюдение следующих правил техники безопасности:

- запрещается подъем опоры на фундамент, не засыпанный полностью грунтом и не закрепленный от сдвига;
- опорные части монтажной стрелы должны быть установлены в приямки глубиной 0,3 м;
- в начале установки опоры следует проверить правильность крепления тяжелажа, приподняв опору на 0,3 м от земли. При обнаружении дефектов опору следует опустить для их устранения;
- влезать на опору для снятия тяжелажа до полного ее закрепления в проектном положении запрещается;
- не разрешается производить подъем опоры при ветре 6 баллов и выше;
- во избежание разворота опоры при подъеме необходимо обеспечить равномерность натяжения диагональных растяжек (временных связей), регулируя ее винтовыми стяжками;
- запрещается производить опускание стрелы и демонтаж тяжелажа до надежного закрепления опоры на оттяжках;
- запрещается нахождение посторонних в опасной зоне, граница которой проходит по окружности с радиусом равным 1,5 высоты опоры.

7.3. Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (зона влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия и т.п.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологической карты к конкретному объекту

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателя	Величина показателя	
	ПП 500-1	ПП 500-3
Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	30,3	31,0
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	13,0	13,28
Заработка плата электролинейщиков, р.-к	23-02	23-52
Заработка плата машинистов, р.-к	13-77	14-07
Продолжительность выполнения работ, смена	0,53	0,54
Выработка на одно звено в смену, опор/смена	1,89	1,89

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА УСТАНОВКУ
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТТИКАХ ИИ 500-1, ИИ 500-3

ТАБЛИЦА N¹

Назначение процесса	Номер расчета 11-002 11-004	Единица измерения работ	Объем	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Зароботная плата		Время пребывания машины на объекте	Зароботная плата за машиниста тор с учетом превышания на шин на объекте, р.-м
					ЭЛЕКТРО- ЛИНЕЙЩИЙ КОВ, 420-4	МАШИ- НИСТОВ, ЧЕЛ-4 (маш.4)	ЭЛЕКТРО- ЛИНЕЙЩИЙ КОВ, Р-К	МАШИ- НИСТОВ, ЧЕЛ-4 (маш.4)	ЭЛЕКТРО- ЛИНЕЙЩИЙ КОВ, ЧЕЛ-4 (маш.4)	МАШИ- НИСТОВ, ЧЕЛ-4 (маш.4)	ЭЛЕКТРО- ЛИНЕЙЩИЙ КОВ, Р-К	МАШИ- НИСТОВ, ЧЕЛ-4 (маш.4)		
Установка портальной промежуточной опоры на оттиках ИИ 500-1 при помощи подъемной стрелы трактором		I опора I тонна	I 7,096	ЕНиР §Е23-3-II табл.2, п.26, 25+Трактор	18,9 1,61	8,1 0,69	I4-36 I-22	8-59 0-73	18,9 II,4	8,1 4,9	I4-36 8-66	8-59 5-18		
Установка портальной промежуточной опоры на оттиках ИИ 500-3 при помощи подъемной стрелы трактором		I опора I тонна	I 7,508	ЕНиР §Е23-3-II табл.2, п.26, 25+Трактор	18,9 1,61	8,1 0,69	I4-36 I-22	8-59 0-73	30,3 12,09	13,00 5,18	23-02 9-16	13-77 5-18		
									30,99	13,28	23-52	I4-0		

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО УСТАНОВКЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР
НА ОТТЕЛКАХ ПП 500-1, ПП 500-3

Таблица № 3

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	ЗАТРАТЫ ТРУДА		Приятый состав звена	Продолжи- тельность процесса ч/см	Часы					
			ЭЛЕКТРОЛИ- ЧИСТЫХ ЧЕЛ-4	МАШИНИС- ТОВ, ЧЕЛ-4 (маш-4)			1	2	3	4	5	6
Установка порталной промежуточной опоры ПП 500-1 на оттяжках при помощи падающей стрелы трактором	опора	I	30,3	13,00	Эл.Линсераики 6р.-1 4р.-2 3р.-2 3р.-2 Машинист трактора 6р.-2 крана 6р.-1	4,33 0,53						4,33 (10чел.)
Установка порталной промежуточной опоры ПП 500-3 на оттяжках при помощи падающей стрелы трактором	опора	I	31,0	13,28	то же	4,43 0,54						4,43 (10чел.)

