

Министерство энергетики и электрификации СССР

ГЛАВНИИПРОЕКТ

Всесоюзный государственный проектно-исследовательский и научно-исследовательский  
институт „СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ“

**Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ  
из отработанных бурильных и  
отбракованных обсадных труб для  
районов Западной Сибири**

Арх. № 4.0639

**Альбом I**

Пояснительная записка. Чертежи общих видов опор ВЛ.

Москва - 1984

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНИИПРОЕКТ

Всесоюзный государственный проектно-исследовательский и научно-исследовательский институт  
"СИБЬЕРГОПРОЕКТ"


КОНСТРУКЦИИ ОПОР ВЛ 6-10 кВ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ  
БУРИЛЬНЫХ И ОТБРАКОВАННЫХ ОБСАДНЫХ ТРУБ ДЛЯ  
РАЙОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. Корректировка  
рабочих чертежей. Арх. №4.0639

Альбом I

Состав проекта:

- Альбом I. Пояснительная записка. Чертежи общих видов опор ВЛ.  
Альбом II. Металлические конструкции КМ и КМД.  
Альбом III. Закрепление опор в грунтах. Пояснительная записка. Чертежи фундаментов.  
Альбом IV. Обосновывающие материалы. Расчетная часть.

Утвержден и введен в действие с 01.07.1985 г.  
Миннефтепромом (Протокол от 7 июня 1985 г.)

Зам. главного инженера института  Н. П. БОГОРИЧЕВ

Начальник отдела  А. А. БОНДАРЕВ

Главный инженер проекта  И. Г. ЖИДАТОВ

Москва, 1984 г.

Содержание альбома I

№	Обозначение	Наименование	Стр.	Содержание			
				1	2	3	4
I	4.0639-I-ПЗ	Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб для районов Западной Сибири.		14	4.0639-I-ЗЛ-12	Переходная ответвительная анкерная опора П0Ат 10-1	23
		<u>Пояснительная записка</u>		15	- " - ЗЛ-13	Переходная анкерная ответвительная опора ПАОт 10-1	24
1		Общая часть	2	16	- " - ЗЛ-14	Концевая опора Кт 10-1-Р	25
2		Область применения, материалы	2	17	- " - ЗЛ-15	Концевая опора Кт 10-1-РМт	26
3		Конструкция опор ВЛ 6-10 кВ	3	18	- " - ЗЛ-16	Концевая опора Кт 10-1-РМв	27
4		Закрепление опор в грунте	5	19	- " - ЗЛ-17	Концевая опора Кт 10-1-Мт	28
5		Провода, расчетные пролеты, изоляторы, арматура	5	20	- " - ЗЛ-18	Концевая опора Кт 10-1-Мв	29
6		Заземление опор	7	21	- " - ЗЛ-19	Концевая опора Кт 10-1-Р2Мт	30
7		Защита от коррозии	7	22	- " - ЗЛ-20	Концевая опора Кт 10-1-Р2Мв	31
8		Рекомендации по повышению надежности строительной части ВЛ 6-10 кВ	7	23	- " - ЗЛ-21	Концевая опора Кт 10-1-2Мт	32
		<u>Перечень чертежей</u>		24	- " - ЗЛ-22	Концевая опора Кт 10-1-2Мв	33
I	4.0639-I-ЗЛ-0	Схемы опор	8-10	25	- " - ЗЛ-23	Промежуточная опора Пт 10-1-Мт	34
2	- " - ЗЛ-1	Промежуточная опора Пт 10-1	11	26	- " - ЗЛ-24	Узлы I, II, III	35
3	- " - ЗЛ-2	Промежуточная опора Пт 10-2	12	27	- " - ЗЛ-25	Узлы IV, V, VI	36
4	- " - ЗЛ-3	Угловая промежуточная опора УПт 10-1	13	28	- " - ЗЛ-26	Узлы VII, VIII, IX	37
5	- " - ЗЛ-4	Ответвительная анкерная опора ОАт 10-1	14	29	- " - ЗЛ-27	Узлы X, XI, XII	38
6	- " - ЗЛ-5	Концевая опора Кт 10-1	15	30	- " - ЗЛ-28	Узлы XIII, XIV	39
7	- " - ЗЛ-5	Концевая опора Кт 10-1 (вариант)	16	31	- " - ЗЛ-29	Промежуточная опора Пт 10-3	40
8	- " - ЗЛ-6	Угловая анкерная опора УАт 10-1	17	32	- " - ЗЛ-30	Концевая опора Кт 10-2	41
9	- " - ЗЛ-7	Ответвительная промежуточная опора ОПт 10-1	18	33	- " - ЗЛ-31	Угловая анкерная опора УАт 10-2	42
10	- " - ЗЛ-8	Анкерная ответвительная опора АОт 10-1	19	34	- " - ЗЛ-32	Крепление проводов на штырных изоляторах	43
11	- " - ЗЛ-9	Промежуточная опора повышенная ППт 10-1	20	35	- " - ЗЛ-33	Общие виды и комплектация натяжных изолирующих подвесок	44
12	- " - ЗЛ-10	Концевая опора повышенная ПКт 10-1	21	36	- " - ЗЛ-34	Защиты	45
13	- " - ЗЛ-11	Переходная угловая анкерная опора ПУАт 10-1	22				

Приложение № 1. Рекомендации института электросварки им. Е.О.Патона  
 Приложение № 2. Письмо Госстроя СССР, разрешающее применение отбракованных труб для опор ЛЭП 6 кВ.

4. 0639 - I - 10		
Нач.отд.	Бодларев	
ГИП	Филатов	
Гл.спец.	Бодларев	10-8
Н.контр.	Филатов	
Содержание альбома № I		Страницы Листов
		Р
		СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
		Москва 1984

I. Общая часть

I.1 Рабочие чертежи проекта "Конструкция опор ВЛ 6-10 кВ из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб для районов Западной Сибири" выполнены институтом "Сельэнергопроект" согласно заданию на проектирование по договору № 1209 от 7 сентября 1983 г. с Главтименнефтегазом Миннефтепрома.

I.2 Работа выполнена в две стадии:  
- рабочие чертежи опор ВЛ,  
- испытание опытных образцов опор ВЛ и корректировка рабочих чертежей.

Срок окончания работы декабрь 1984 г.

I.3 Рабочие чертежи представлены в 4-х альбомах.  
В первом альбоме дана общая пояснительная записка, схемы опор, чертежи общих видов опор, провода, изоляторы, арматура, даны рекомендации по повышению надежности строительной части ВЛ 6-10 кВ, конструкции и материалы для изготовления опор, расчетные пролеты.

Во втором альбоме даны металлические конструкции КМ и КМД опор ВЛ и рекомендации по их изготовлению.

В третьем альбоме представлены материалы по закреплению опор в грунтах: пояснительная записка, схемы закрепления промежуточных и сложных опор в различных грунтах, таблицы подбора типов фундаментов, даны чертежи фундаментов.

В четвертом альбоме собраны обосновывающие материалы по проектированию опор ВЛ 6-10 кВ, проведены расчеты по экономичному выбору высоты опоры и расчетным пролетам, определены нагрузки, действующие на конструкции опор и фундаментов в различных режимах работы ВЛ и выполнены прочностные расчеты опор ВЛ и их элементов. Альбом IV хранится в архиве института и распространению не подлежит. Заказчику высылаются два экземпляра альбома IV.

I.4 Испытания опытных образцов опор ВЛ 6-10 кВ были проведены в г. Сургуте на производственной базе СУЭР-3 в сентябре-октябре 1984 г. сотрудниками П.О. "Совтехэнерго" Минэнерго СССР при участии работников СУЭР-3 (изготовители опытных образцов опор) и "Сельэнергопроекта".

I.5 Шифровка опор:  
В шифровке опор принято буквенное и цифровое обозначения.

Пример шифровки:

- Пт 10-1 - промежуточная трубчатая (Пт) опора на напряжение 10 кВ, тип I,
- ПУАт 10-1 - повышенная (П), угловая (У), анкерная трубчатая (Ат) опора на напряжение 10 кВ, тип I,
- ОПт 10-1 - ответвительная (О), промежуточная трубчатая (Пт) на напряжение 10 кВ, тип I,
- Кт 10-1-Р2Мв - концевая опора (Кт 10-1) с разъединителем (Р), двумя кабельными муфтами (2М), с вентилянными разрядниками (в).

2. Область применения. Материалы.

2.1 Опоры ВЛ 6-10 кВ предназначены для строительства в районах Западной Сибири во II районе по ветру - q = 40 кгс/м и II-III районах по гололеду (в = 10 и 15 мм) при температуре от + 35 С до - 46 С.

2.2 Опоры изготавливаются из металлических труб диаметром 127, 146 и 168 мм по ГОСТ 632-80 исполнения Б, группы прочности А.

- Толщина стенки труб диаметром 146 мм:  
- 7,7; 8,5; 9,5; 10,7 мм
- диаметром 168 мм:  
- 7,3; 8,9; 10,6 мм
- диаметром 127 мм:  
- 9,2; 10,7 мм

Для travers используют металлические трубы диаметром 146 и 127 мм.

2.3 Детали элементов конструкций опор из листового, круглого, уголкового и швеллерного проката должны изготавливаться из низколегированной стали марок 09Г2 и 09Г2С по ТУ 14-1-3023-80 и ГОСТ 19281-73 (СНИП II-23-81 "Стальные конструкции", приложение I, табл. 50, группа 2).

2.4 Болты класса прочности 4.6 из стали марки 20 по табл. I ГОСТ 1759-70 с дополнительными видами испытаний по поз. I и 4 табл. 10. Гайки класса прочности 5 по табл.2 ГОСТ 1759-70.

По конструкции и размерам применять болты нормальной точности, исполнение I по ГОСТ 7798-70\*, а гайки по ГОСТ 5915-70.

				4. 0639 - I - ПБ			
Нач.отд.	Бондарев			Пояснительная записка	Страниц	Лист	Листов
Гип	Филатов				Р	1	6
Гл.спец.	Уларов				СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н.контр.	Филатов			Москва 1984			

2.5 Сварку элементов конструкций опор ВЛ проводить в соответствии с рекомендациями института электросварки им. Е.О.Патона (см. приложение № I).

Угловые сварные швы должны иметь плавный переход к основному металлу.

3. Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ

3.1 В рабочих чертежах разработаны промежуточные и сложные опоры ВЛ нормального (8,3 ; 8,1 м) и повышенного (11,0 ; 10,80 м) габаритов для населенной и ненаселенной местностей (см. схемы опор ВЛ 6-10 кВ черт. № 4.0639-1-ЭЛ-0).

3.2 Промежуточные и угловые промежуточные опоры разработаны из труб диаметром 146 мм с креплением проводов на штыревых изоляторах ШФ-10-Г ; ШФ 20-В. Высота подвески провода 8,3 м (нормальный габарит). Для населенной местности габарит промежуточных опор равен 9,3 м с двойным креплением провода на штыревых изоляторах. Увеличение габарита опоры до 9,3 м осуществляется за счет удлинения стойки фундамента на 1 м.

В качестве траверс используются трубы того же диаметра, что и для стоек опор. Приварка траверс к стойке осуществляется по всему контуру примыкания. Наименьшее расстояние между проводами на опоре - 1,5 м. Расстояние по горизонтали - 1,94 м. Штыри изготавливаются из стали диаметром 22 мм.

Проведенные испытания опытных опор показали возможность изготовления промежуточных и сложных опор ВЛ из труб диаметром 127 мм с минимальной толщиной стенки 9,2 мм.

Чертежи опор из труб диаметром 127 мм даны на листах 4.0639-1-ЭЛ-29, 4.0639-1-ЭЛ-30, 4.0639-1-ЭЛ-31.

При установке опоры на пикете стойка опоры вставляется на 0,4 м в фундамент-свая до фиксирующего болта диаметром 29 мм. Свая выполнена из трубы диаметром 168 мм.

Чтобы стойка опоры не проворачивалась в свае, ее следует зафиксировать приваркой или постановкой сквозного болта диаметром 20 мм.

3.3 Конструктивно все сложные опоры выполнены идентично - стойка, подкос, крепление стойки и подкоса к фундаментам-сваям.

Отличие между ними только в расположении отверстий под крепящие элементы, расположении и количестве траверс, подкосов, применяемой изоляции.

Расстояние от центра стойки опоры до фундамента-свая под подкос принято 4,0 м, что соответствует углу наклона подкоса

к горизонту ~ 60°. Длина подкоса (подкосов) 9,0 м. Стойки сложных опор закрепляются на свае также, как и промежуточные опоры.

Подкос к стойке опоры крепится с помощью косынок толщиной 6 мм и болтов диаметром 24 мм - обеспечивая шарнирность соединений в плоскости стойка-подкос.

Крепление подкоса к свае разработано в 2-х вариантах:

- первый вариант сварной (см. черт. 4.0639-1-ЭЛ-24), требующий подгонки трубы подкоса к свае в момент монтажа,
- второй вариант болтовой (см. черт. 4.0639-1-ЭЛ-5\*), при котором на монтаже опоры требуется прокидание отверстий в сваях под болты.

Кроме того, как показано на чертеже № 4.0639-1-ЭЛ-24, крепление подкоса к стойке на сложных опорах возможно на сварке.

3.4 Начиная с высоты 2,5 м от поверхности земли на опорах делаются ступени с шагом 350 мм.

3.5 Анкерное крепление проводов предусмотрено на подвесной изоляции. Ответвление от магистрали ЛЭП может осуществляться как на подвесной, так и на штыревой изоляции в зависимости от типа опоры ВЛ.

3.6 Остальные элементы конструкции опор ВЛ ясны из представленных чертежей 4.0639-1-ЭЛ и 4.0639-2-НС.

3.7 На базе концевой опоры Кт 10-1 нормального габарита (8,1 м) разработаны опоры с электротехническим оборудованием: разъединителями, кабельными муфтами, разрядниками для применения их у трансформаторных подстанций, на кабельных переходах, для установки в линии ВЛ и др. При необходимости эти опоры можно выполнить повышенными против нормального габарита до 3 м.

На опорах может быть установлено следующее электрооборудование:

1. Разъединитель трехполюсной типа РЛНД.1 - 10/400 ХЛ I, РРНЗ-10 ХЛ I, ТУ 34-46-10179-80,
2. Разрядник трубчатый типа РТВ-10/05-2,5 А, ТУ 16-521.215-76,
3. Разрядник вентильный типа РВО-10 ТУ 16-521-232-77,
4. Муфта кабельная КМА или КМЧ на 6-10 кВ, ТУ 16-538-337-79.

3.8 Несущая способность труб для стоек опор и фундаментов определена для труб, изготавливаемых из стали группы прочности Д (ГОСТ 632-80) с временным сопротивлением  $\sigma_B = 65 \text{ кг/мм}^2$  (637 МПа) и пределом текучести  $\sigma_T = 38 \text{ кг/мм}^2$  (373 МПа), исходя из расчетного сопротивления  $R = 0,9 \sigma_T = 3400 \text{ кг/см}^2$  (334 МПа).

Расчет сведен в таблицу

	D тр. = 127 мм		D тр. = 146 мм				D тр. = 168 мм				Примечан.
	t ст. мм		7,7	8,5	9,5	10,7	7,3	8,9	10,6	12,1	
F см <sup>2</sup>	38,7	39,1	33,4	37,0	40,7	45,8	36,8	44,5	52,4	59,3	
Y <sub>x</sub> см <sup>4</sup>	591	661	800,0	948,5	1045,0	1189	1407	1623	1800		
W <sub>x</sub> см <sup>3</sup>	100,2	113,6	115,5	139,0	154,0	148,0	177,0	206,0	230,0		
[M] <sub>тс (кН.м)</sub>	3,40	3,86	3,93	4,28	4,72	5,2	5,0	6,0	7,0	7,8	
P кг	377	428	436	475	524	577	555	666	777	866	Приведенная сила на высоте 9 м.
h = 9 м	3720	4188	4270	4660	5140	5650	5430	6530	7620	8500	
f <sub>см</sub>	73	75	63	63	64	64	54	54,7	55,0	55,0	Прогиб стойки на высоте 9 м

$$Y_x = 0,3926 D_{cp}^3 \cdot t$$

$$W_x = 0,7853 D_{cp}^2 \cdot t$$

$$f_{9м} = - \frac{\rho \cdot h^3}{3EY} = - \frac{\rho \cdot 900^3}{3 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot Y_x} = \frac{115,71 \cdot \rho}{Y_x}$$

3.9 Расчетные моменты, нормальные и перерезывающие силы для промежуточных опор на уровне поверхности земли даны в следующей таблице:

Район по толщине стенки гололеда				
II в = 10 мм		III в = 15 мм		
Расчетный режим				
I нормальный B=0; Q = 40 $\frac{\text{дан}}{\text{м}}$	II нормальный B=10мм; Q = 14 $\frac{\text{дан}}{\text{м}}$	I нормальный B=0; Q = 40 $\frac{\text{дан}}{\text{м}}$	II нормальный B=15мм; Q = 14 $\frac{\text{дан}}{\text{м}}$	
Пролет 80 м; А - 120		Пролет 70 м; А - 120		
Габарит опоры Нт = 8,3 м				
M тс (кН.м)	2,2	Нагрузки меньше, чем в I нормальном режиме	Нагрузки меньше, чем во II нормальном режиме	2,87
N тс (кН)	21,6			28,2
Q тс (кН)	0,42			0,925
	4,12			9,10
	0,274			0,28
	2,69			2,74
Габарит опоры Нт = 11,3 м				
M тс (кН.м)	3,3	---- " ----	---- " ----	3,9
	32,4			38,3
N тс (кН)	0,52			1,02
	5,1			10,0
	0,31			0,28
	3,04			2,74

Нагрузки на фундаменты анкерно-угловых и концевых опор даны в третьем альбоме "Закрепление опор в грунтах, пояснительная записка, чертежи фундаментов"

4. Закрепление опор в грунте

4.1 Фундаментами под опоры ВЛ 6-10 кВ служат сваи из обсадных труб диаметром 168 мм. Чертежи фундаментов и подбор их дан в третьем альбоме проекта.

По условиям прочности основания промежуточной опоры при глубине торфа более 4-х метров в качестве фундамента промежуточной опоры должно использоваться не менее 2-х свай.

5. Провода, расчетные пролеты, изоляторы, арматура

5.1 На опорах предусматривается возможность подвески проводов следующих марок и сечений:

- сталеалюминиевых АС 50/8,0 и АС 70/11 по ГОСТ 839-80
- алюминиевых А 95 и Ап 120 по ГОСТ 839-80.

5.2 С целью повышения надежности ВЛ и упрощения проектирования и строительства ВЛ в проекте приняты унифицированные пролеты, одинаковые в данном климатическом районе для всего ряда проводов, указанных в п. 5.1

Таблица I

Расчетные унифицированные пролеты

Тип опор, ограничивающих пролет	Ветровой район-II $q_k = 40$ кгс/м	
	Район по гололеду	
	II - 10 мм	III - 15 мм
Ненаселенная местность		
Промежуточные, анкерно-угловые	80	70
Населенная местность		
Пролет между двумя промежуточными опорами	80	70
Пролет между анкерно-угловой и промежуточной опорами	70	60
Пролет между двумя анкерно-угловыми опорами	50	45

При расчете унифицированных пролетов учтены: прочность промежуточных опор (ветровые пролеты), допустимое приближение проводов до земли (габаритные пролеты), условия схлестывания проводов в пролете и закрепления опор в грунте.

\* В таблице I под термином "анкерно-угловые опоры" подразумеваются все опоры подкосного типа, в том числе угловые, анкерные, угловые промежуточные, концевые, повышенные и др.

5.3 Натяжка проводов в населенной и ненаселенной местностях должна выполняться в соответствии с табл. 2

Таблица 2

Монтажные стрелы провеса проводов

Район по гололеду									
II - 10 мм					III - 15 мм				
Температура воздуха, град С									
+ 35	+ 20	0	- 20	- 40	+ 35	+ 20	0	- 20	- 40
1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2

Проверку стрелы провеса провода в анкерном пролете необходимо производить между двумя промежуточными опорами, ближайшими к анкерной опоре, расположенной вдали от тягового механизма, используемого для натяжки проводов.

5.4 Расстояние между проводами и величины габаритных пролетов определялись таким образом, чтобы соблюдалось положение ПУЭ-76, п. II-5-54.

С целью повышения надежности электроснабжения выполнено дополнительное условие:

$$d = f_{\text{э}}$$

где  $d$  - расстояние между проводами, м

$f_{\text{э}}$  - стрела провеса при среднегодовой температуре, м.