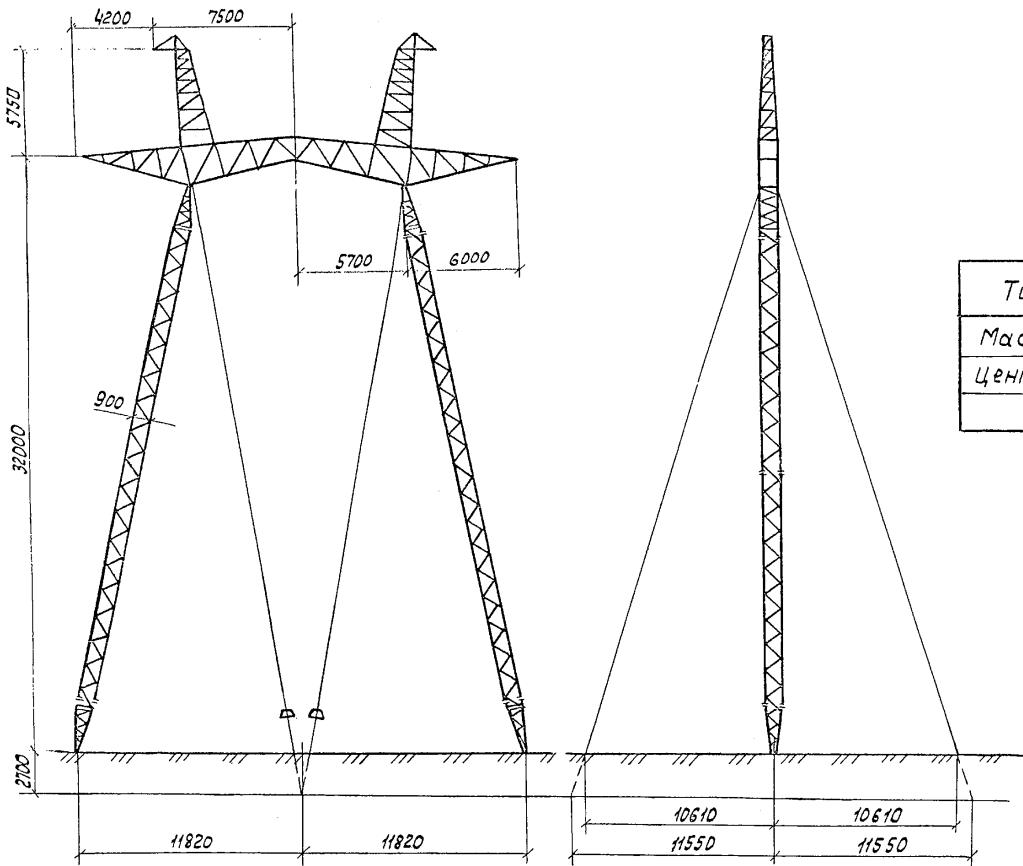
33944

030 45/37-00 145-812 8500

ВЛ-Т(К-3-46)

8

Форма № 3



Тип опоры	ПП 500-1	ПП 500-3
Масса опоры, т.	7,096	7,508
Центр тяжести, м	22,87	22,76

Рис. 1. Промежуточные опоры на оттяжках ПП 500-1, ПП 500-3

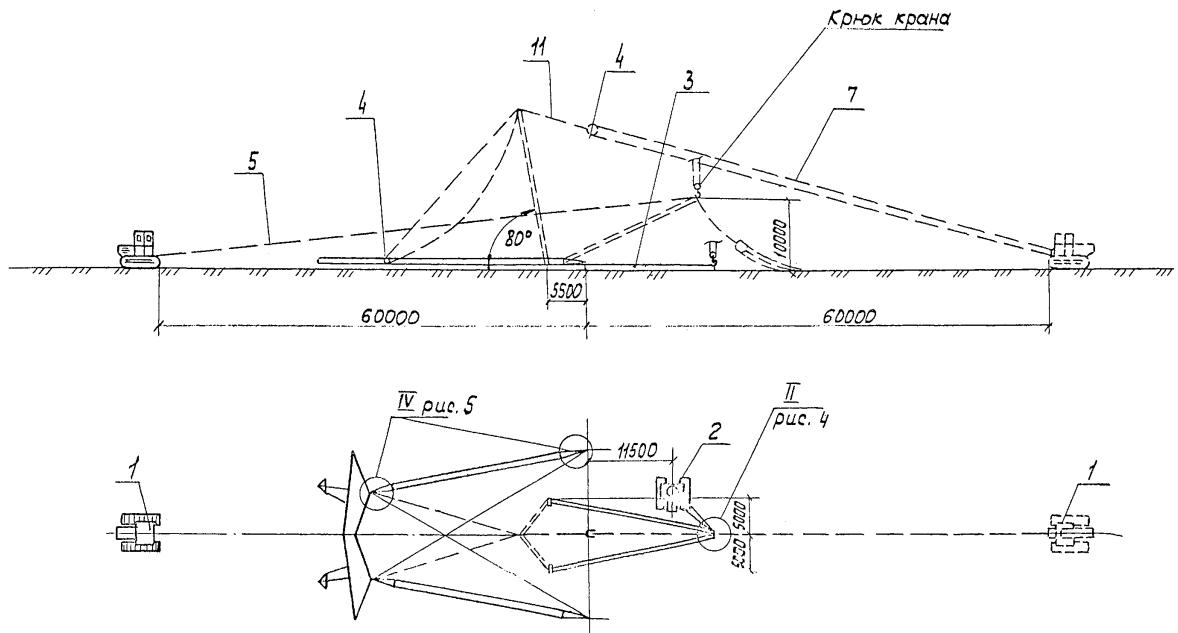


Рис.2 Схема подъема А-образной монтажной стрелы Н-22м.

1- Трактор Т-130т; 2- Кран тракторный ТК-53М; 3- Стрела монтажная А-обр. Н-22м; 4- Блок одноролик. Q=10т.
5- Трос Т-5; 7- Трос Т-3; 11- Трос Т-4