5.5 Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 500 кгс (5кН). Величины принятых в проекте максимальных напряжений и тяжений в проводах при нормативной нагрузке приведены в табл. 3. При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха: макс. +35°C; мин. -60°C; ср. экспл. -10°C; при гололеде -10°C.

Таблица 3

Марка провода	Максимальное напряжение в проводе, кгс/мм <sup>2</sup> (МПа)	Максимальное тяжение провода, кгс (кН)
АС 50/8,0	8,9 (89)	500 (5,0)
АС 70/II	6,3 (63)	500 (5,0)
А 95	5,4 (54)	500 (5,0)
Ап I20	4,3 (43)	500 (5,0)

5.6 На всех промежуточных и угловых промежуточных опорах, а также для крепления проводов в петлях анкерных опор должны использоваться изоляторы ШФ 10-Г по ГОСТ 22862-77 и ШФ 20-В по ГОСТ 22863-77.

Выбор штыревых изоляторов следует производить в зависимости от напряжения ВЛ и степени загрязнения атмосферы. В таблице 4 для изоляторов ШФ 10-Г и ШФ 20-В приведены районы по степени загрязнения, в которых они могут применяться.

Таблица 4

Тип изолятора	Напряжение ВЛ, кВ	
	6	10
ШФ 10-Г	I - VI	I - III
ШФ 20-В	VII	IV - V

5.7 Для крепления изоляторов ШФ 10-Г и ШФ 20-В на стальных штырях должна использоваться кабалка (пропитанная ченька).

5.8 Крепление проводов к штыревым изоляторам на промежуточных опорах должно выполняться проволоочной вязкой на шейке изолятора (см. лист 4.0639-3Л-32).

5.9 Выбор типа и количество изоляторов в натяжных изолирующих подвесках в зависимости от напряжения ВЛ и степени загрязненности атмосферы следует производить по табл. 5.

Таблица 5

Напряжение ВЛ, кВ	Изолятор подвесной		Кол. изоляторов в подвеске, шт.					
	Тип	ГОСТ	Степень загрязнения атмосферы					
			I, II	III	IV	V	VI	VII
6	ПШН70-Д	6490-83	I	I	I	I	I	-
	ПШН70-В	"-	I	I	I	I	I	I
10	ПШН70-Д	"-	I	I	2	2	2	2
	ПШН70-В	"-	I	I	I	2	2	2
	ПШД70-Д	"-	-	-	2	2	2	2

5.10 Общий вид и состав натяжных изолирующих подвесок даны на лист. 4.0639-1-3Л-33.

Эвено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7-1 включается дополнительно при использовании зажима типа НБН-2-6 для проводов Ап I20 и АС 70/II и в районах с умеренной и частой пляской проводов при использовании зажима НК-1-1 для провода А 95.



## 6. Заземление опор

В соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ-76 раздел II) п.п. II-5-75; II-5-76 металлические опоры напряжением выше 3 кВ должны быть заземлены.

Металлическая свая опоры ВЛ из труб в ненаселенной местности полностью обеспечивает необходимое минимальное сопротивление и дополнительных заземляющих устройств не требует.

В населенной местности промежуточные и сложные опоры с установленными на них электрооборудованием должны быть заземлены.

Необходимость заземления определяется проектировщиками ВЛ в зависимости от принятого свайного основания и удельного эквивалентного сопротивления грунта  $\rho_{\text{э}}$  с учетом коэффициента сезонности, учитывая при этом, что сама металлическая свая при длине 3 - 4 м обеспечивает 10 Ом при  $\rho_{\text{э}}$  до 65 Ом.м

## 7. Защита от коррозии.

Защиту от коррозии элементов опор производить согласно СНиП II-28-73\* "Защита строительных конструкций от коррозии".

Выбор антикоррозийного покрытия производится в зависимости от агрессивности среды и технологических возможностей нанесения покрытия.

## 8. Рекомендации по повышению надежности строительной части ВЛ 6 - 10 кВ.

- 8.1 Оценка уровня надежности ВЛ с опорами из отработанных буровых труб выполнена в соответствии с "Методическими указаниями по оценке надежности механической части ВЛ 6-10 кВ при воздействии гололедно-ветровых нагрузок", разработанными институтом "Сельэнергопроект" (распоряжение № 22 от 06.07.83).
- 8.2 Вероятность отказа (разрушения) ВЛ, построенной по данному проекту, при воздействии гололедно-ветровых нагрузок составляет 0,02, а средний расчетный период времени между отказами ВЛ равен 50 лет.
- 8.3 С целью предотвращения перетяжки проводов ВЛ при монтаже и их перегрузки при эксплуатации рекомендуется длину анкерного участка принимать не более 1,5 км.

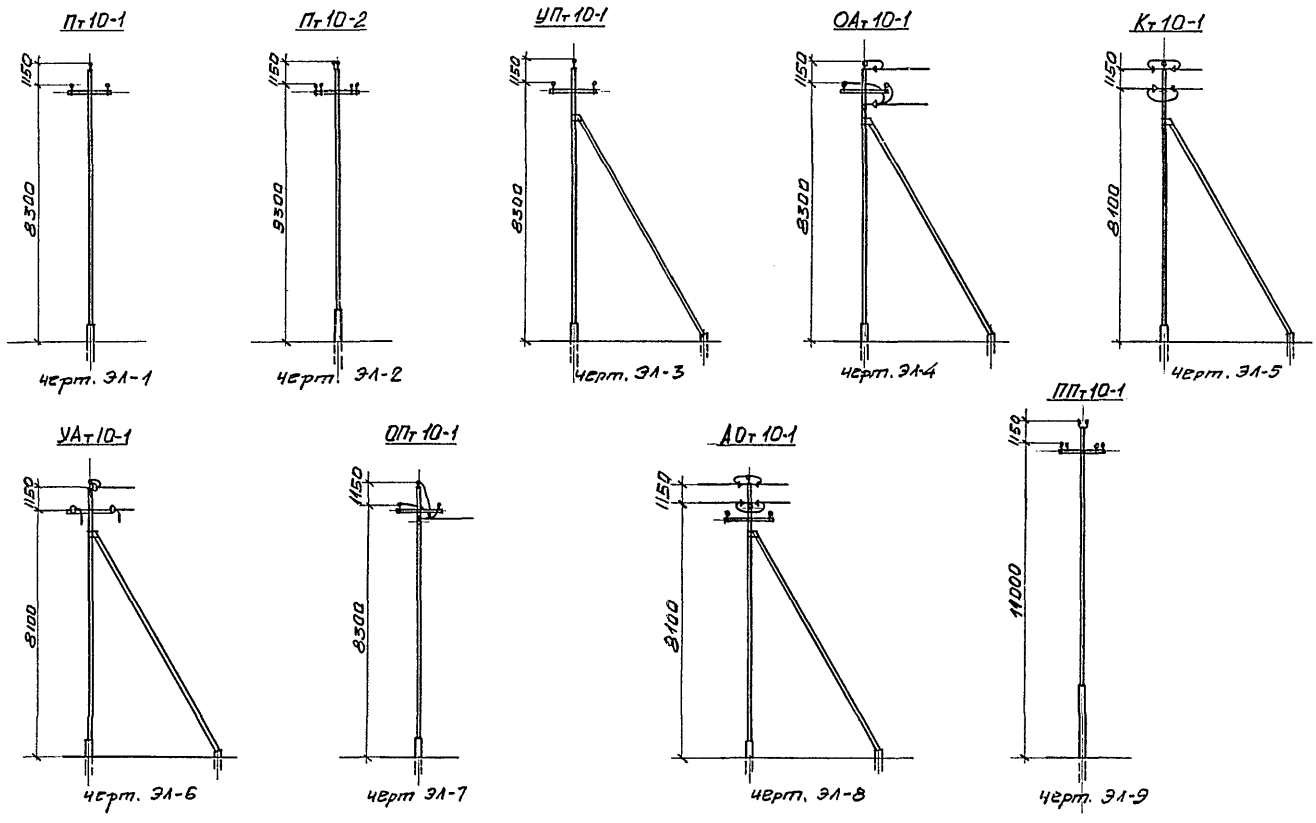
8.4 Количество угловых промежуточных опор в одном анкерном пролете рекомендуется принимать такое, чтобы суммарный угол поворота составлял на анкерном участке не более 90°.

8.5 Закрепление опор в грунте при строительстве должно соответствовать рекомендациям данного проекта и соответствовать фактической толщине торфа под каждой опорой.

8.6 Устойчивость ВЛ при гололедно-ветровых нагрузках в значительной степени зависит от качественного выполнения концевых креплений проводов на анкерно-угловых опорах.

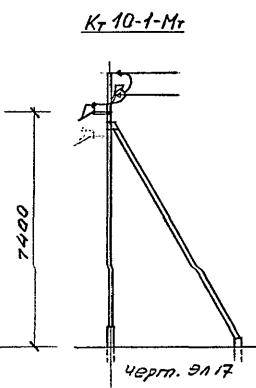
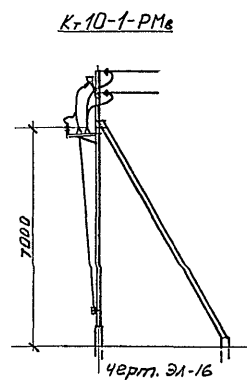
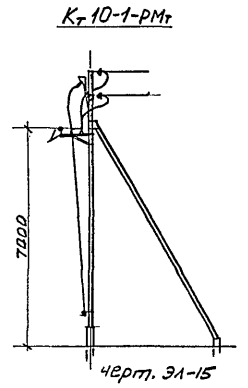
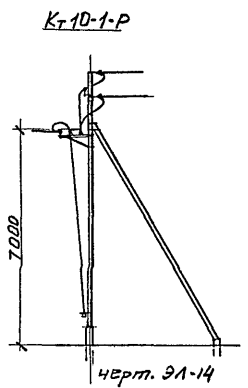
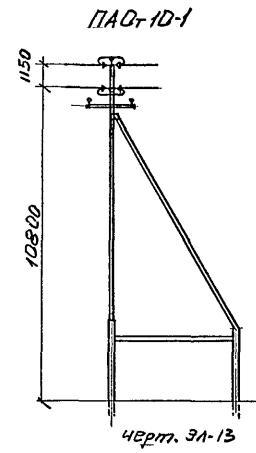
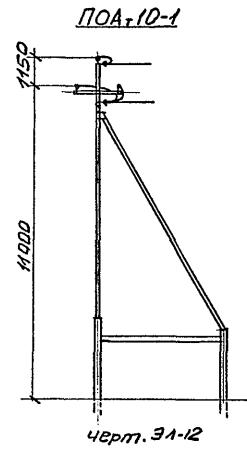
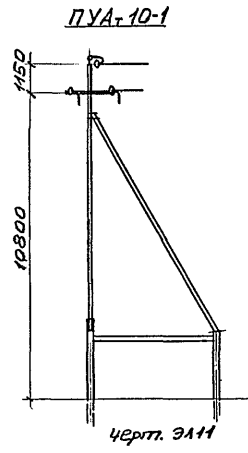
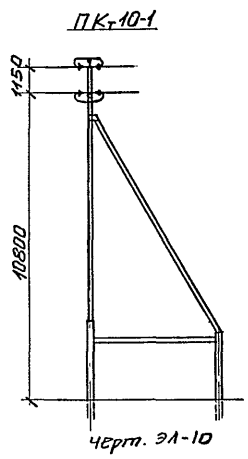
Анкерное крепление проводов должно выполняться согласно приведенным в проекте схемам с использованием зажимов в соответствии с маркой провода.

8.7 Момент затяжки болтов для крепления всех стальных элементов должен быть не менее 10 кгс.м.



Ш. № 1000. Подпись и штамп автора чертежа

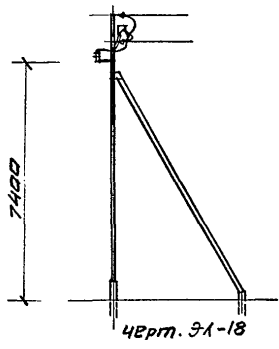
<b>4.0639-1-ЭЛ-0</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Исполн. <i>Бондарев</i>	Провер. <i>Филатов</i>	Дата <i>12.51</i>	Лист <b>3</b>
Чертежи общих видов опор ВЛ			Листов <b>3</b>
Схемы опор			Сельэнергопроект Москва 1964



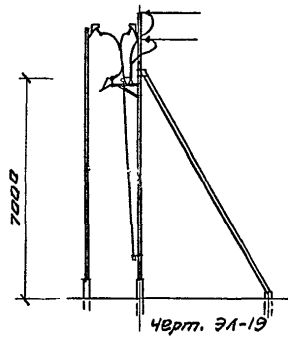
Циф. н.º подл. Подпись и дата Взам. инв. №

<b>4.0639-1-ЭЛ-0</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из осадных труб			
Назов. Бондарев ГИП Филатов Пл. спец. Ударов разраб. Палкоцкий И.Колт. Филатов		Чертежи общих видов опор ВЛ	
		Схемы опор	
		Статья	Лист
		Р	2
		СБЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва 1984	

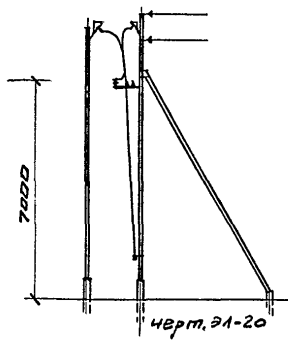
K<sub>T</sub>10-1-Me



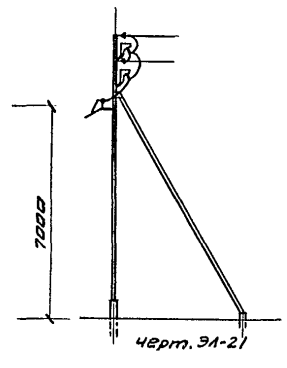
K<sub>T</sub>10-1-P2M<sub>T</sub>



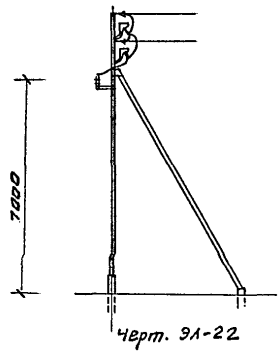
K<sub>T</sub>10-1-P2Me



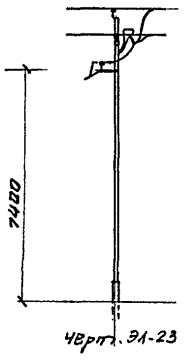
K<sub>T</sub>10-1-2M<sub>T</sub>



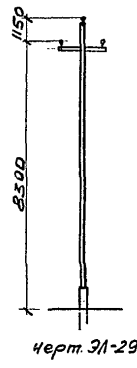
K<sub>T</sub>10-1-2Me



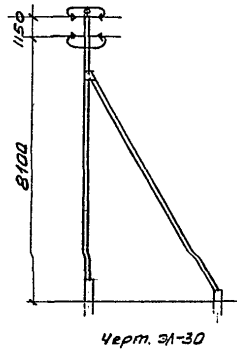
П<sub>T</sub>10-1-M<sub>T</sub>



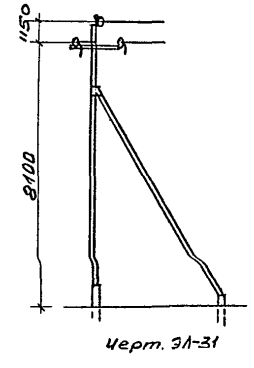
П<sub>T</sub>10-3



K<sub>T</sub>10-2



УА<sub>T</sub>10-1

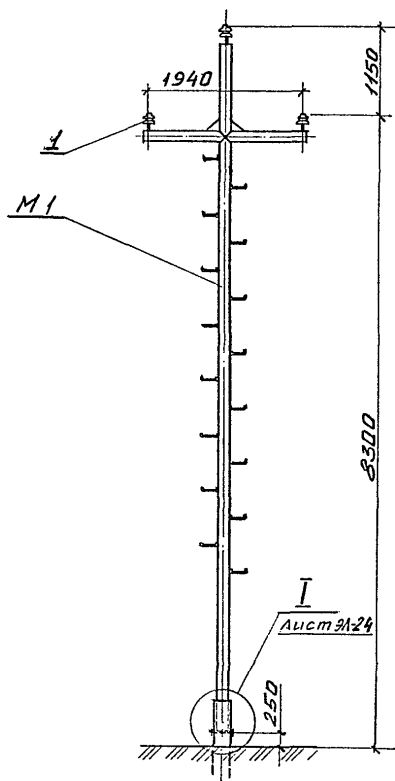


И.В.№ подл. Подпись и дата ВСТМ.УРБ.К

<b>4.0639-1-3А-0</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб			
Исполн.	Волгарев	Провер.	Степанов
Нач.отд.	Филатов	Инж.	Степанов
Г.И.П.	Филатов	Инж.	Степанов
Г.спец.	Ударов	Инж.	Степанов
Разреш.	Монтепелье	Инж.	Степанов
И.Контр.	Филатов	Инж.	Степанов
Чертежи общих видов опор ВЛ			Стация Лист Листов Р 3
Схемы опор			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

## Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
M1	4.0639-2-КС-1	Марка M1	1	302.7	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2.1	



## Расчетные пролёты, м.

Марка провода	Тип опор ограничи- вающий пролет	Ветровой район II $q=40 \text{ кг/м}^2$ район по гололёду	
		II-б=10 мм	III-б=15 мм
АС50/8,0 АС70/11 А95 Ап120	Ненаселенная местность		
	Пт-Пт Пт-УАт Пт-Кт	80	70

Инв.№ подл. Подпись и дата

Взам. инв.№

4.0639-1-ЭЛ-1

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ  
из отсадных труб

Чертежи  
общих видов опор ВЛ

Стальная Лист Листов

Р

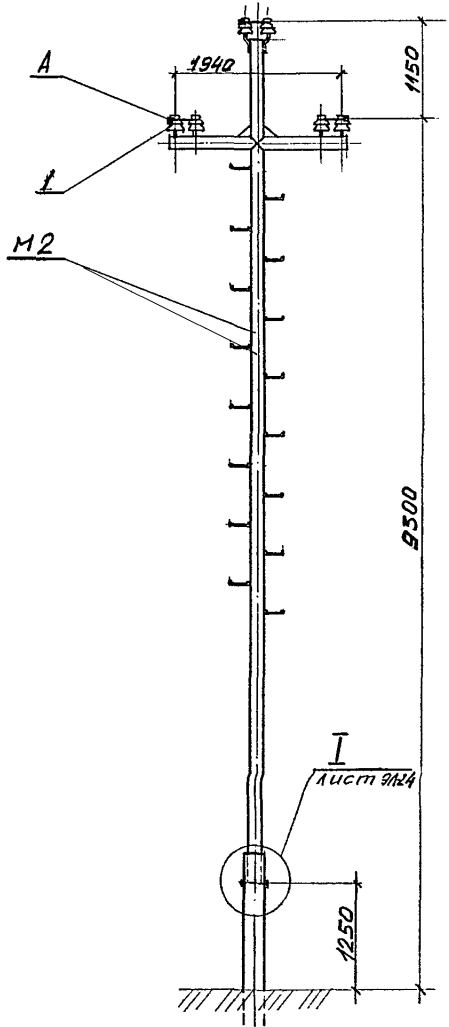
Промежуточная опора  
Пт 10-1

СЕЛЬЕНЕРГПРОЕКТ  
Москва 1984

Нач. отд. Вондарев  
Г.И.П. Филатов  
Гл. спец. Чернов  
Разраб. Паштенева  
Н.Контр. Филатов

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
M2	4.0639-2-КС-2	Марка M2	1	305	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	6	2,1	
A		Зажим	6		см. лист 3Л-34



Расчетные пролёты, м.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район II $\rho=40 \text{ кг/м}^2$	
		Район по гололёду	
		II-б=10мм	III-б=15мм
АС50/80		Населенная местность	
АС70/11	П <sub>Г</sub> -П <sub>Г</sub>	80	70
А.95	П <sub>Г</sub> -УП <sub>Г</sub>		
Ап 120	П <sub>Г</sub> -К <sub>Г</sub>	70	60
	П <sub>Г</sub> -АУ <sub>Г</sub>		