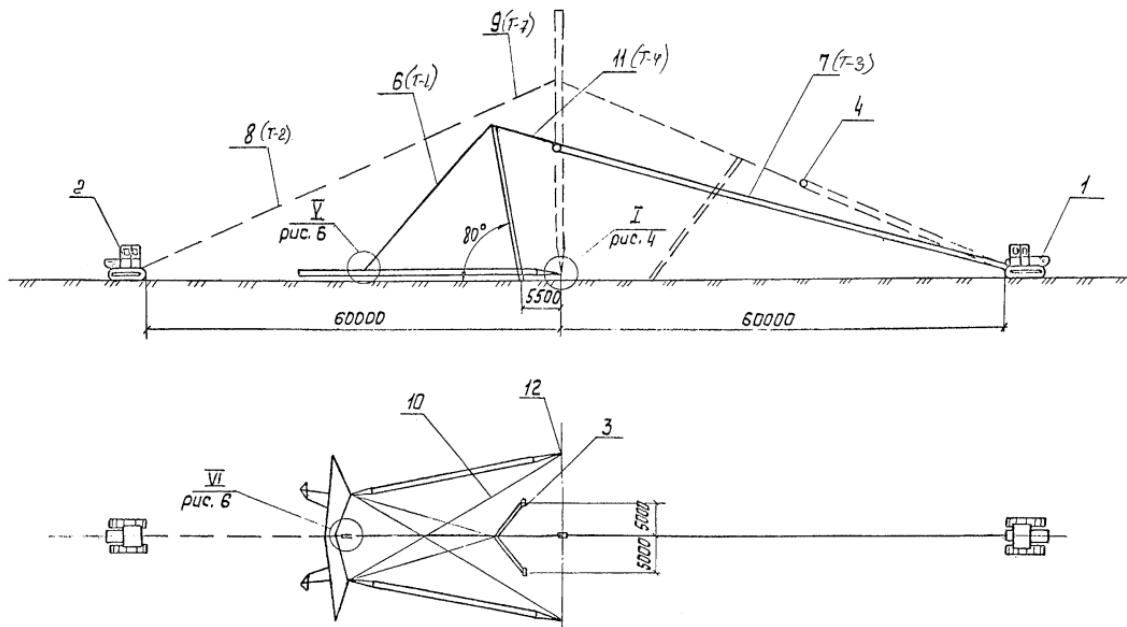


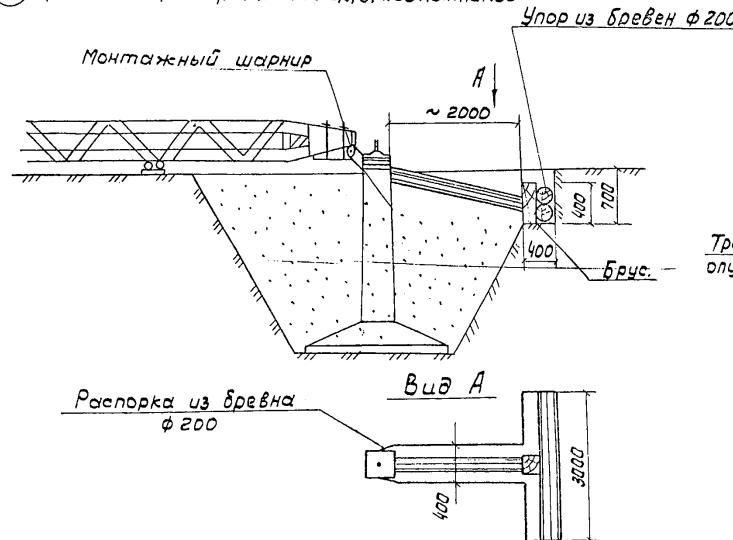
Рис. 3. Схема подъема опоры ПП 500-1 при помощи А-образной стрелы

1- Трактор Т-130М; 2- кран тракторный ТК-53И; 3- Стрела монтажная А-обр. Н-22И; 4- блок однороликовый; $Q = 10\text{тс}$.
 6- Трос Т-1; 7- Трос Т-3; 8- Трос Т-2; 9- Трос Т-7; 11- Трос Т-4; 12- шарнир

ВЛ-Т(К-3-46)

лист
11
формат А3

I Временное закрепление Ж/Б подножников



II Закрепление тросов на оси синхрон

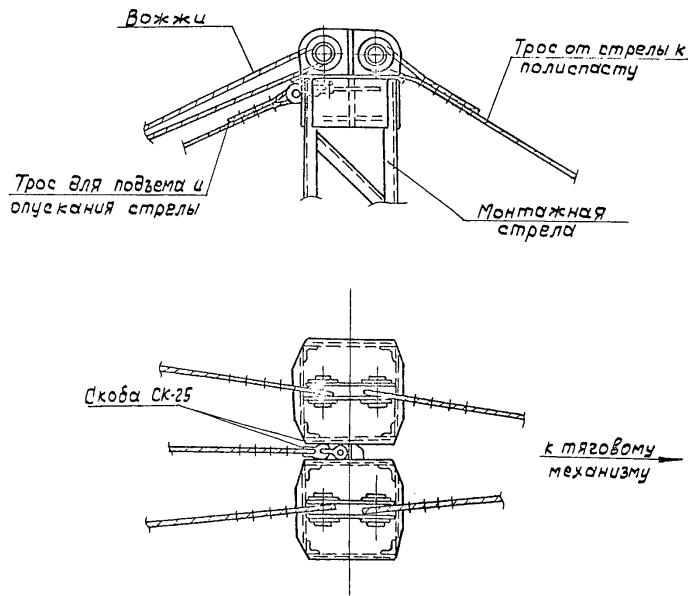


Рис. 4 Узлы I, II

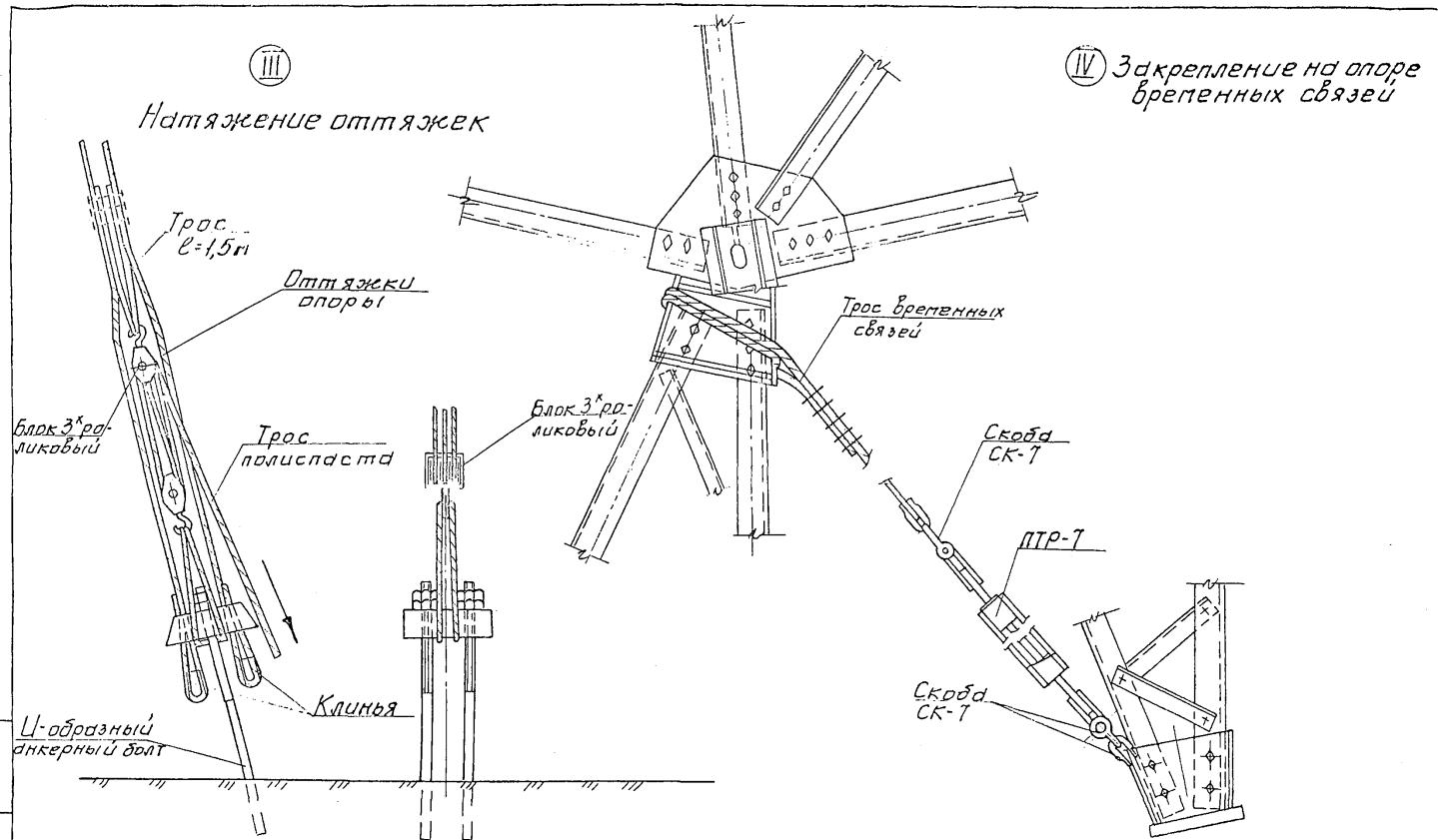
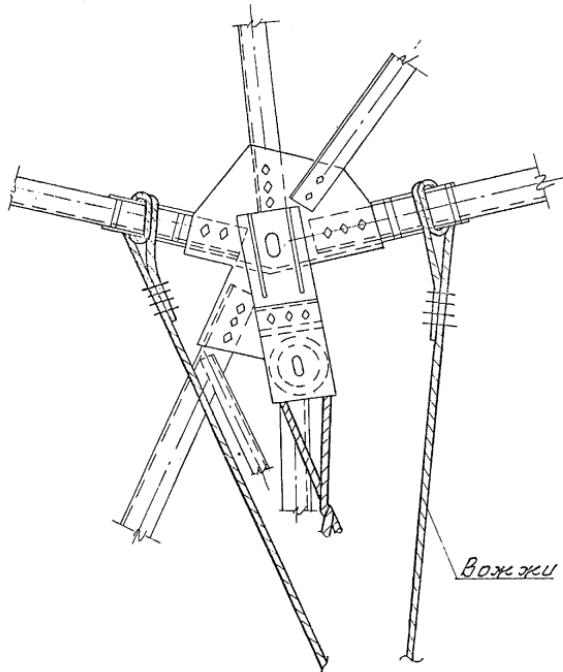