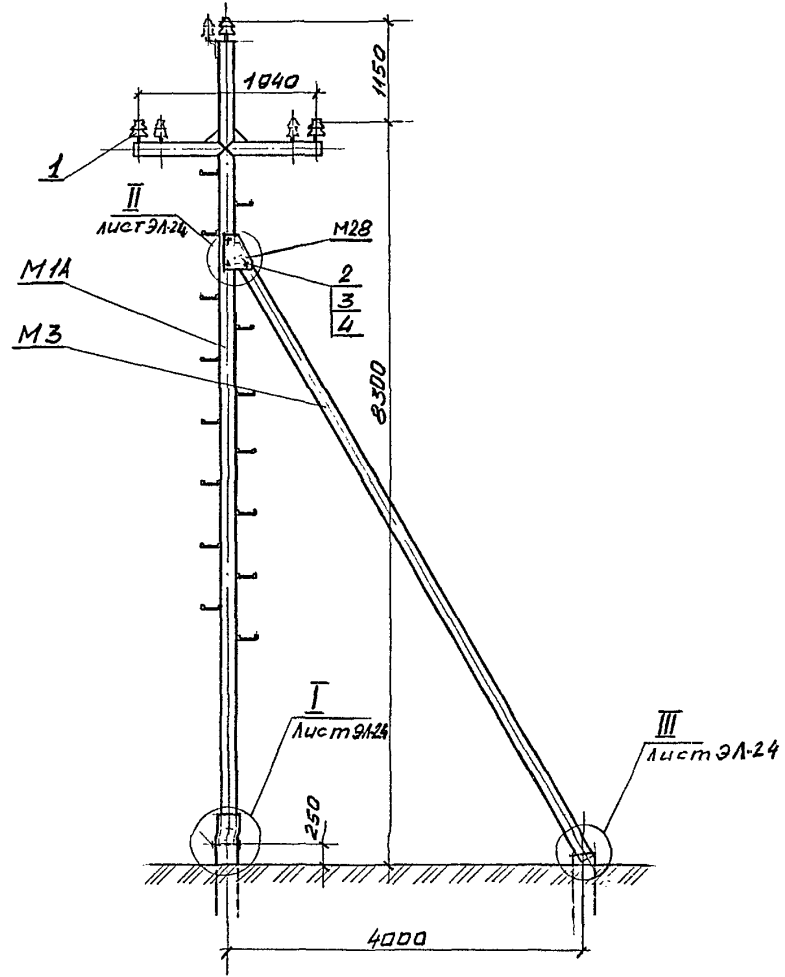
И.В. № подл. Подпись и дата (взам. инв. №)

4.0639-1-3Л-2

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		
Выход: Бондарев	Филатов	Чертежи обычных видов опор ВЛ.
ГМП	Филатов	Этадия
П.спец. Ударов	Филатов	Лист
Разраб. Филатов	Филатов	Листов
И.Контр. Филатов	Филатов	Р
Промежуточная опора ПГ 10-2		
СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТ		
Москва 1984		

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
M1A	4.0639-2-КС-3	Марка M1A	1	302,7	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка M3	1	236,0	Р-9,0м
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
M2B	4.0639-2-КС-13	Марка M2B	2	3,5	
2	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
3	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,10	
4	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,03	



Расчетные пролёты, м.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район-II $q = A_0 K T^2$ Район по гололёду	
		II-б=10мм	III-б=15мм
Ненаселенная местность			
AC50/80 AC70/44, A95; A <sub>п</sub> 120	УПТ-ПТ	80	70
	УПТ-УАТ УПТ-КТ		
Населенная местность			
	УПТ-ПТ	70	60
	УПТ-УАТ УПТ-КТ	50	45

Шкв. № подл. Подпись и дата Взам. Инв. №

4.0639-1-9Л-3

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Исполн. Бойдарев	Провер. Филатов	Чертежи общих видов опор ВЛ	Студия Лист Листов
Гипс. Ударов	Разраб. Монтеле	Условная променуточная опора УПТ 10-1	Р
И.контр. Филатов			СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва 1984

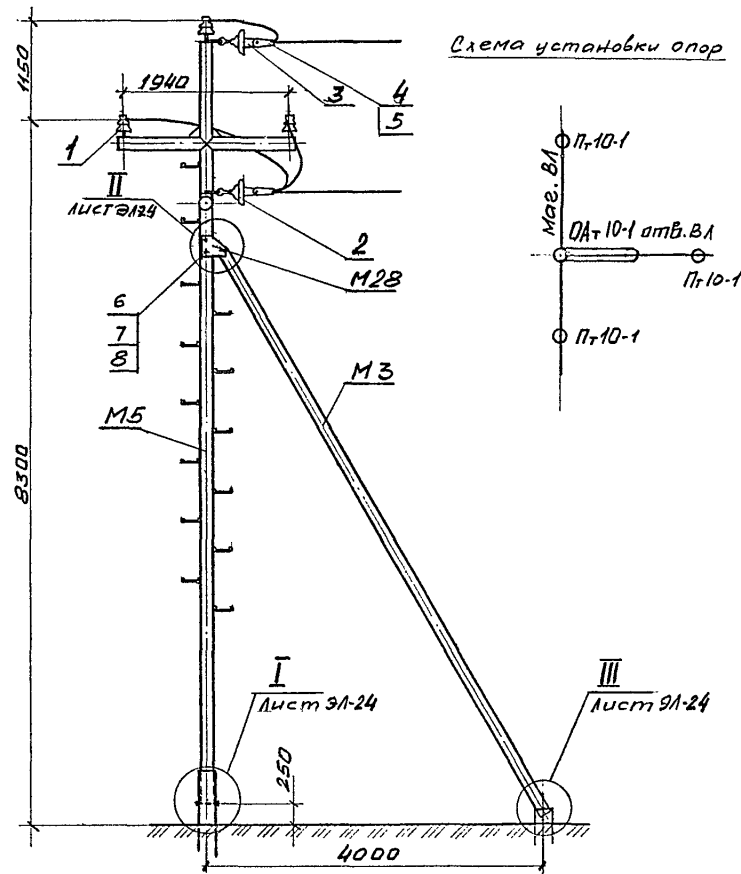


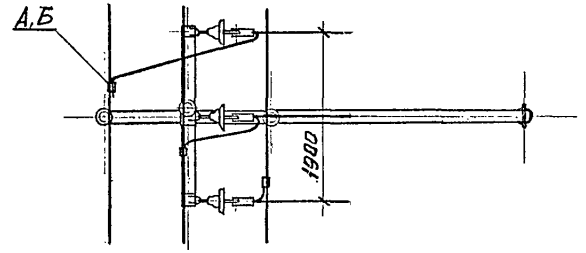
Схема установки опор

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
M5	4.0639-2-КС-4	Марка М5	1	358,3	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	Р-9,0м
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
2		Изолятор подвеш.	□	□	см. табл. 5 п. 3.
3	ГОСТ 2727-77	Ушко односторон. У1-7-16	3	1,0	
4		Защит. натяжной	3	□	см. лист 3А-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. прехлещат. ПРТ-7-1	3	□	см. лист 3А-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,03	
A, Б		Защит.	3	□	см. лист 3А-34
M2B	4.0639-2-КС-18	Марка М2B	2	3,5	

Расчетные пролёты, М

Марка провода	Тип опор	Ветровой район-II q=40 кг/м <sup>2</sup>	Район по гололёду	
			II-в=10 мм	III-в=15 мм
AC 50/8	ограничивающий пролет	Не населенная местность	75	65
AC 70/11				
A 95	ответвл.			
Ant 20	ОАт-Пт			
	ОАт-УПт			
	ОАт-УАт			



Лист № подл. Подпись и дата издм. Числ. №

<b>4.0639-1-3А-4</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из обсадных труб			
Нач. отд.	Бондарев	Иван	Стрелка
ГНП	Филатов	Валерий	
Лист спец.	Ударов	Иван	Листов
Разработ.	Лангелес	Иван	
Проект.	Филатов	Иван	
Ответственная инженерная опора ОАт 10-1			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

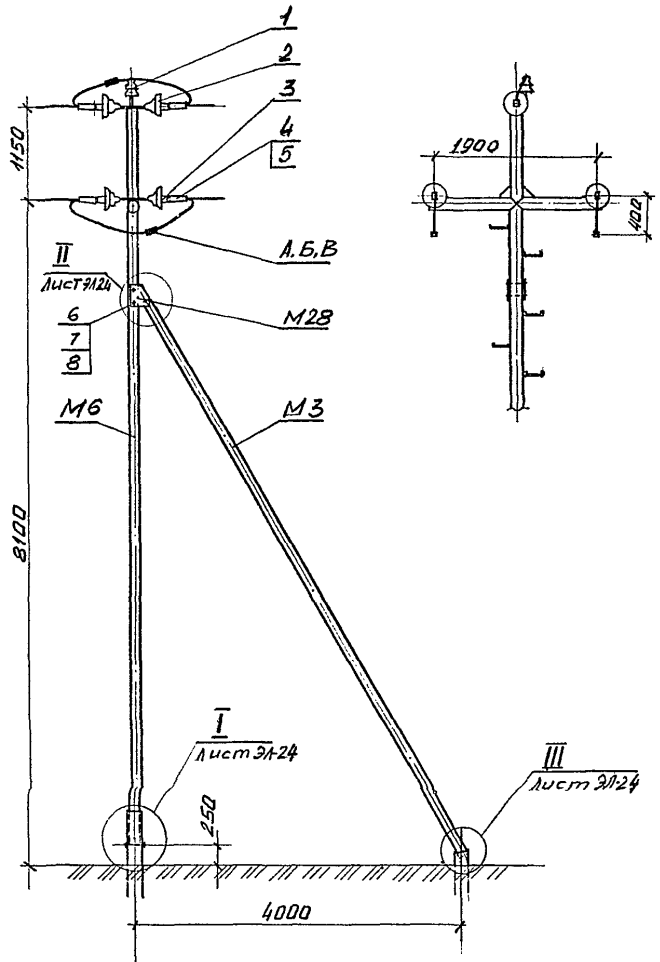


Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
M6	4.0639-2-КС-5	Марка М6	1	307,0	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	ℓ=9,0м
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Шко однопл. У1-7-16	6	1,0	
4		Защ им натяжной	6	□	см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено променут.ч. трехпл.чат. ПРТ-7-1	6	□	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	4	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	4	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	4	0,03	
А.Б.В.		Защ им	3	□	см. лист ЭЛ-34
M2B	4.0639-2-КС-13	Марка М2B	2	3,5	

Расчетные пролёты, м.

Марка провода	тип опор Ограничи- вающий пролет	Ветровой район-II 9-40 кг/м <sup>2</sup>	
		Район по гололёду	
		II-в=10мм	III-в=15мм
Не населенная местность			
АС50/80	К <sub>Г</sub> -П <sub>Г</sub>		
	К <sub>Г</sub> -УП <sub>Г</sub>	80	70
А95	К <sub>Г</sub> -УЛ <sub>Г</sub>		
Населенная местность			
Ал120	К <sub>Г</sub> -П <sub>Г</sub>	70	60
	К <sub>Г</sub> -УП <sub>Г</sub>		
	К <sub>Г</sub> -УЛ <sub>Г</sub>	50	45



И.в. № подл. Подпись и дата

**4.0639-1-ЭЛ-5**

Конструкции опор ВЛ 6-10кВ  
из обсадных труб

Чертёжи общих  
видов опор ВЛ

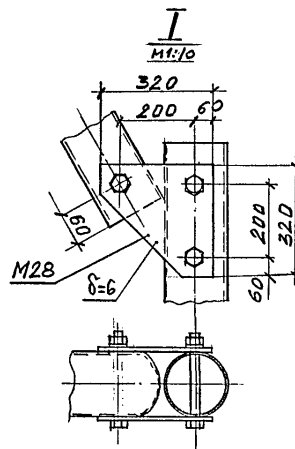
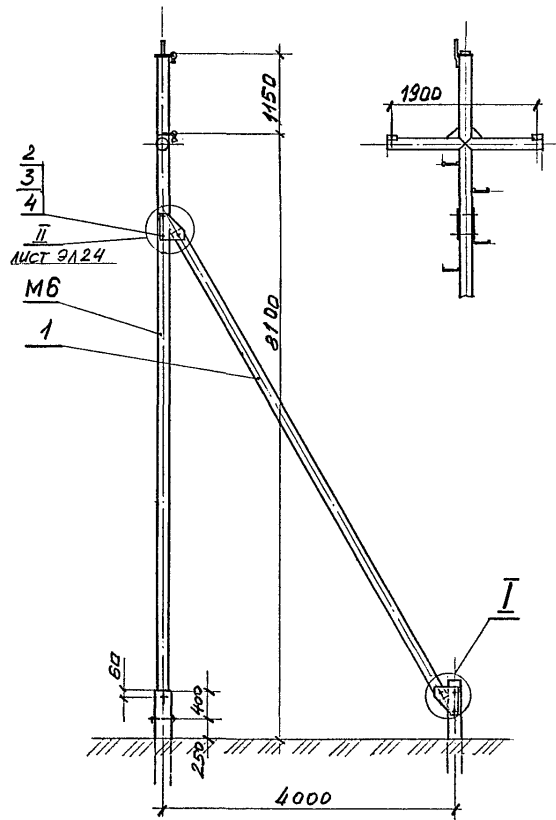
Концевая опора  
КГ-10-1

Сельэнергопроект  
Масквч 1984

И.в. № подл. Подпись и дата

## Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, ед. кг	Примечание
М6	4.0639-2-КС-5	Марка М6	1	307	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	4	3.4	
1	ГОСТ 632-80	Труба $\phi 168 \times 7.3$	1	251	$\varphi = 90^\circ$
2	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	6	0.83	
3	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	6	0.1	
4	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	6	0.03	



Болтавой вариант крепления паркоса может быть применен на всех сдвоенных опорах.

4.0639-1-9Л-5\*

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Исполн. Бойдаров А.И.  
 ГИП Филатов А.И.  
 Глав. инж. Уваров В.И.  
 Разраб. Филиппов В.И.  
 Н. Кондр. Филатов

Чертежи общих видов опор ВЛ

Концевая опора КТ 10-1 (вариант)

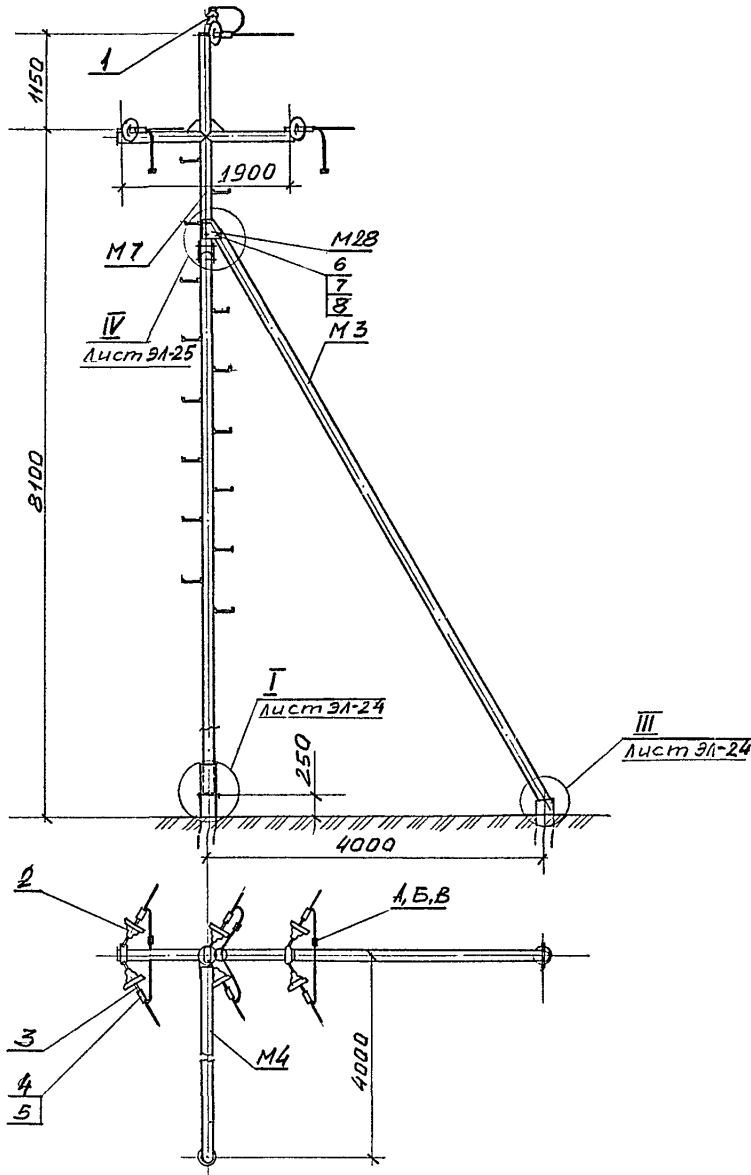
Стадия Лист Листов  
РСБЛ ЭНЕРГОПРОЕКТ  
Москва 1984

Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
M7	4.0639-2-КС-6	Марка М7	1	307,0	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	$\rho=9000$
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	см. табл. п.3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко оттяжки УТ-7-16	6	10	
4		Зажим натяжной	6	<input type="checkbox"/>	см. лист 3А-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехгран. ПРГ-7-1	6	0,3	см. лист 3А-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200А6	6	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	6	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	6	0,03	
А,Б,В		Зажим	3	<input type="checkbox"/>	см. лист 3А-34
M4	4.0639-2-КС-4	Марка М4	1	200	
M2B	4.0639-2-КС-13	Марка М2B	4	3,5	

Расчетные пролёты, м

Марка провода	Тип опор огранич. вращений пролет	Ветровой район II $q=40 \frac{кг}{м^2}$	
		Район по гололёду	
		II-в=10мм	III-в=15мм
Населенная местность			
АС50/60 АС70/11 А95 Ап120	УАт-Пт		
	УАт-УПт	80	70
	УАт-УАт		
Населенная местность			
	УАт-Пт	70	60
	УАт-УПт	50	45
	УАт-УАт		



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

4.0639-1-3А-6

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		Лист	Листов
Чертежи общих видов опор ВЛ		Р	
Изм. от	Бондарев		
Гип	Филатов		
Эл. спец.	Ударов		
Разраб	Пантелеев		
Ч. контр.	Филатов		
Угловая анкерная опора УАт 10-1		СБЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Маск 6а 1984	

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	кол	Масса ед, кг	Примечание
МВ	4.0639-2-КС-7	Марка МВ	1	356,3	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор шф10-Г	6	2,1	
А, Б		Зажим	3	<input type="checkbox"/>	см. лист
А		Зажим	3	<input type="checkbox"/>	ЭЛ-34

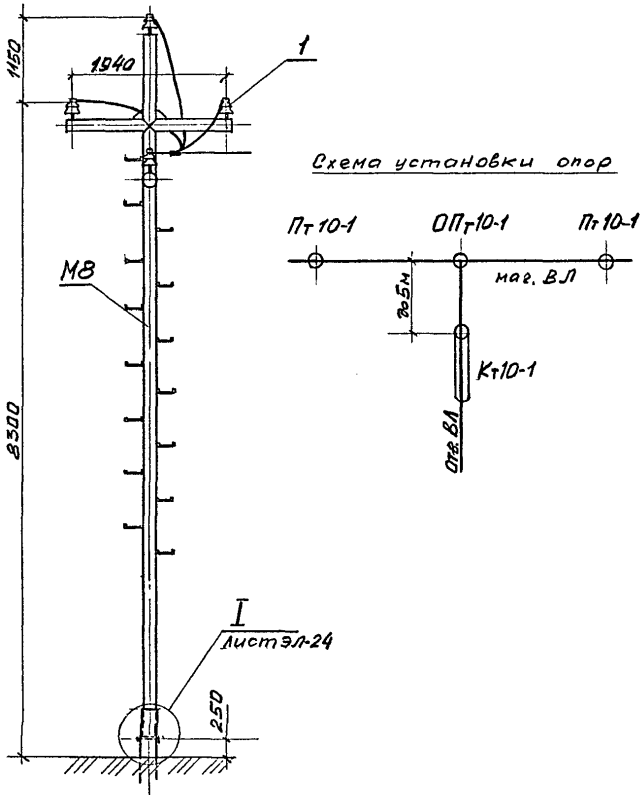
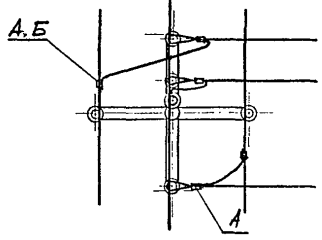


Схема установки опор

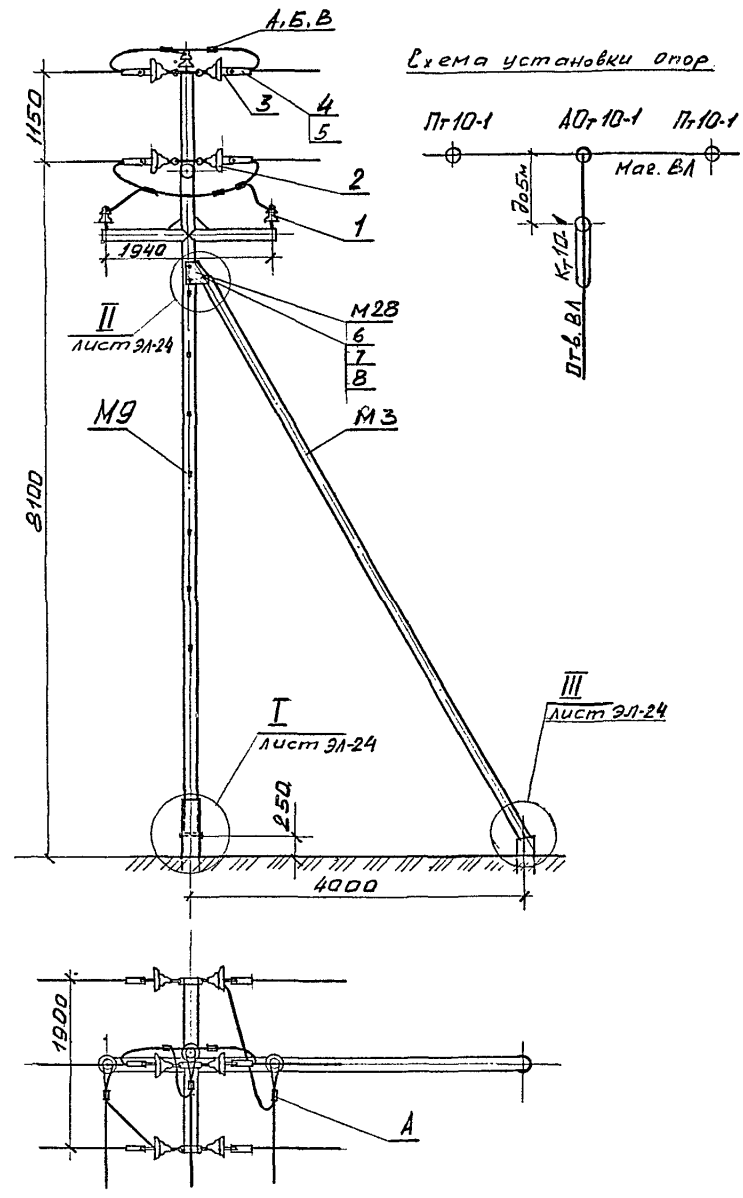
Расчетные пролёты, м

марка провада	тип опор ограничивающий пролет	ветровой район - II $q = 40 \frac{кг}{м^2}$ район по гололёду	
		II - $l = 10$ мм	III - $l = 15$ мм
АС 50/8,0		ненаселённая местность	
АС 70/11,0	ПТ - ПТ	80	70
А95	ПТ - УЛТ		
Ал 120	ПТ - КТ		



№, № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

<b>4.0639-1-ЭЛ-7</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Исполн. Бондарев	Провер. <i>[Signature]</i>	Чертежи общих видов опор ВЛ	Студия
ГИП Филатов	Исполн. <i>[Signature]</i>		Лист
Всп. Ударов	Исполн. <i>[Signature]</i>	Ответственная промышленная организация ОПТ-10-1	Листов
Разраб. Пашенев	Исполн. <i>[Signature]</i>		Р
Исполн. Филатов	Исполн. <i>[Signature]</i>		ОБЛЭНЕРГОПРОЕКТ Маск 8а 1984



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
М9	4.0639-2-КС-8	Марка М9	1	360,4	
М3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236,0	ℓ=9000
1	ГОСТ22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
2		Изолятор подвеш.	□	□	см. табл.б п.3
3	ГОСТ2727-77	Ушко однолапчат. У1-Г-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6	□	см. лист ЭЛ-34
5	ГОСТ2728-77	Звено промежуточн. трехлапчат. ПРТ-Г-Г	6	0,3	см. лист ЭЛ-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200,46	3	0,83	
7	ГОСТ5915-70	Гайка М24,5	3	0,10	
8		Шайба 24	3	0,03	
М28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
А		Зажим	3	□	см. лист ЭЛ-34
АБВ		Зажим	3	□	ЭЛ-34

1. Расчетные пролеты см. на листе ЭЛ-5
2. Для населенной местности на нижней траверсе устанавливаются дополнительные изоляторы

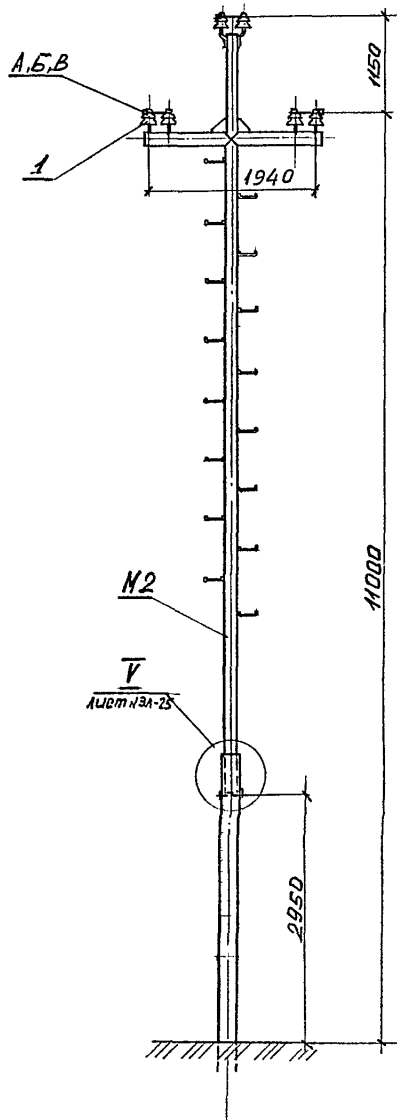
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

4.0639-1-ЭЛ-8

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Автор: Бондаров	Гип: Филатов	Эскп: Угаров	Разраб: Пашенко
Чертежи общих видов опор ВЛ		Студия	Лист
Анкерная ответвительная опора АОТ 10-1		Р	Листов
И.Контр: Филатов		ОБЪЕКТ: МОСКВА 1984	

### Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса од, кг	Примечание
M2	4.0639-2-КС-2	Марка М2	1	305	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	6	21	
A, B, B		Зажим	6		см. лист эл-34



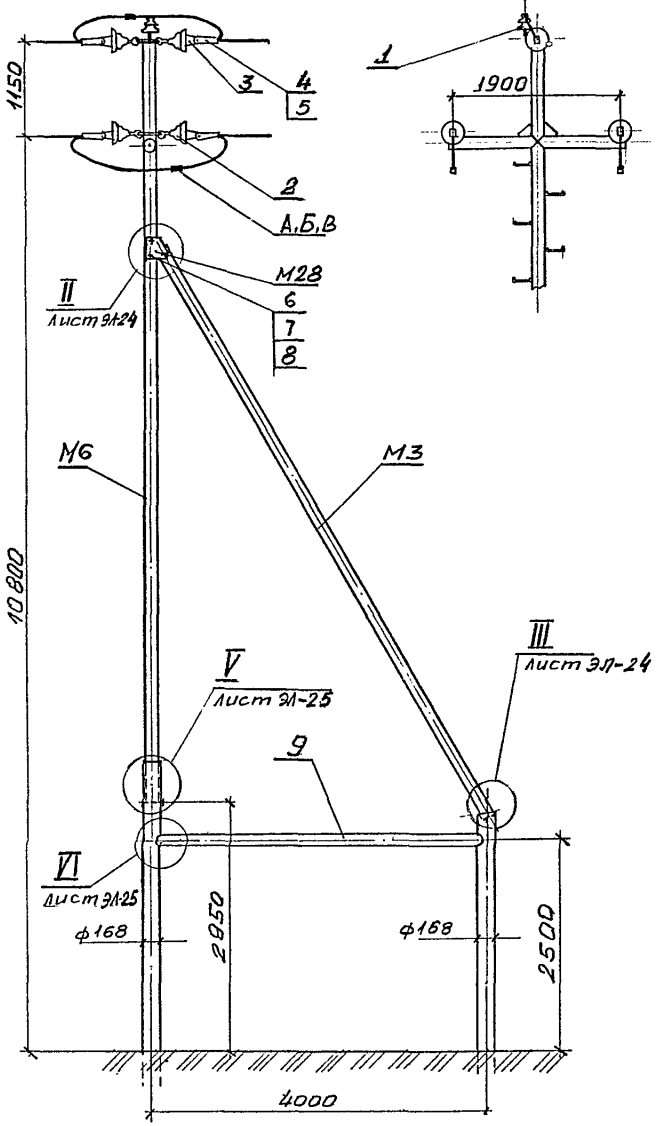
Расчетные пролёты см. на листе эл-1

Шифр, №, подл., Подпись и дата (взам. инв.)

4.0639-1-эл-9					
Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из одсадных труб			Страницы	Лист	Листов
Нач. отд.	Бондарев		Р		
Гип	Филатов				
Гл. инж.	Ударов		Промежуточная повышающая опора ППг 10-1		
Разраб	Павлов				
Н. констр.	Филатов		СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва 1984		

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт, кг	Примечание
M6	4.0639-2-КС-5	Марка М6	1	307	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236	ℓ=9000
9		Труба φ146x7,7	1	110	ℓ=4000
1	ГОСТ 22 862-77	Изолятор шφ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор поввесной	□	□	см. таб. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Циоко обмоточн. УТ-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6	□	см. лист 31-34
5	ГОСТ.2728-77	Звено промежуточ. трехлапчатое ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист 31-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200,4В	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24,5	3	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	шайба 24	3	0,03	
M28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
АБВ		Зажим	3	□	см. лист 31-34



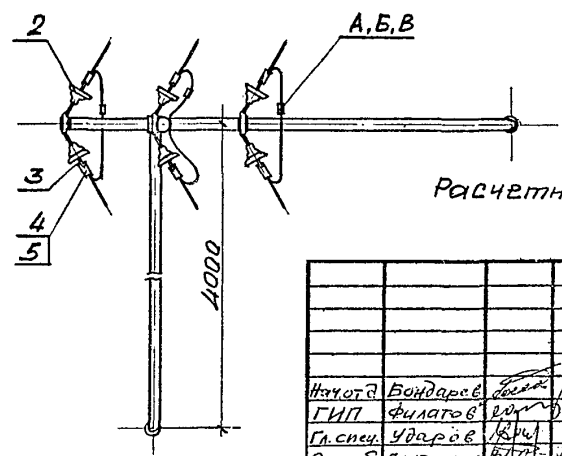
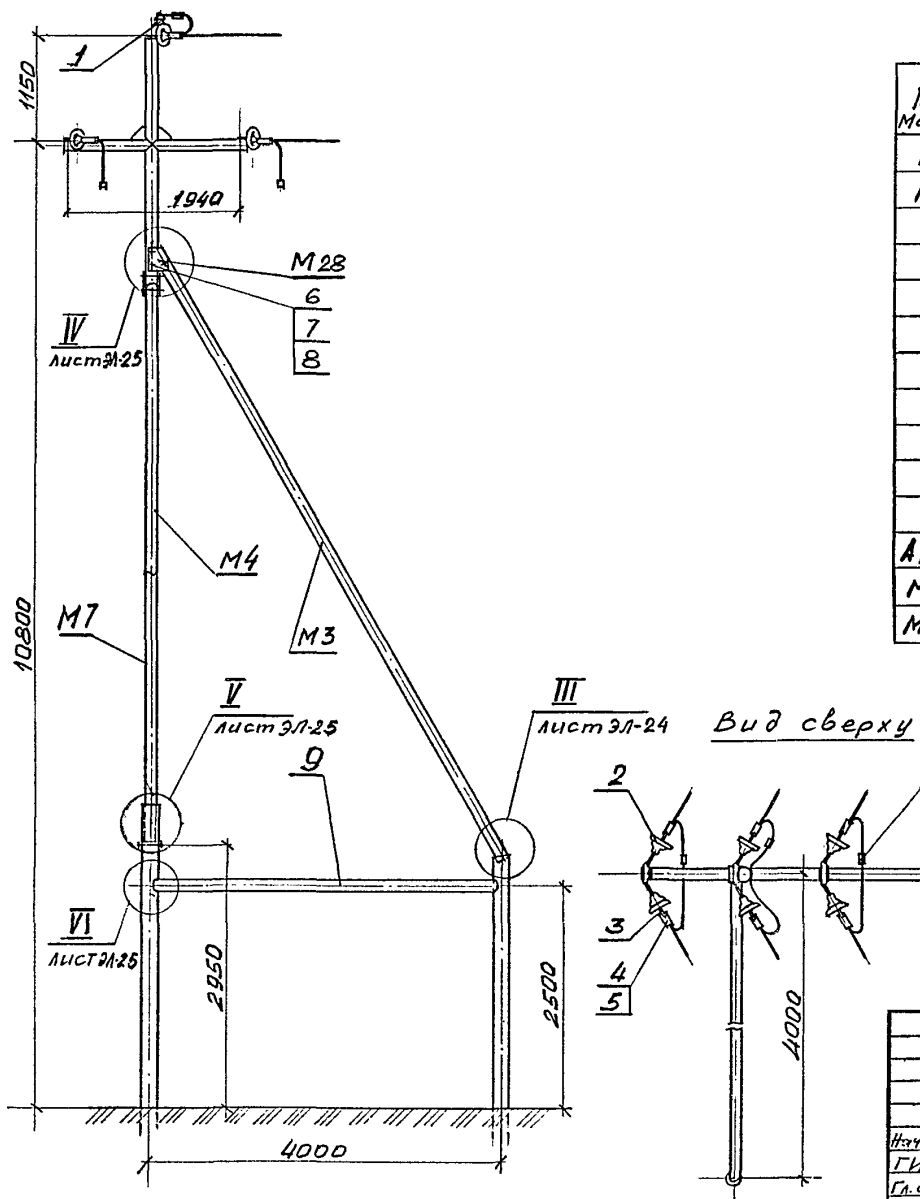
Расчетные пролёты см. на листе 31-5

Шифр № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

<b>4.0639-1-31-10</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Исполн.	В.Ф.Филатов	Провер.	С.В.Сидорова
Масштаб	Филатов	Вид	Р
Разработ.	Поктепелев	Вид	Р
Исполн.	Филатов	Провер.	С.В.Сидорова
Концевая повышенная опора ПК <sub>т</sub> 10-1			СБЭЛЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

### Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
M7	4.0639-2-КС-6	Марка M7	1	307	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка M3	1	236	С=9,0м
9		Труба $\phi 146 \times 7,7$	2	110	С=4000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко односторон. УТ-7-16	6	1,0	
4		Занжи Натяжной	6	<input type="checkbox"/>	см. лист 21-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехплечат. ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист 21-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200,46	6	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24,5	6	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	6	0,03	
A, B, B		Зажим	3	<input type="checkbox"/>	см. лист 21-34
M4	4.0639-2-КС-13	Марка M4	1	200	
M2B	— " —	Марка M2B	4	3,5	



Расчетные пролёты см. на листе ЭЛ-6

Ш. № 1 год. Подпись и дата Взам. Ш. № 1

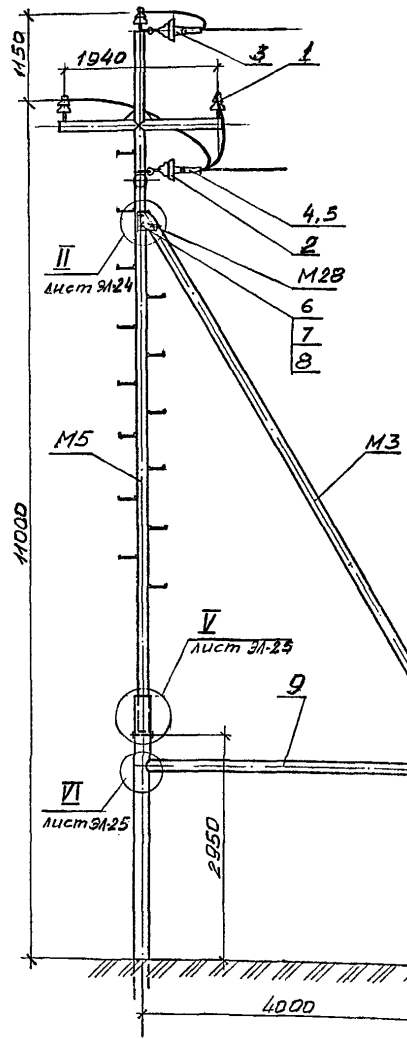
<b>4.0639-1-ЭЛ-11</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из односторонних труб			
Исполт. Бондарев	Провер. [подпись]	Чертежи общих видов опор ВЛ	Стандия Лист
Г.И.П. Филатов	[подпись]		Листов
Гл. спец. Ударов	[подпись]		Р
Разреш. Пошталев	[подпись]	Переходная угловая анкерная опора ПУАт 10-1	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н.КОНТ. Филатов	[подпись]		Москва 1984



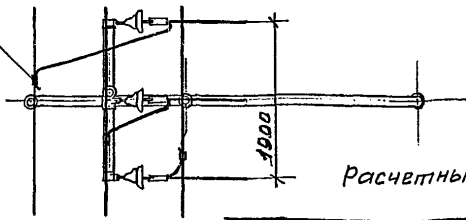
Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	кол	Масса ед., кг	Примечание
M5	4.0639-2-КС-4	Марка М5	1	358,3	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка М3	1	236	ℓ=9,0м
9		Труба ф146х7,7	1	110	ℓ=4000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор шФ10-Г	3	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см. лист 5 п.3
3	ГОСТ 2727-77	Ушка отполикат. УГ-7-16	3	1,0	
4		Элемент натяжной	3	□	см. лист 3А-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточн. трехкапит. ПРГ-7-1	3	0,3	см. лист 3А-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200,46	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24,5	3	0,10	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,03	
M28	4.0639-2-КС-13	Марка М28	2	3,5	
АБ		Защитим	3	□	см. лист 3А-34

Схема установки опор



Вид сверху



Расчетные пролёты см. на листе 3А-4

4.0639-1-3А-12

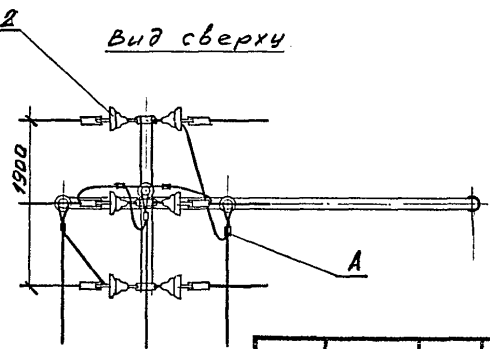
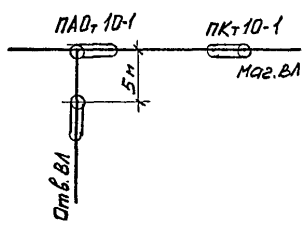
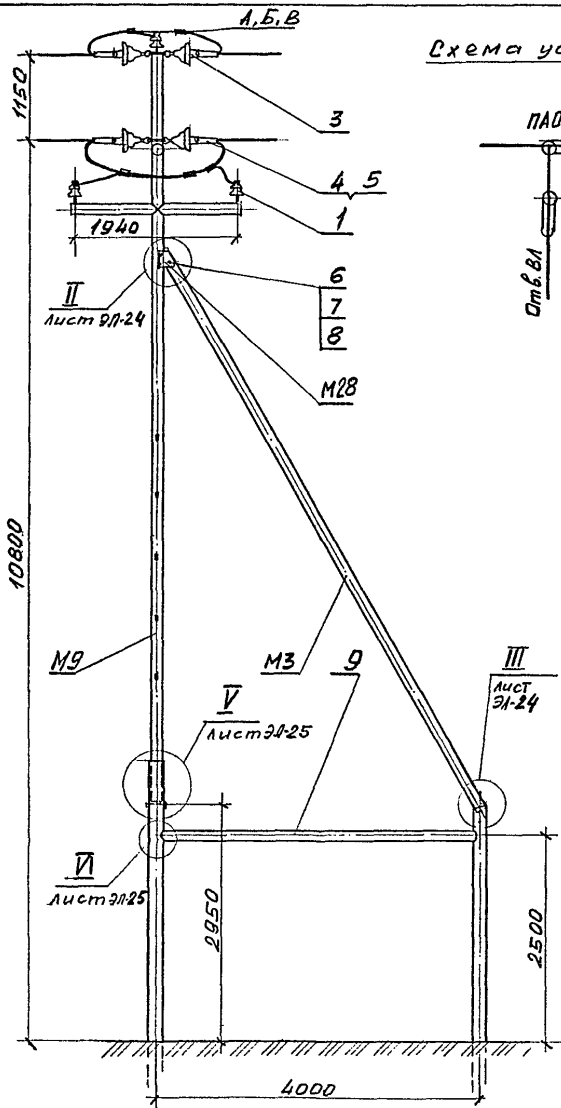
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		Лист	Листов
Чертежи общих видов опор ВЛ		Р	
Переходная ответвительная анкерная опора ПОАт 10-1		СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва 1984	