Рис. 5 Узлы III, IV

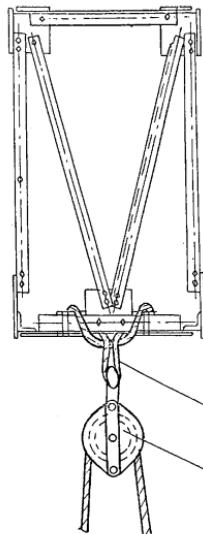
V

Закрепление вожжей на опоре



VI

Закрепление на опоре блока для опускания стрелы



Трос для крепления блока
для опускания стрелы

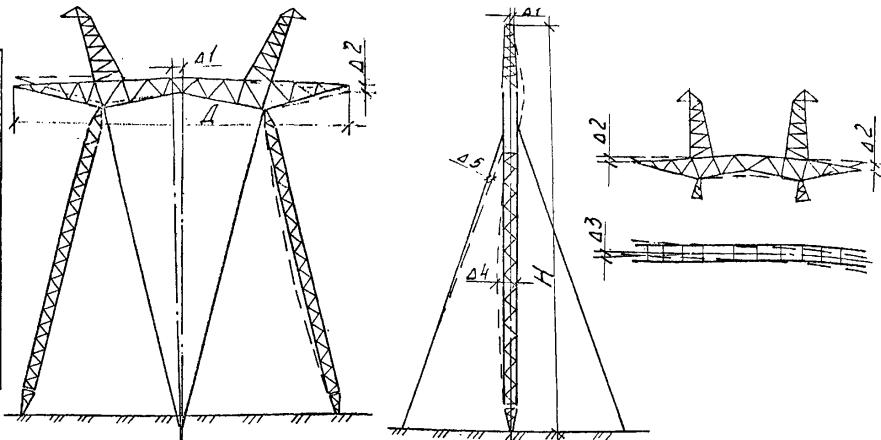
Блок
 $Q = 10 \text{ тс}$

Рис. 6-Узлы V, VI

Назначение	Эскиз марки	Марка	Канат, ГОСТ 37779-87		Эдакум		Коуш	
			∅, мм	l, м	Длина звенообраз.	l, мм обознач. кол. шт	ГОСТ 24.090.51-88	ГОСТ 2224-72
От стрелы к тяговому пологу		T-4	19,5	24,0	26,0	120	22	8
Полиспаст тяговый		T-3	19,5	230,0	231,0	120	22	4
Тормозной		T-2	15,5	149,5	150,0	100	16	3
Для подъема и опускания стрелы		T-5	19,5	108,3	110,0	120	22	4
Полиспаст натягивания оттяжек		T-6	6,4	35,0	36,0	50	8	3
Возжки		T-1	19,5	52,4	58,0	120	22	8
От опоры к тормозному тросу		T-7	15,5	24,0	25,0	100	16	6
Трос временных связей		T-8	13,5	34,5	36,0	100	16	6
Подвеска блока для опускания стрелы		T-9	13,5	4,0	8,8	100	16	6
Для натягивания оттяжек		T-10	13,5	2,0	4,8	100	16	6
Для натягивания оттяжек		T-11	15,5	1,5	1,5			

Рис. 7 Ведомость стропов

△	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
1	Отклонение вершины опоры от вертикальной оси вдоль и поперек оси трассы, мп	$\frac{H}{200}$
2	Отклонение оси трапеции от горизонтальной линии, мп (Δ-длина трапеции), мп	$\frac{A}{250}$
3	Смещение конца трапеции от линии, перпендикулярной к оси трассы, мп	100
4	Выход опоры из створа ВЛ при длине пролета, мп до 250 м более 250 м	200 300
5	Тяжение в опорах	$25 \div 3,07$



Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Установка опоры				Закрепление опор
Состав контроля (что проверяется)	Вертикальность Δ 1	Горизонтальность трапеции Δ 2	Разворот конца трапеции Δ 3	Створность Δ 4	Тяжение в опорах Δ 5
Техническое оснащение (чем проверяется)	Отвес Геодолимит	Геодолимит	Геодолимит	Геодолимит	Индикатор натяжения опор
Вид контроля (время, режим, периодичность)	Сплошной в процессе работ				
Кто контролирует	Мастер				
Где регистрируются результаты контроля (дополнительная документация)	Журнал по монтажу металлических порталных опор на опорах				

Рис. 8 Схема операционного контроля качества