Ш.В. № 1000. Подпись и штамп. Взам. инв. №

Схема установки опор

Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса в кг	Примечание
M9	4.0639-2-КС-8	Марка M9	1	360,4	
M3	4.0639-2-КС-4	Марка M3	1	236,0	ℓ=9,0м
9		Труба φ146x7,7	1	110	ℓ=4000
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор шф10-Г	3	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Цинк-одноразряд. У1-7-16	6	1,0	
4		Занжим натяжной	6	□	см. лист 31-34
5	ГОСТ 2728-77	Звено промежуточное трехразрядное ПРТ-7-1	6	0,3	см. лист 31-33
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24х200.46	3	0,83	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24.5	3	0,06	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 24	3	0,02	
M28	4.0639-2-КС-13	Марка M28	2	3,5	
A		Зажим	3	□	см. лист
A, Б, В		Зажим	6	□	31-34



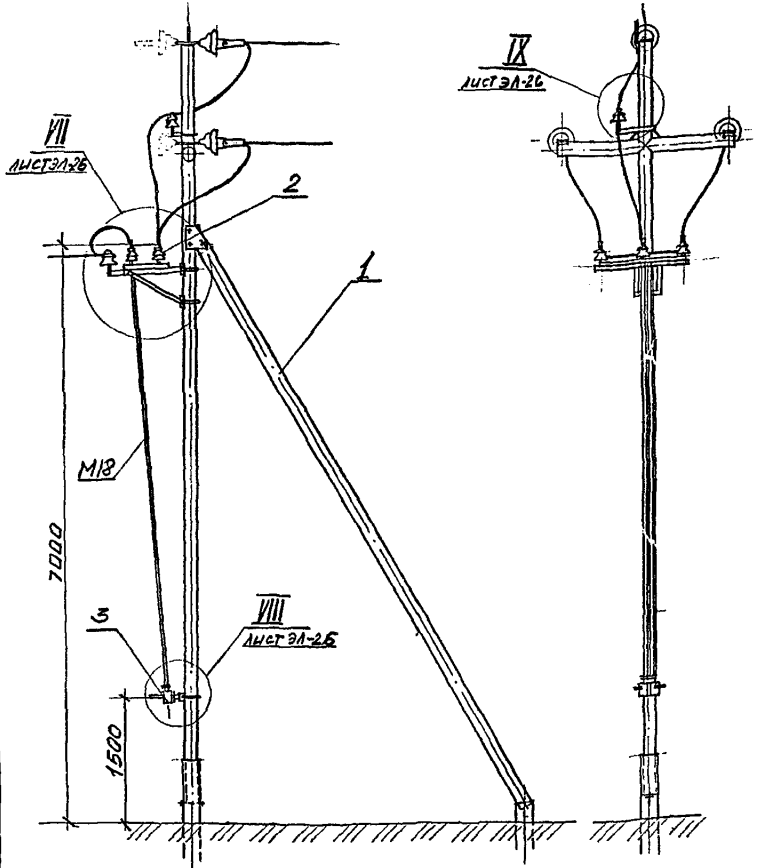
1. Расчетные пролеты см. на листе 31-5.
2. Для населенной местности на нижней траверсе устанавливаются дополнительные изоляторы.

Шк. № подл. Подпись и дата Взам. ш. №

				<b>4.0639-1-31-13</b>		
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		
Исполн.	Волгарев	М.В.	7	Труба	Лист	Листов
Гип	Филатов	М.В.		Р		
Листки	Ударов	М.В.				
Разреш.	Пакелес	В.В.				
Н.Контр.	Филатов	М.В.		Переходная анкерная от вет. ветви опоры ПАД-10/1		
				СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Моск. в. а. 1984		

Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
M10	4.0639-2-КС-9	Марка M10	1	1,8	
M11	— " —	— " — M11	1	1,8	
M12	— " —	— " — M12	2	1,9	
M13	— " —	— " — M13	2	2,0	
M14	— " —	— " — M14	4	0,7	
M15	4.0639-2-КС-10	— " — M15	3	1,8	
M16	— " —	— " — M16	1	1,9	
M17	— " —	— " — M17	1	1,8	
M18	4.0639-2-КС-11	— " — M18	2	13,0	
M19	4.0639-2-КС-10	— " — M19	1	2,9	
2	ТУЗ4-46-10179-80	Разъединитель РЛНДМТ-10/200У1	1	57,0	
3	ТУ16-520.154-75	Привод ПРНЗ-10У1	1	15,0	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	4	2,1	
5	ГОСТ 7798-70	Болт М12х40,46	8	0,053	
6	ГОСТ 5915-70	Гайка М12,5	6	0,015	
7	ГОСТ 11371-78	Шайба 12	6	0,005	
8		Зажим аппаратный	6		по табл.
9		Зажим петлевой	3		лице



Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
8	A2A-50-1A	АС 50/8,0	0,141
	A2A-70-2	АС 70/11	0,165
	A2A-95-3	A95	0,20
	A2A-120-3	A120	0,23

Выбор петлевых зажимов

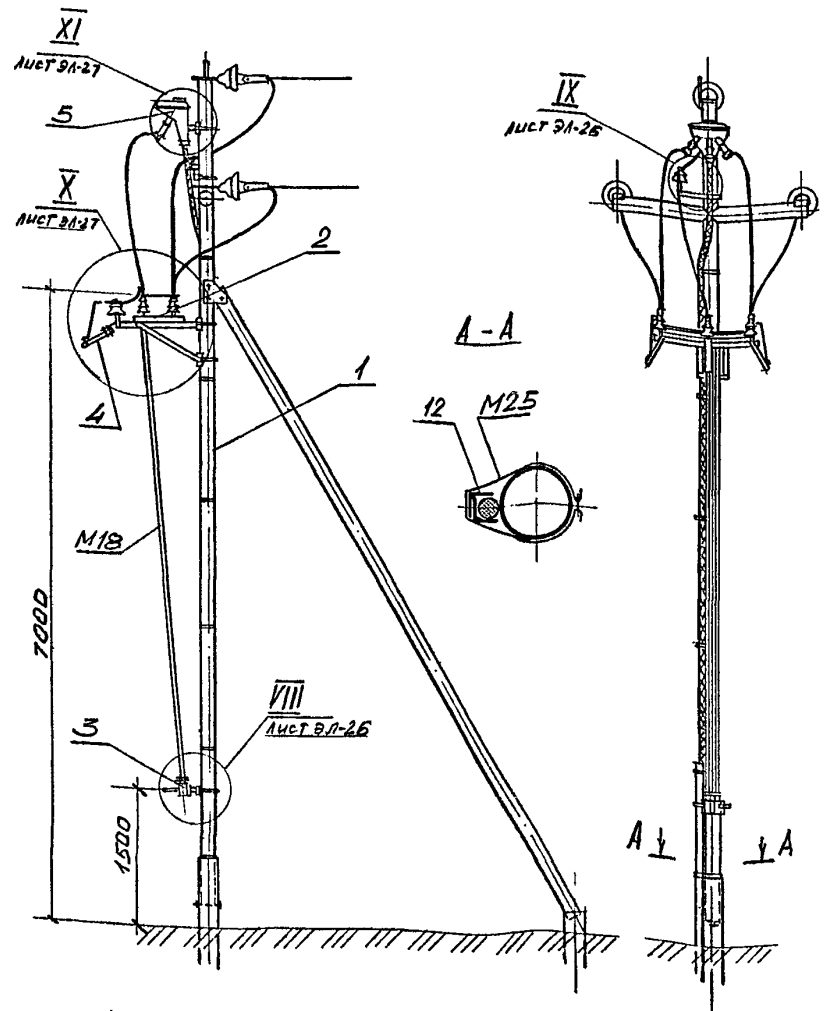
Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
9	ЩДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В	АС 50/8,0	0,4
	ПА-3-1В	АС 70, А95, А120	0,8

4.0639-1-ЭЛ-14

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		Стандарт	Листов
Чертежи общих видов опор ВЛ		Р	
Концевая опора Кт 10-1-Р		СЕЛЬСЕРВПРОЕКТ Москва 1984	

Исполн. Попов И.А. Взам. Ин.Б. 19

Спецификация



Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
M 10	4.0639-2-КС-9	Марка M10	1	1,8	
M 11	— " —	— " — M11	1	1,8	
M 12	— " —	— " — M12	2	1,9	
M 13	— " —	— " — M13	2	2,0	
M 14	— " —	— " — M14	5	0,7	
M 16	4.0639-2-КС-10	— " — M16	1	1,9	
M 17	— " —	— " — M17	1	1,8	
M 18	4.0639-2-КС-11	— " — M18	2	13,0	
M 19	4.0639-2-КС-10	— " — M19	1	2,9	
M 20	4.0639-2-КС-11	— " — M20	3	2,0	
M 21	— " —	— " — M21	6	0,15	
M 22	— " —	— " — M22	3	0,35	
M 23	4.0639-2-КС-12	— " — M23	3	0,5	
M 24	— " —	— " — M24	1	2,3	
2	ТУ34-46-10/19-80	Разъединитель ВЛ ММ-10/200У1	1	57,0	
3	ТУ 16-520.154-76	Привод ПРЗ-10У1	1	15,0	
4	ТУ 16.521.215-76	Разрядник РТВ 0,5-2,5 <sup>10</sup>	3	2,35	
5	ТУ 16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6х10 сБ	1		
6	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	3	2,1	
7	ГОСТ 7798-70	Болт М12х40.46	6	0,053	
8	ГОСТ 5915-70	Гайка М12.5	6	0,015	
9	ГОСТ 11371-68	Шайба 12	6	0,005	
10		Зажим аппаратн.	9		По таб.
11		Зажим петлевой	6		лице

M25	4.0639-2-КС-12	марка M25	6	0,3	
12		Б-45х45х4 Уролок ГОСТ 8509-72*	2	6,7	l=2500

Выбор аппаратных зажимов			Выбор петлевых зажимов		
Поз.	Марка зажима	Марка провода Масса кг	Поз.	Марка зажима	Марка провода Масса кг
10	A2A-50-3A	АС 50/80 0,141	11	ШАК-2В	АС 50/80 0,17
	A2A-70-2	АС 70/11 0,165		ПА-2-1В	АС 70/80 0,17
	A2A-95-2	А 95 0,20		ПА-3-1В	АС 70/85, Ап 120 0,2
	A2A-120-	Ап 120 0,23			

**4.0639-1-ЭЛ-15**

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из одесных труб

Чертежи общих видов опор ВЛ

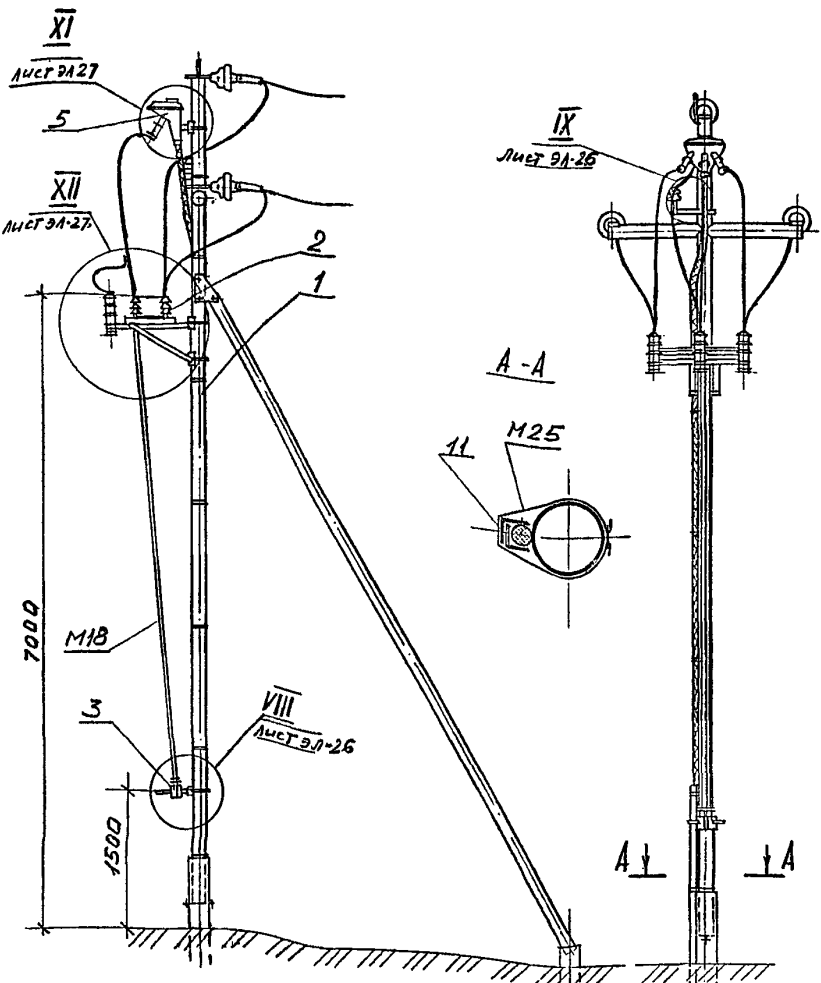
Концевая опора Кт 10-1-РМт

Сельэнергопроект Москва 1984

И.контр. Филатов

№ 16-Повл. Подпись и дата Взам. Инв. №

Спецификация



Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
M10	4.0639-2-КС-9	Марка M10	1	1,8	
M11	— " —	— " — M11	1	1,8	
M12	— " —	— " — M12	2	1,9	
M13	— " —	— " — M13	2	2,0	
M14	— " —	— " — M14	5	0,7	
M16	4.0639-2-КС-10	— " — M16	1	1,9	
M17	— " —	— " — M17	1	1,8	
M18	4.0639-2-КС-11	— " — M18	2	13,0	
M19	4.0639-2-КС-10	— " — M19	1	2,9	
M24	4.0639-2-КС-12	— " — M24	1	2,3	
M25	— " —	— " — M25	6	0,3	
M26	4.0639-2-КС-13	— " — M26	3	0,62	
2	ТУ34-46-10179-80	Разъединитель РНД М1-10/200 У1	1	57,0	
3	ТУ16-520.154-76	Привод ПРНЗ-10У1	1	15,0	
4	ТУ16:521.232-77	Разрядник РВД-10	3	4,8	
5	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
6	ГОСТ 7798-70	Болт М12х40.46	6	0,053	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М12.5	6	0,015	
8	ГОСТ 11371-68	Шайба 12	6	0,005	
9		Защитный аппарат	12		по табл.
10		Защитный петлевой	3		лице
11		Челюк Б-45х45х4 ГОСТ 2509-72	2	6,7	ℓ=2500

Выбор аппаратных зажимов

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
9	A2A-50-2A	АС 50/8,0	0,141
	A2A-70-2	АС 70/11	0,165
	A2A-95-2	A95	0,20
	A2A-120-2	Aп 120	0,23

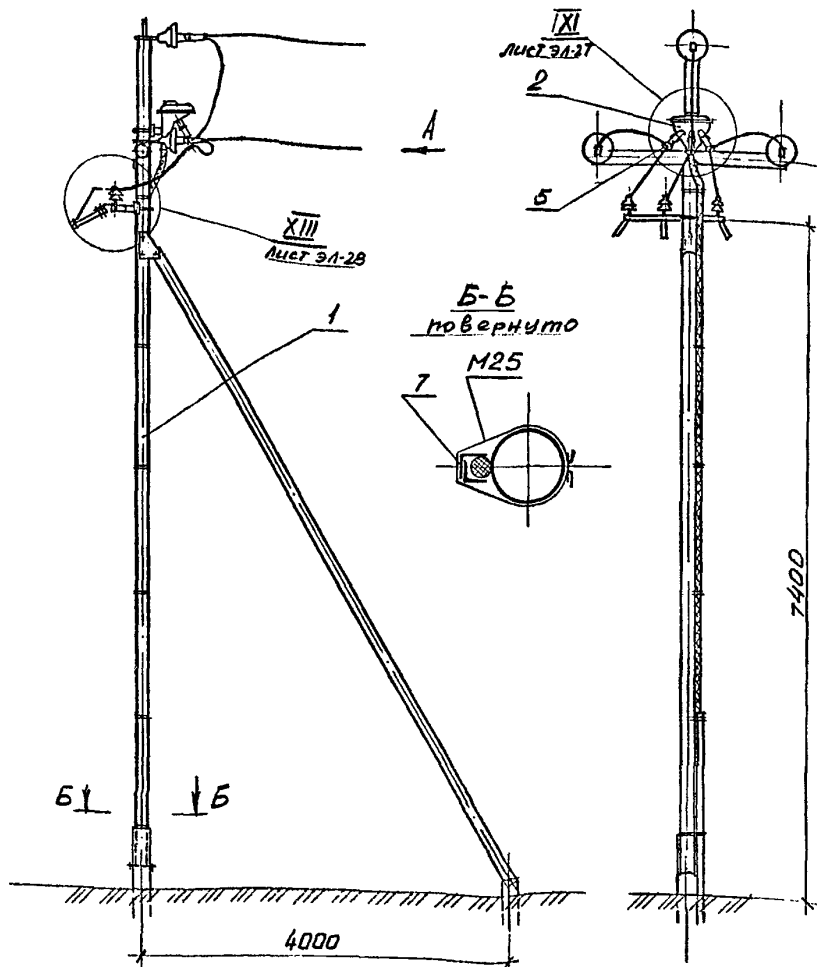
Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
10	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС10, А95, Ап120	0,8

4.0639-1-ЭЛ-16

Конструкция опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		Студия Лист Листов
Наименование: Концевая опора Кт 10-1-РМВ	Чертежи общих видов опор ВЛ	Р
Исполнитель: Филатов	Контроль: Филатов	Сельэнергопроект Москва 1984

Имя, отчество, подпись и дата Взам.инв.№

Вид А



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг.	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт-10-1	1		
M14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	2	0,7	
M21	4.0639-2-КС-11	Марка М21	6	0,15	
M22	— " —	Марка М22	3	0,35	
M23	4.0639-2-КС-12	Марка М23	3	0,5	
M24	— " —	Марка М24	2	2,3	
M25	— " —	Марка М25	6	0,3	
M27	4.0639-2-КС-13	Марка М27	1	5,3	
M29	— " —	Марка М29	3	2,0	
2	ТУ 16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3	ТУ 16.521,215-76	Разрядник $\frac{10}{0,5-2,5}$	3	2,35	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ 10-Г	3	2,1	
5		Зажим аппаратн.	3		По таб.
6		Зажим петлевой	6		лице
7		Уголок $\frac{Б-45 \times 45 \times 4}{ГОСТ 8509-72}$	2	6,7	с=2500

Выбор аппаратных зажимов

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	A2A-50-	АС 50/8,0	0,141
	A2A-70-	АС 70/11	0,165
	A2A-95-	A 95	0,20
	A2A-120-	A n 120	0,23

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
6	ПА-2-1В	АС 50/8,0	0,4
	ПА-3-1В	АС10, А95, Аn 120	0,8

4.0639-1-ЭЛ-17

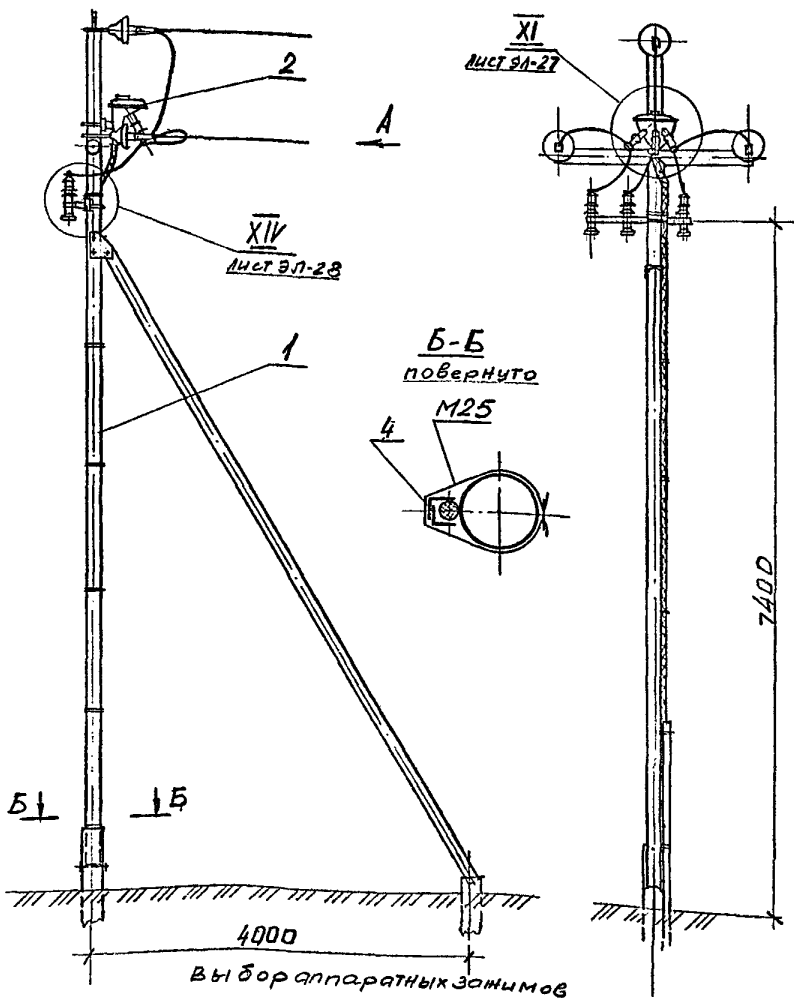
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Исполн. Бойдаров	Провер. Филатов	Чертежи общих видов опор ВЛ	Страница Лист 1 Листов 6
Гл. спец. Ударов	Исполн. ВЗД	Концевая опора Кт 10-1-Мт	Р
Разраб. Пантелеев	Исполн. ВЗД		
Исполн. Филатов	Исполн. ВЗД		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Москва 1987

Изм. № 1 - год. Подпись и дата. Взам. инв. №

Вид А

Спецификация



Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
M14	4.0639-2-КС-9	Марка M14	2	0,7	
M24	4.0639-2-КС-12	Марка M24	2	2,3	
M25	- " -	Марка M25	6	0,3	
M27	4.0639-2-КС-13	Марка M27	1	5,5	
2	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ Б-10 Б В	1		
3	ТУ16.521.232-77	Разрядник РВ0-10	3	4,8	
4		Уголок Б-45x45x4 ГОСТ 8509-72	2	6,7	В-2500
5		Зажим аппаратн.	9		По таблице

Выбор аппаратных зажимов

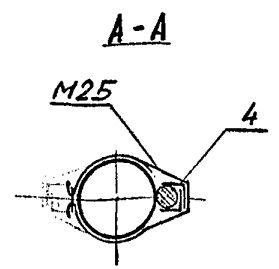
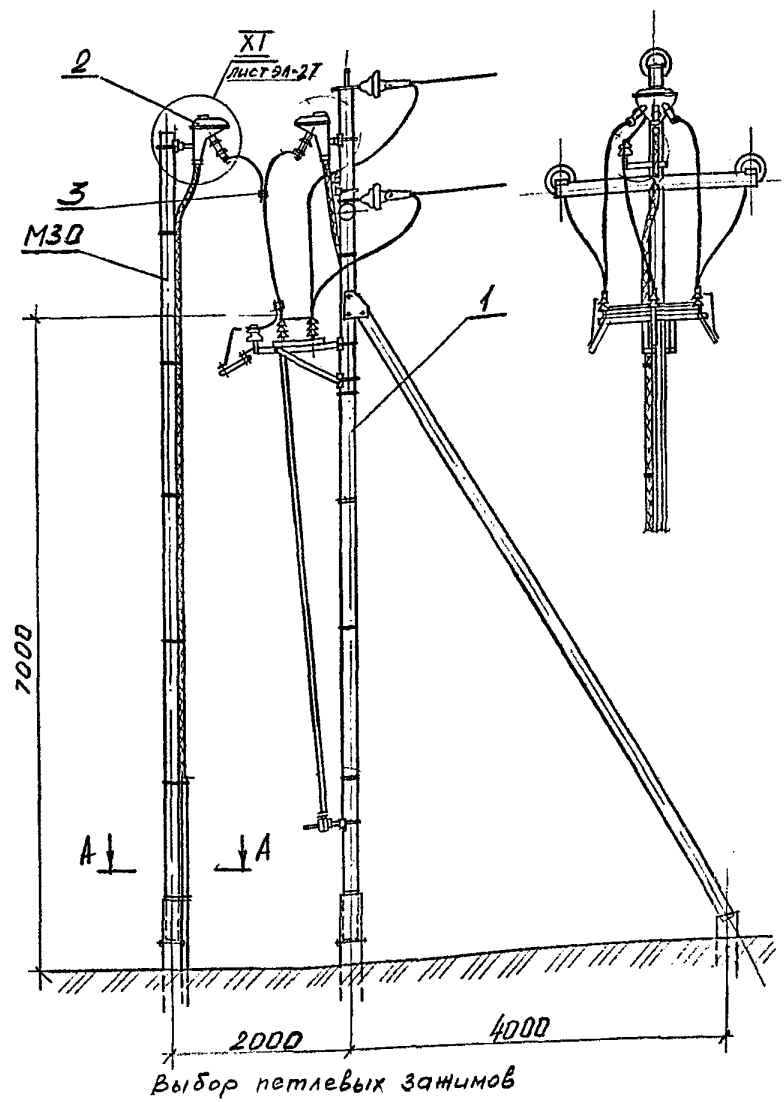
поз.	Марка Зажима	Марка провода	Масса кг
5	A2A-50-2A	АС 50/90	0,140
	A2A-70-	АС 70/11	0,165
	A2A-95-	A 95	0,20
	A2A-120-2	A n 120	0,23

<b>4.0639-1-ЭЛ-18</b>		
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		
Исполн. Бондарев	Чертежи общих видов опор ВЛ	Стр. Лист
Ген. Филатов		Р
М.Савиц Ударов		
Разр. Пантелеев		
Концевая опора Кт 10-1-Мв		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

И.В. Филатов, полковник в отставке, В.С. Савицкий

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Масса, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-15	Дпэракт 10-1-РМт	1		
M14	4.0639-2-КС-9	Марка М14	1	0,7	
M24	4.0639-2-КС-12	Марка М24	1	2,3	
M25	— " —	Марка М25	6	0,3	
M30	4.0639-2-КС-14	Марка М30	1	232,0	
2	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3		Зажим петлевой	3		Потреб-ние
4		Уголок Б-45х45х4 ГОСТ 8509-72	2	6,7	ℓ=2500



Шифр покл. Подпись и дата Взам.ШМБ.№

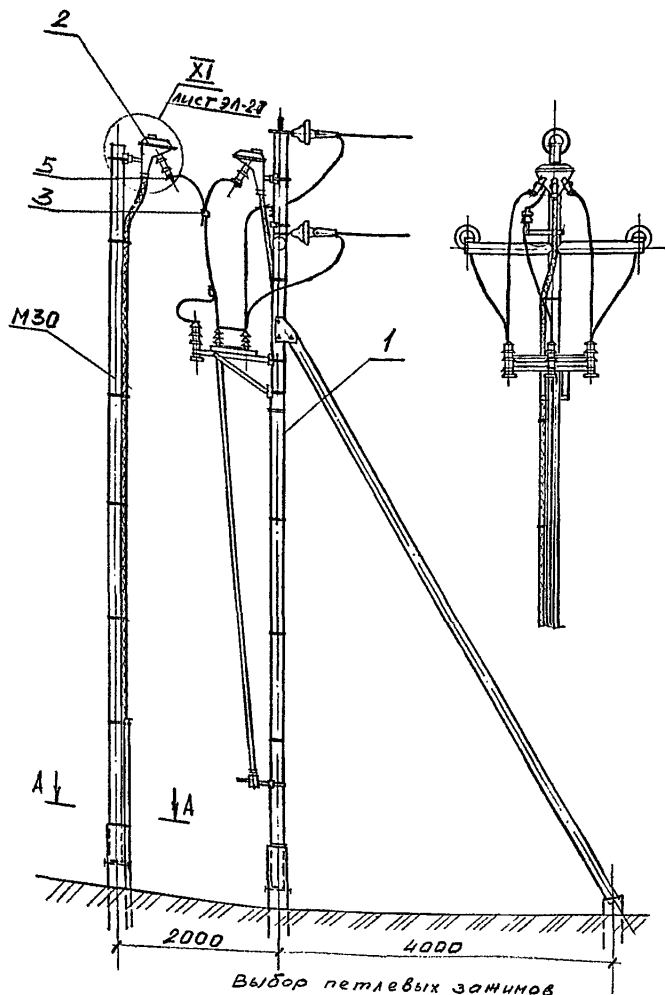
Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
	ЩДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, А120	0,8

<b>4.0639-1-ЭЛ-19</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Нач. отд. Бундарев	Лист	Чертежи общих видов опор ВЛ	
Гип. Филатов	Лист		
Гл. спец. Ударов	Лист	Концевая опора Кт 10-1-Р2Мт	Лист
Разраб. Пантелеев	Лист		Лист
Н. контр. Филатов	Лист	СЕЛЬЗЕРПРОЕКТ Москва 1964	



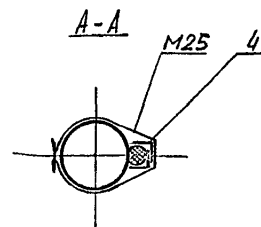
## Спецификация

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-16	Опора Кт 10-1-РМв	1		
M14	4.0639-2-КС-9	Марка M14	1	0,7	
M24	4.0639-2-КС-12	Марка M24	1	2,3	
M25	- " -	Марка M25	6	0,3	
M30	4.0639-2-КС-14	Марка M30	1	232,0	
2	ТУ 16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3		Зажим петлевой	3		По таблице
4		Уголок 5-46x46x4 ГОСТ 8509-78	2	6,7	С=2500
5		Зажим аппаратный	3		см. лист ЭЛ-18



Выбор петлевых зажимов

Поз	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
3	ШДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС 70, А 95, А 120	0,8



## 4.0639-1-ЭЛ-20

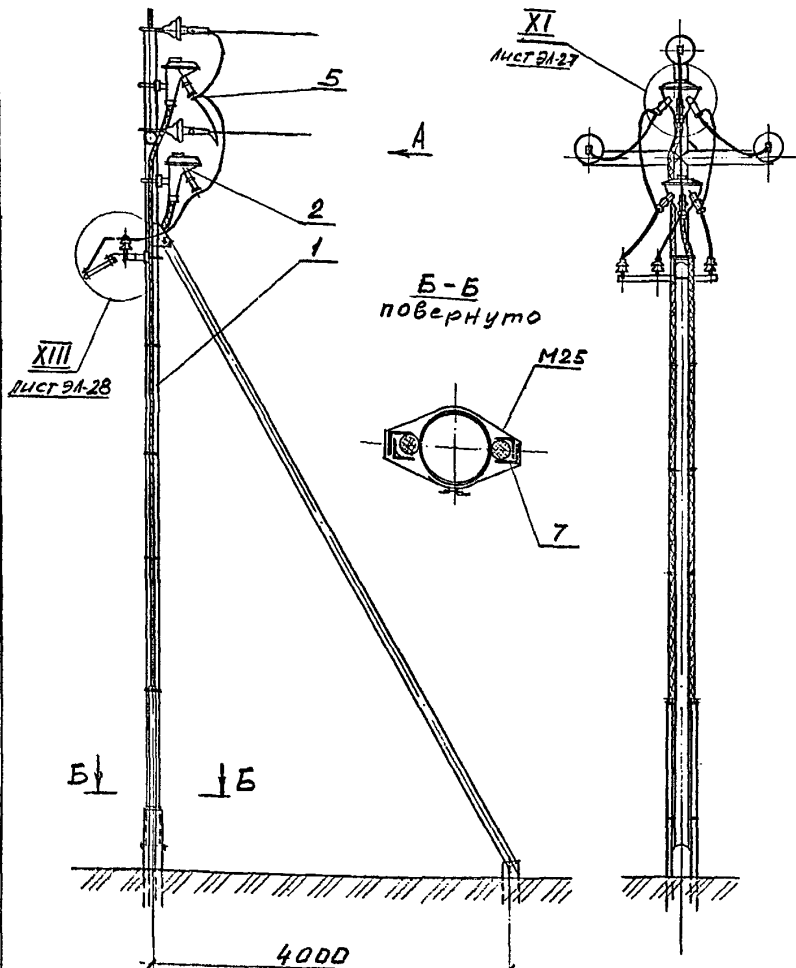
Конструкция опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Исполн. Бондарев	Дир.			
Гип. Филатов	Инж.			
Проект. Уваров	Инж.			
Разраб. Пантелеев	Инж.			
Исполн. Филатов	Инж.			

Чертежи общих видов опор ВЛ			Стация	Лист	Листов
Концевая опора Кт 10-1-Р2 Мв			Р		

СЕЛЬЗНЕРПРОЕКТ  
Москва 1984

Вид А



Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	кол.	Масса, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
M14	4.0639-2-КС-9	Марка M14	3	0,7	
M21	4.0639-2-КС-11	Марка M21	6	0,15	
M22	- " -	Марка M22	3	0,35	
M23	4.0639-2-КС-12	Марка M23	3	0,5	
M24	- " -	Марка M24	3	2,3	
M25	- " -	Марка M25	6	0,3	
M27	4.0639-2-КС-13	Марка M27	1	5,3	
M29	- " -	Марка M29	3	2,0	
2	ТУ16-538-337-79	Мачтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	2	2,1	
3	ТУ16.521.215-76	Разрядник 10/0,5-2,3	3	2,35	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор шФ 10-Г	3	2,1	
5		Зажим аппаратн.	12		<input type="checkbox"/> По таб-
6		Зажим петлевой	3		<input type="checkbox"/> Лице
7		Уголок 6-45x45x4 ГОСТ 8309-72	4	6,7	l=2500

Изм. № подл. Изменили и дата взыскания

Выбор аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	A2A-50	АС 50/3,0	0,14
	A2A-70	АС 70/11	0,165
	A2A-95	A95	0,20
	A2A-120	Aп 120	0,23

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
6	ШДК-2В	АС 50/3,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АС70, А95, Ап120	0,9

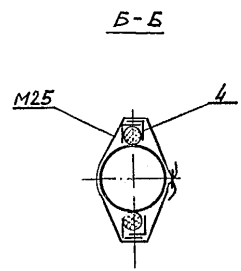
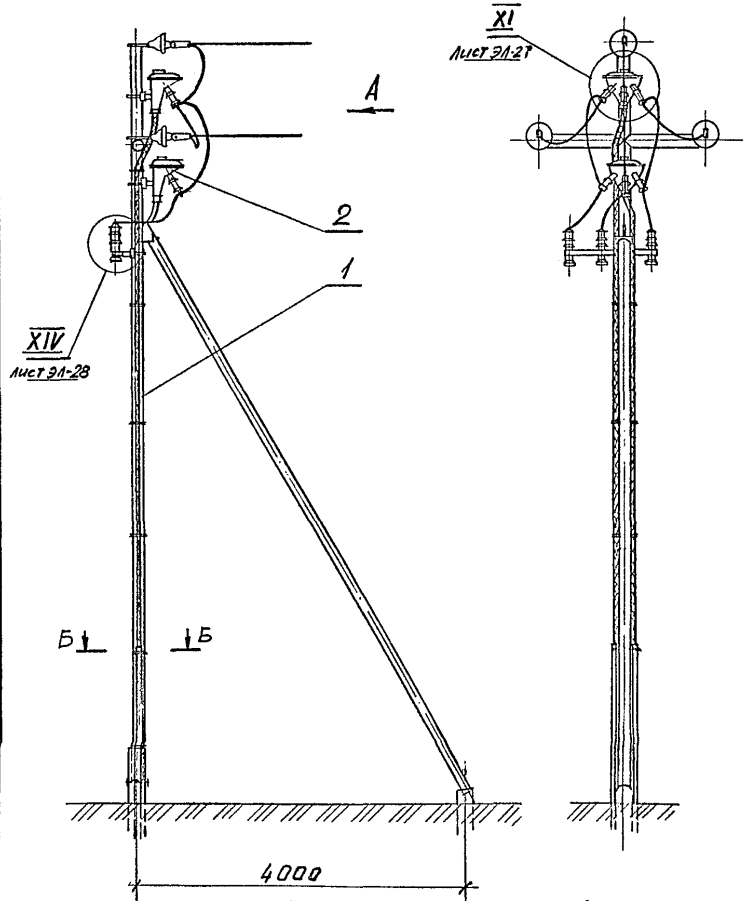
4.0639-1-ЭЛ-21

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб		
Изм. № 2 Бондарев	Лист	Чертежи общих видов опор ВЛ
ГИП Филатов	Лист	
Гл. инж. Ударов	Лист	Концевая опора Кт 10-1-2Мт
Разр. инж. Пантелеев	Лист	
И. инж. Филатов	Лист	СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва 1984

Вид А

Спецификация

поз. марка	Обозначение	Наименование	кол.	Масса, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-5	Опора Кт 10-1	1		
M14	4.0639-2-КС-9	Марка M14	3	0,7	
M24	4.0639-2-КС-12	Марка M24	1	2,3	
M25	— " —	Марка M25	6	0,3	
M27	4.0639-2-КС-13	Марка M27	1	5,3	
2	ТУ16-538-337-79	мачтовая мачта КМЧ 6-10 кВ	2		
3	ТУ16.521.232-77	Разрядник РР0-10	3	4,8	
4		Урлок Б-45x45x4 ГОСТ 2508-72	4	6,7	l=2500
5		Зажим	15		по таблице



И.В. МЕРОВ, Подпись и дата, Взам.инв.№

Выбор аппаратных зажимов

поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	A2A-50-21	АС-50/8,0	0,141
	A2A-70-	АС 70/11	0,165
	A2A-95-	A 95	0,20
	A2A-120-	A n 120	0,23

<b>4.0639-1-ЭЛ-22</b>			
Конструктивный опор ВЛ 6-10 кВ из отсадных труб			
Нач. отд. Бондарев	Инж. Филатов	Чертежи обычных видов опор ВЛ	Станд. лист Листов
Гл. спец. Чаров	Инж. Филатов	Р	
Разраб. Пантелеев	Инж. Филатов	Концевая опора Кт 10+2 Мв	СЭЛЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984
Инж. Филатов	Инж. Филатов		

Спецификация

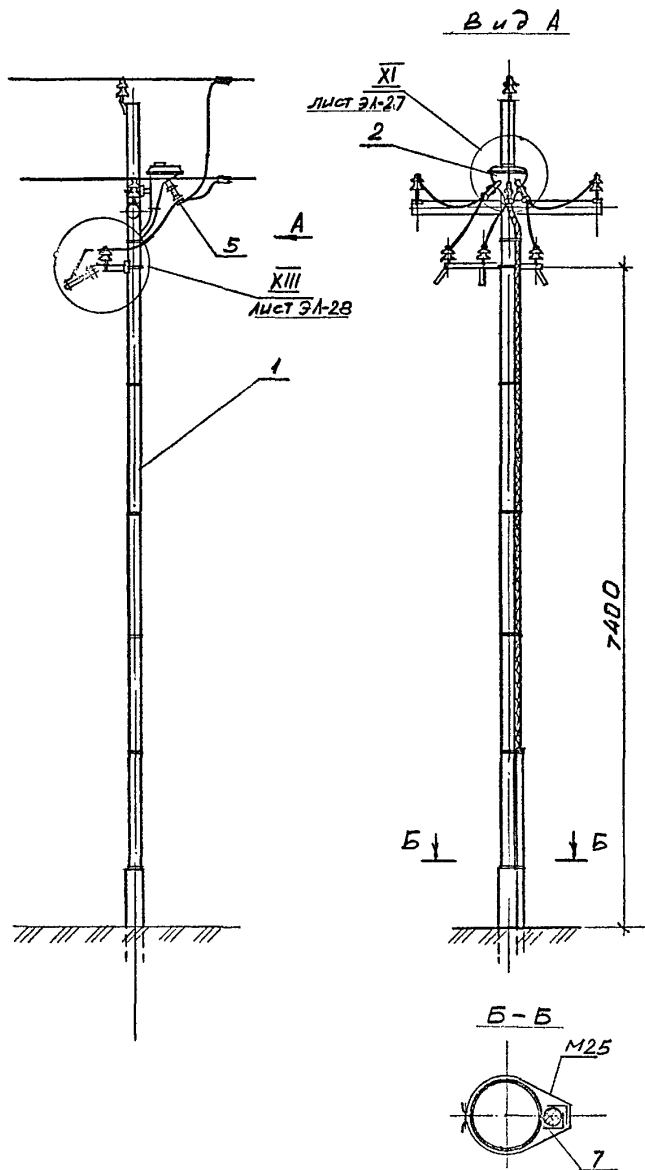
Поз. марка	Обозначение	Наименование	кол.	Масса в, кг	Примечание
1	4.0639-1-ЭЛ-1	Опора Пт 10-1	1		
M14	4.0639-2-КС-Д	Марка M14	2	0,7	
M 21	4.0639-2-КС-11	Марка M 21	6	0,15	
M 22	— " —	Марка M 22	3	0,35	
M 23	4.0639-2-КС-12	Марка M 23	3	0,5	
M 24	— " —	Марка M 24	2	2,3	
M 25	— " —	Марка M 25	6	0,3	
M 27	4.0639-2-КС-13	Марка M 27	1	5,3	
M 29	— " —	Марка M 29	3	2,0	
2	ТУ 16-538-337-79	Начтовая муфта КМЧ 6-10 кВ	1		
3	ТУ 16.521.215-76	Разрядник $\frac{10}{0,5-2,5}$	3	2,35	
4	ГОСТ 22862-77	Изолятор шФ 10-Г	3	2,1	
5		Зажим аппаратн.	6		По таб.
6		Зажим петлевой	3		лице
7		Уголок $\frac{Б-45 \times 45 \text{ мм}}{\text{ГОСТ 38609-72}}$	2	6,7	с-2500

Выбор аппаратных зажимов

Выбор петлевых зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
5	A2A-50	АС 50/8,0	0,141
	A2A-70	АС 70/11	0,165
	A2A-95	A 95	0,20
	A2A-120	Aп 120	0,23

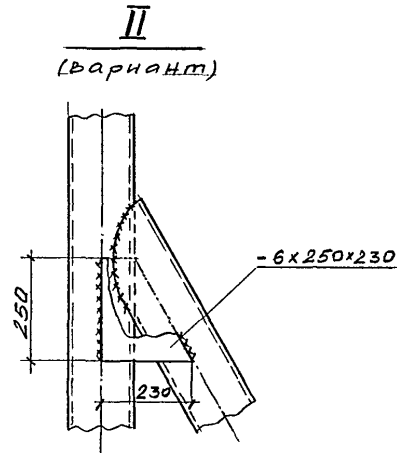
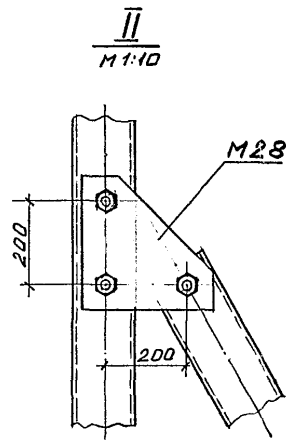
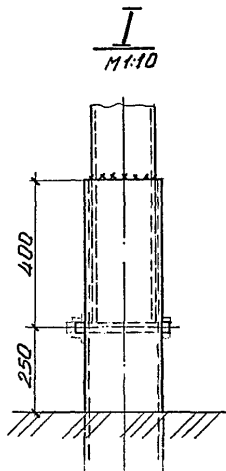
Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса кг
6	ЩДК-2В	АС 50/8,0	0,17
	ПА-2-1В		0,4
	ПА-3-1В	АСТ А95, Ап 120	0,8



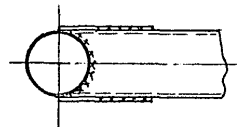
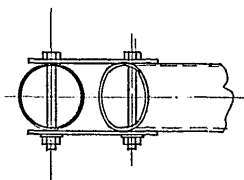
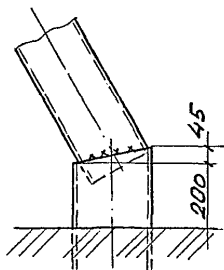
Шифр подл. Подпись Дата Взам. инв. №

4.0639-1-ЭЛ-23

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Исполн. Болдырев	Провер. Филатов	Чертежи общих видов опор ВЛ	Страницы Листов
Ген. Дир. Филатов	Согласован. Ударов		Р
Разреш. Пантелеев	Исполн. Филатов	Промежуточная опора Пт 10-1-Мт	СБЭЛЬСНЕРГПРОЕКТ Москва 1984



III  
M 1:10

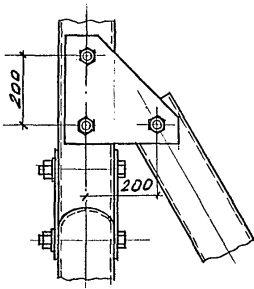


Исполн. подл. Подпись и дата

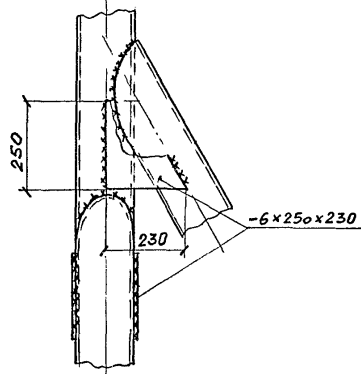
Взвешивание

<b>4. D639-1-ЭЛ-24</b>			
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб			
Нач. отд.	Бондарев	Филатов	Листов
ГИП	Филатов	Иванов	Листов
Исполн.	Ударов	Иванов	Листов
Разраб.	Мантеев	Филатов	Листов
И. контр.	Филатов	Иванов	Листов
Узлы - I, II, III			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984

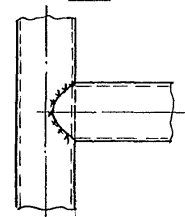
IV  
M1:10



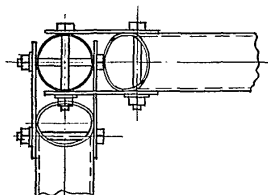
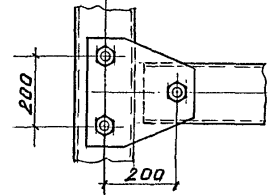
IV (вариант)  
M1:10



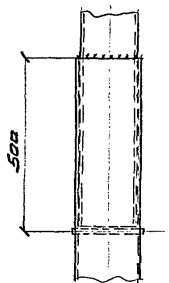
V  
M1:10



V (вариант)

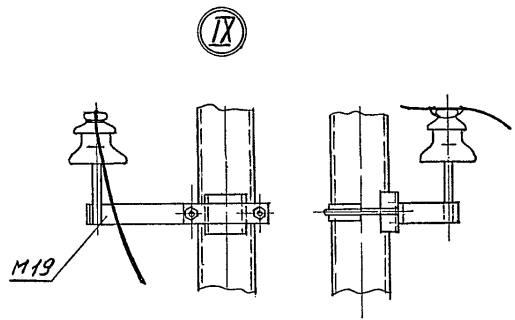
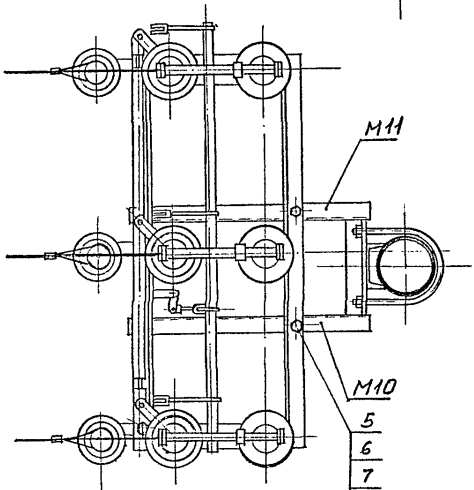
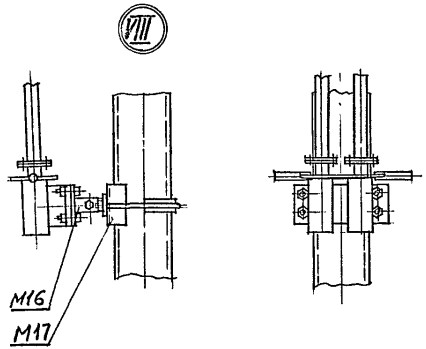
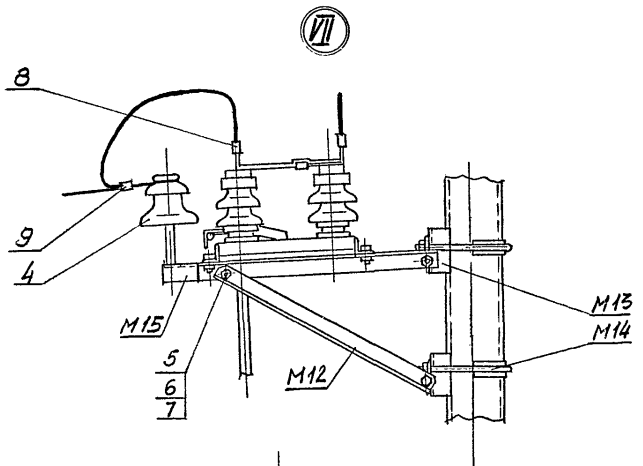


V  
M1:10



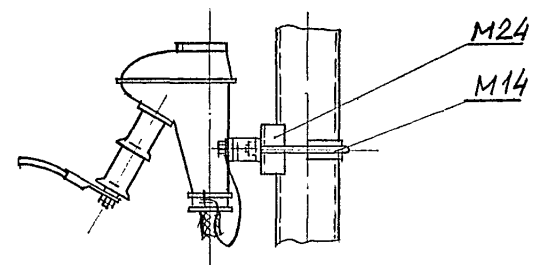
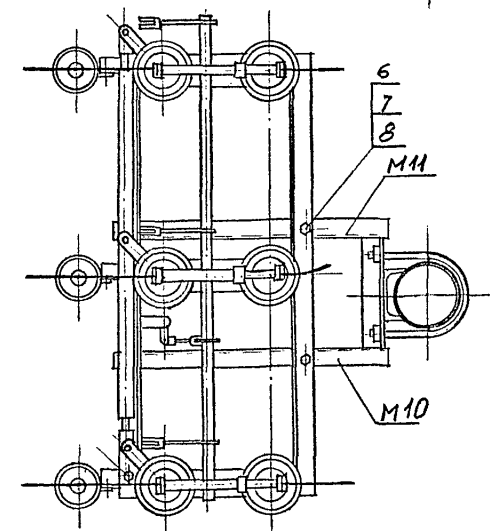
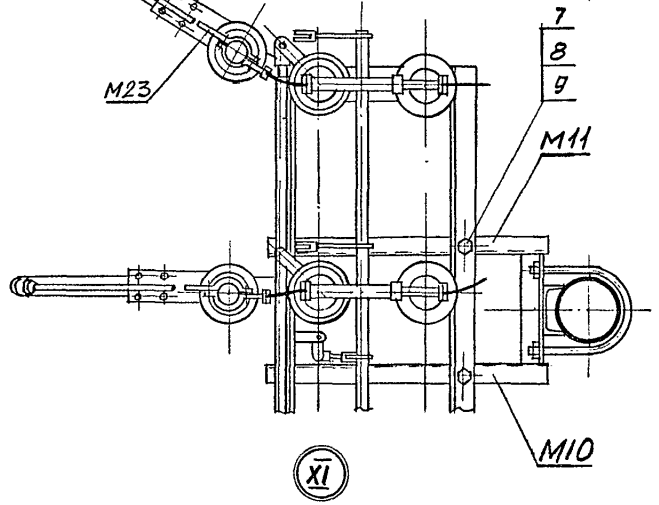
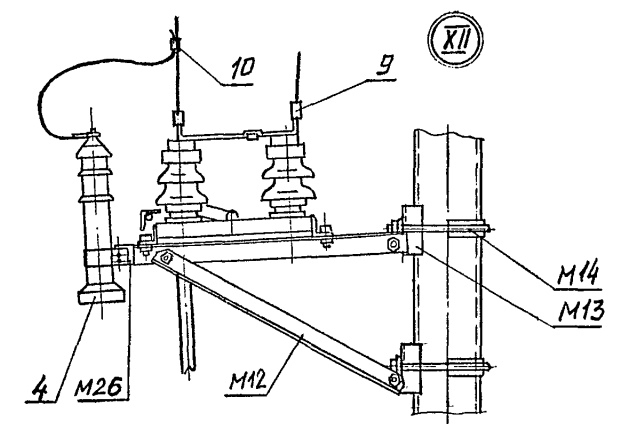
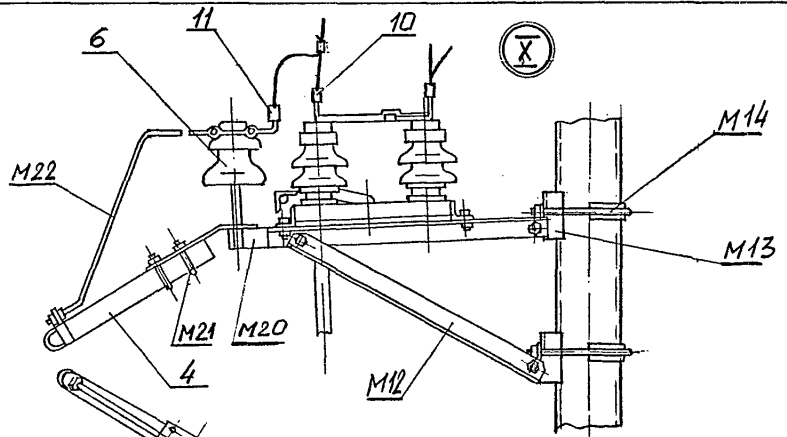
ИЗДАНИЕ ПОДГОТ. ПОДПИСАНО И ВЫПУЩЕНО ВЕСИМ. ИИИ.ИИИ.ИИИ.

				<b>4.0639-1-ЭЛ-25</b>	
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадной трубы	
Исполн.	Б.И.Д.С.С.	Провер.	Л.И.С.	Чертежи общих видов опор ВЛ	Таблица листов листов
Гл. инж.	Филатов	Инж.	Л.И.С.		
Инженер	Ударов	Инж.	Л.И.С.	Узлы IV, V, VI	СЕЛЬЗНЕФТПРОЕКТ Москва 1984
Разработ.	Павленко	Инж.	Л.И.С.		
И.контр.	Филатов	Инж.	Л.И.С.		



Шкала, № подл., Подпись и дата, Взам. инв. №

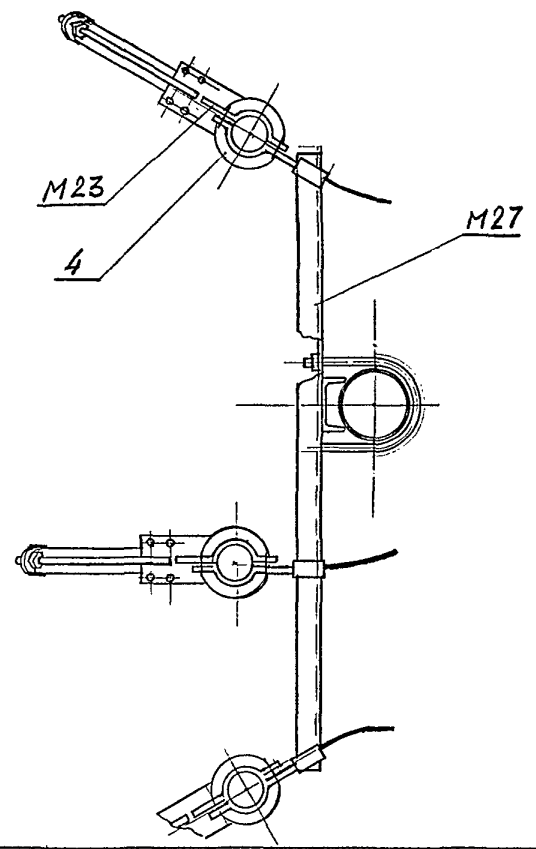
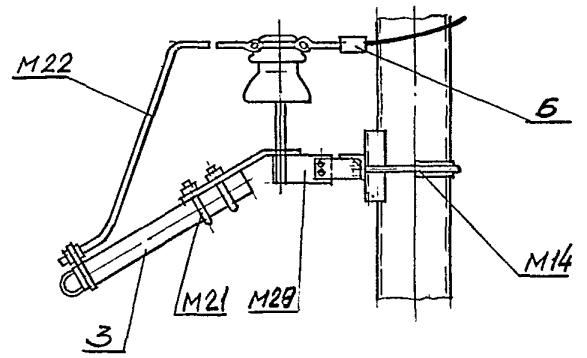
<b>4.0639-1-ЭЛ-26</b>					
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб					
Исполн.	Бондарев <i>Бондарев</i>	Чертежи общих видов опор ВЛ	Стадия	Лист	Листов
Гипр.	Филатов <i>Филатов</i>		Р		
Главн.	Иванов <i>Иванов</i>				
Разраб.	Майнаков <i>Майнаков</i>	М.И.И.	Узлы VII; VIII; IX		
И.Контр.	Филатов <i>Филатов</i>		СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва 1984		



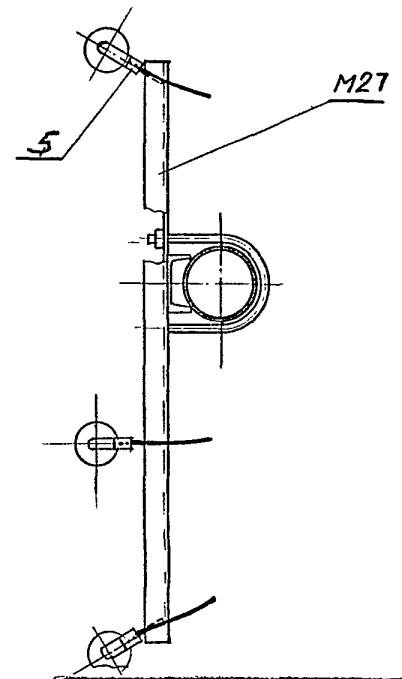
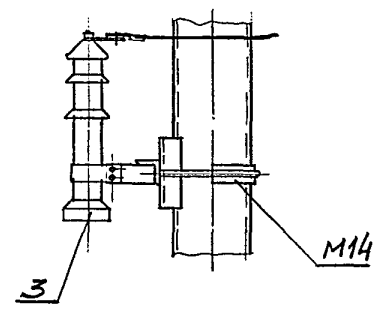
				<b>4. 0639-1-3Л-27</b>		
				Конструкция опор ВЛ 6-10 кВ из обсаженных труб		
Начальн. Бондарев	Инж. Филатов	Инж. Гаспен. Ударов	Инж. Разред. Пантелеев	Чертёжи общих видов опор ВЛ	Листов	Листов
Н.Контр. Филатов	Инж. Филатов	Инж. Гаспен. Ударов	Инж. Разред. Пантелеев	Узлы X; XI; XII	Р	
				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984		



XIII



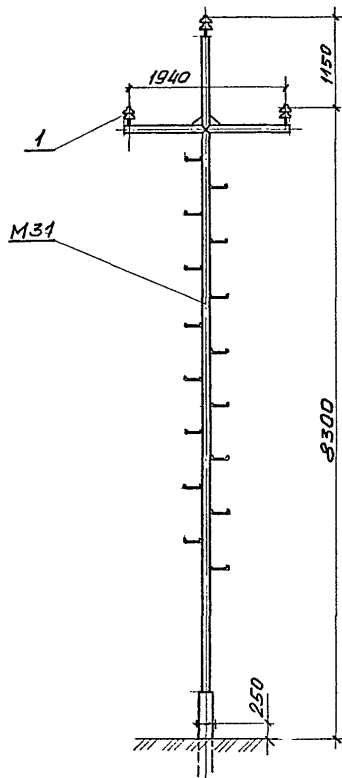
XIV



				<b>4.0639-1-ЭЛ-28</b>		
				Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из отсадных труб		
Нач. отд.	Бондарев	Левин		Чертежи общих	Стадия	Лист
Гип.	Филатов	Левин		видов опор ВЛ	Р	Листов
Гл. инж.	Ударов	Левин				
Разраб.	Канцелярия	Левин	Л.С.Ф.	Узлы XIII ; XIV		
И.контр.	Филатов	Левин				
				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984		

## Спецификация

Поз. Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
M31	4.0215-2-KC-15	Марка M31	1	308,0	
1	ГОВТ22В62-77	Изолятор ШФ 10-Г	3	2,1	



## Расчетные пролеты, м

Марка провода	тип опор ограничи- вающий пролет	Ветровой район-II $q=40 \text{ кг/м}^2$ район по гололеду	
		II - $\delta = 10 \text{ мм}$	III - $\delta = 15 \text{ мм}$
AC 50/8,0 AC 70/11 A 95 An 120	Ненаселенная местность		
	Пт - Пт	80	70
	Пт - УАт		
	Пт - Кт		

4.0639-1-ЭЛ-29

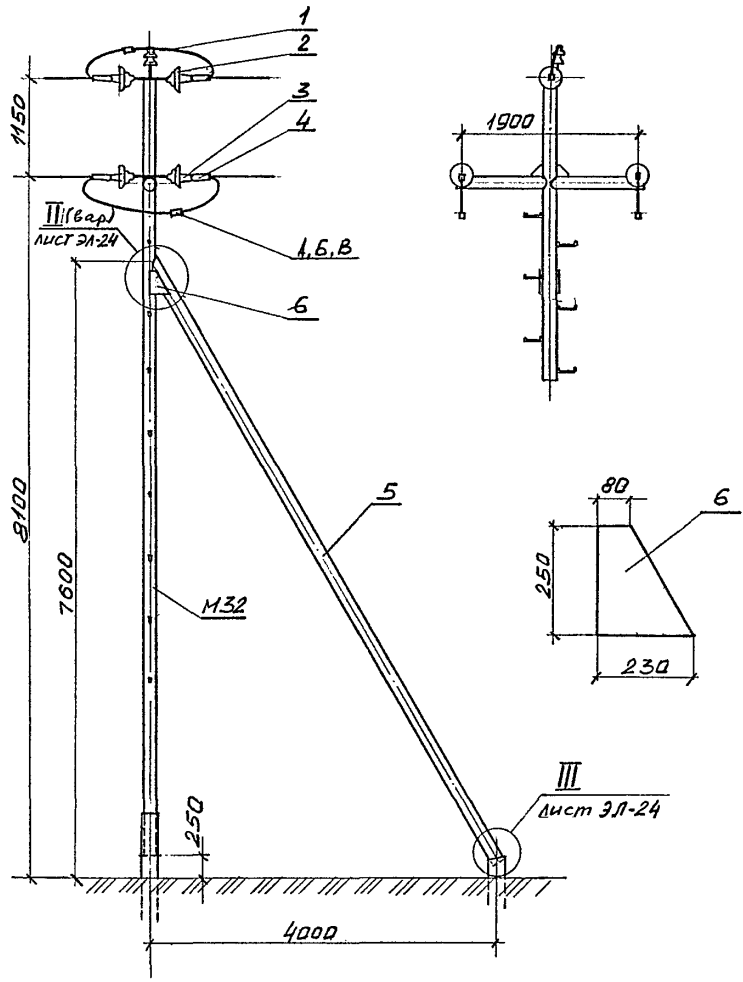
Конструкция опор ВЛ 6-10 кВ  
из обсадных труб

Инт. отд.	Бондарев	Инж.		Чертежи и общих видов опор ВЛ	Студия	Луст	Луст	С
Гип	Филатов	Инж.			Р			
Гл. инж.	Ударов	Инж.						
Рисовал	Пантелев	Инж.		Промежуточная опора				
				Пт 10-3				
Н. Контр.	Филатов	Инж.						

БЕЛЫШЕРГПРОЕКТ  
Москва 1984

С п е ц и ф и к а ц и я

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
M32	4.0639-2-КС-16	Марка М32	1	313,0	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см. табл. 5 п. 5
3	ГОСТ 2727-77	Цыпки одноплч. У1-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6	□	см. лист эл-34
5	ГОСТ 632-80	Труба ф127х9,2	1	240	ℓ=9000
6	ГОСТ 19903-74	Лист 6х230х250	2	1,8	ℓ=7000
А, Б, В		Зажим	3	□	см. лист эл-34



Расчетные пролеты, м.

Марка провода	Тип опор огранич. взвешивающий пролет	Ветровой район-7 $q=40 \text{ кг/м}^2$	
		Район по вололобу	
		II-B = 10 мм	II-B = 15 мм
Ненаселенная местность			
AC 50/80 AC 70/11 A 95 An 120	Кт - Пт	80	70
	Кт - УПт		
	Кт - УАт		
Населенная местность			
	Кт - Пт	70	60
	Кт - УПт	50	45
	Кт - УАт		

4.0639-1-ЭЛ-30

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсаженных труб				
Исполн. Бондарев	Чертежи общих видов опор ВЛ.	Стандия	Лист	Листов
Гип. Филатов		Р		
Гл. спец. Ударов	Концевая опора Кт 10-2	СБЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984		
Разработчик Мителюк				
И. контр. Филатов				

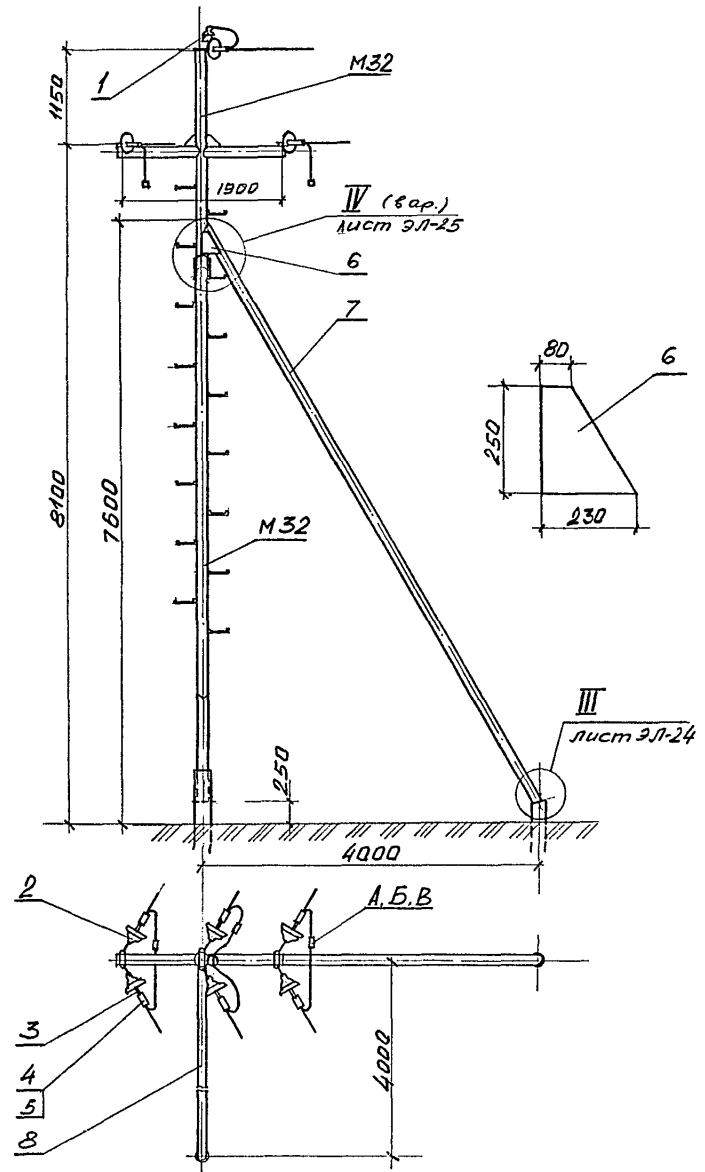
Илл. №: подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Спецификация

Поз. марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
M32	4.0639-2-КС-16	Марка M32	1	313,0	
1	ГОСТ 22862-77	Изолятор ШФ 10-Г	1	2,1	
2		Изолятор подвесной	□	□	см. табл. 5 п. 3
3	ГОСТ 2727-77	Ушко односторон. УТ-7-16	6	1,0	
4		Зажим натяжной	6	□	см. лист 2Л-34
5	ГОСТ 2728-70	Звено промежуточн. трехлапчат. ПР-7-1	6	0,3	см. лист 2Л-33
6	ГОСТ 19903-74	Лист 6x230x250	4	1,8	
7	ГОСТ 632-80	Труба ф127xφ2	1	240	ρ=9000
8	— " —	— " —	1	227	ρ=8500
A, B, B		Зажим	3	□	см. лист 2Л-34

Расчетные пролеты, М.

Марка провода	Тип опор ограничивающий пролет	Ветровой район II ρ=40 кг/м <sup>2</sup> район по гололеду	
		II-б = 10 мм	III-б = 15 мм
Ненаселенная местность			
AC 50/8,0	УАт - Пт	80	70
AC 70/11	УАт - УПт		
A 95	УАт - УАт		
Населенная местность			
An 120	УАт - Пт	70	60
	УАт - УПт	50	45
	УАт - УАт		

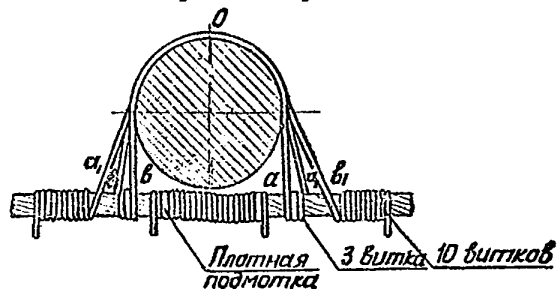


4.0639-1-2Л-31

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из односторонних труб			
Исполн.	Бондарев	Проф.	
Г.И.П.	Филатов	Инж.	
Э.с.чел.	Бондарев	Инж.	
Работ.	Мангелак	Инж.	
И.контр.	Филатов	Инж.	
Чертежи общих видов опор ВЛ			Стандартный лист
Угловая анкерная опора УАт 10-2			Р
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва 1984			Листов

**Крепление проводов ВЛ 6-10 кВ на шейке штыревых изоляторов с помощью проволочной вязки**

Общий вид крепления провода



Крепление проводов на шейке изоляторов с помощью проволочной вязки рекомендуется применять в населенной и ненаселенной местности для проводов всех марок во II ветровом районе и I+IV районах по гололёду

Таблица 1

Марка и сечение провода	Диаметр, мм вяз. проволоки	Длина подмотки, м	Длина вязки, м	Общая длина, м
АС; А сеч. 50÷120	2,2 ÷ 4,1	0,8	1,4	2,2

Последовательность операций при креплении проводов: 1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.

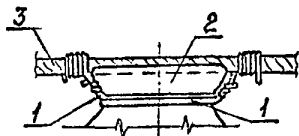
2. Вязка провода начинается от точки "О", соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец её следует по линии "а", закрепляется тремя витками на проводе, далее следует по линии "а'" и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям "в" и "в'".

**Крепление шлейфов на головке штыревых изоляторов**

Последовательность операций при креплении шлейфа.

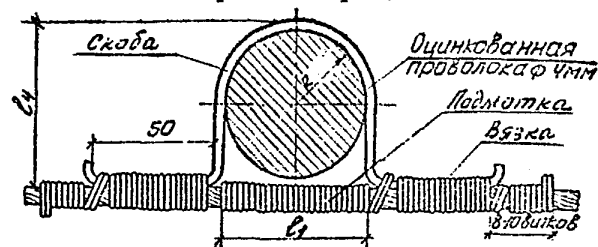
На шейку изолятора накладывается петля и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на проводе шлейфа. Шлейф крепится двумя петлями.

Обозначения: 1-Петля  
2-Изолятор штыревой  
3-Провод шлейфа



**Крепление проводов ВЛ 6-10 кВ на шейке изоляторов ШФ10-Г и ШФ20-В с помощью скобы**

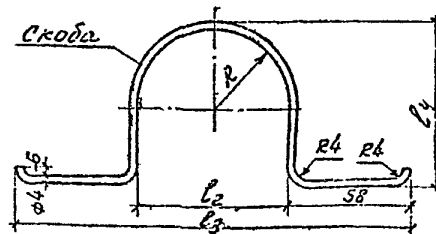
Общий вид крепления провода



Данное крепление рекомендуется применять в населенной и ненаселенной местности для проводов всех марок во II ветровом районе и в I+IV и особом районах по гололёду, в том числе для районов с частой пляской проводов.

Таблица 2.

Марка и сечение провода	Подмотка и вязка	
	Диаметр, мм	Длина, м
АС; А сеч. 50÷120	2,2 ÷ 4,1	3,0



Тип изолятора	R, мм	l1, мм	l2, мм	l3, мм	l4, мм	Развертка длина, мм
ШФ10-Г	37	60	74	290	78	0,305
ШФ20-В	43	70	86	202	97	0,33

4.0639-1-ЭЛ-32

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Нач. отд. Бондарев  
Г.И.П. Филиатов  
Г.И.С. Ударов  
Разработчик  
Инж. Филатов

Чертежи общих видов опор ВЛ

Крепление проводов на штыревых изоляторах

Студия Проект Проект  
Р  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Масквч 1984

ЧНБ. № подл. Подпись и дата (всозм. ш. №)

Состав натяжных изолирующих подвесок

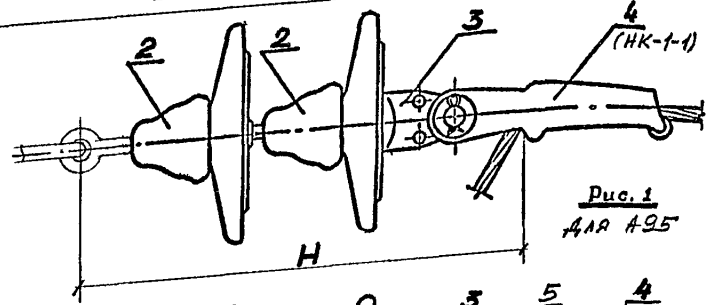


Рис. 1  
для А95

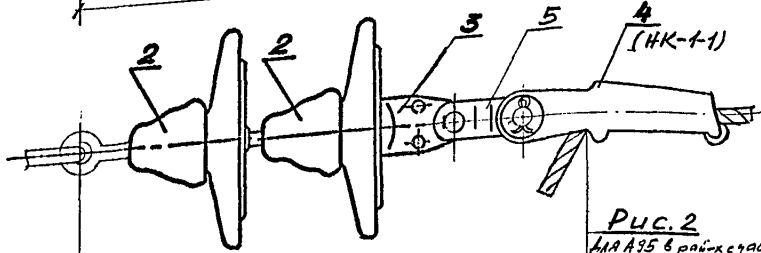


Рис. 2  
для А95 в районах с частой и умеренной  
плесневой проводимостью

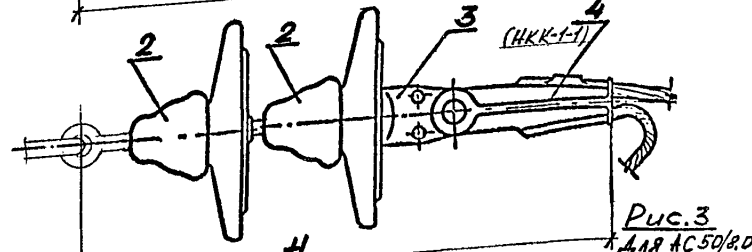


Рис. 3  
для АС50/80

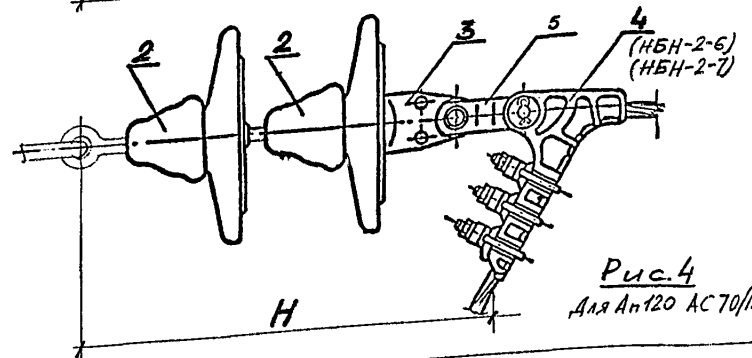


Рис. 4  
для АП120 АС70/11

№ поз	Наименование элемента подвески	Марка тип	ГОСТ	Кол. на подвеску шт	Масса, кг		Примечание	
					Эд.	Общ. Подвески		
2	Изолятор подвесной						См. табл. 5 п.3	
3	Ушко одноланчатое	У1-7-16	2727-77	1	0,3	0,3		
4	Занжимная клиновидная или долговая			1				См. лист ЭЛ-31
5	Звено промежуточное трехланчатое	ПРТ-71	2728-77	1	0,5	0,5		См. лист 7

Количество изоляторов в подвеске	Длина Н, мм для изоляторов	
	ПСН 70-Д ГОСТ 6490-83	ПФН 70-В ГОСТ 6490-83
Рис. 1		
1	395	406
2	525	545
Рис. 2		
1	475	485
2	605	625
Рис. 3		
1	495	505
2	625	645
Рис. 4		
1	350	360
2	480	500

**4. 0639-1-ЭЛ-33**

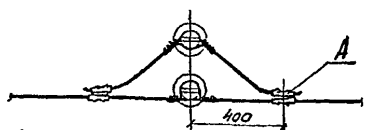
Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из одесных труб

Метод. Бондарев	Чертежи одесных видов опор ВЛ	Стр. 1	Листов
Гип. Филатов		Р	
Гл. спец. Ударов			
Разреш. Пастухов	Общие виды и комплектация натяжных изолирующих подвесок		
Н. К. Филатов			

**СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ**  
Москва 1984

Ш.В. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Схема 1



Зажимы для двойного крепления проводов и соединения проводов одной марки и сечений в петлях анкерных опор (поз. А, схемы 1, 2 и 5) Таблица 1

Марка зажима	ГОСТ	Марка провода
ИДК-2В	20405-75	АС 50/8,0
ПА-2-1В	4261-82	
ПА-3-1В	—	АС 70, А 95, А <sub>п</sub> 120

Схема 2

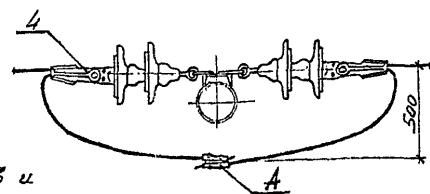


Схема 3

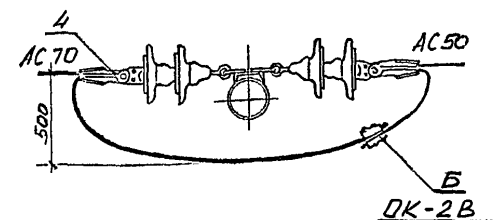
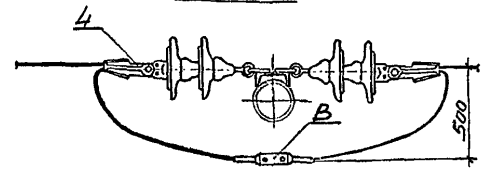


Схема 4



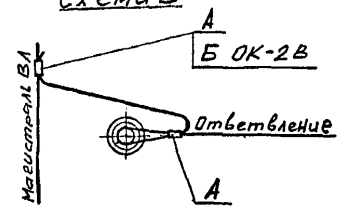
Зажимы для соединения проводов А 95 и А<sub>п</sub> 120 с проводами меньших сечений в петлях анкерных опор (поз. В, схема 4)

Таблица 2

Марка зажима	Марка первого провода	Марка второго провода
А 2А-50-..А	А 95	АС 50/8,0
А 2А-95-..		А 95
А 2А-120-..	А <sub>п</sub> 120	А <sub>п</sub> 120

Для поз. В используются два аппаратных зажима, выбираемых по табл. 2 в зависимости от сечений соединяемых проводов, два болта М12 по ГОСТ 7798-70, две гайки М12 по ГОСТ 5915-70 и две шайбы пруж. 12 А 65Г по ГОСТ 6402-70

Схема 5



Зажимы натяжные (поз. 4) для схем 2, 3, 4. Таблица 3

Тип зажима	ГОСТ	Марка клин. на, номер	Марка провода
НК-1-1	2730-78	НК-1-0-4	А 95
НКК-1-1	2730-78	№1	АС 50/8,0
НБН-2-6	2731-76	—	А <sub>п</sub> 120
НБН-2-7	13276-79	—	А <sub>п</sub> 120, АС 70/11

Инв. № подл. Подпись и печать исполнителя

4.0639-1-ЭЛ-34

Конструкции опор ВЛ 6-10 кВ из обсадных труб

Мачта Вандарс  
ГИП Филатов  
Г.С.Свиц Ударов  
В.И.Степанов  
И.Конта Филатов

Чертежи видов опор ВЛ

Листов 1 1

З а ж и м ы

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Москва 1984