



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ И
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

«СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ»

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ
С ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ДЛЯ ВЛ 35 кВ
С ПРОВОДАМИ МАЛЫХ СЕЧЕНИЙ

Арх. № 04565.п

(чертежи для повторного применения)

Москва 1978 г.

ПРОЕКТ РАССМОТРЕН И СОГЛАСОВАН:

Начальник технического
отдела



Д. Гильденгершель

30/У-731

Главные специалисты



Ю. Лисицын



В. Смирнский

Л. Морозова



Л. Морозова

30.5.73

Мелу 30.У.73

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ
С ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ДЛЯ ВЛ 35 кВ С ПРОВОДАМИ МАЛЫХ СЕЧЕНИЙ**

АРХ №04565_п

В. СОЛНЦЕВ
В. СОЛНЦЕВ

ТУХУБАМ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ
С ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ДЛЯ ВЛ 35 кВ С ПРОВОДАМИ МАЛЫХ СЕЧЕНИЙ**

АРХ. № 04565 П

Разработан институтом
«Сельэнергопроект»
Минэнерго СССР

Утверждён для повторного применения
Минэнерго СССР
Решение № 30 от 8 февраля 1973г

Арх. № 04365

Исполнитель: Д.А. Сидорова

Проверено: А.А. Сидорова

Утверждено: А.А. Сидорова

Министерство СССР
УЛЬЯНОВСКИЙ ПРОЕКТ
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ульяновск

Повышенная угловая промежуточная опора УП35-4б состоит из повышенной промежуточной опоры с измененной нижней траверсой и подкоса, закрепляемого на стойке с помощью шарнирного металлического узла.

Угловая промежуточная опора УП35-4б имеет также треугольную схему расположения проводов, но верхний провод крепится на вершине стойки на унифицированной траверсе промежуточных опор, а два нижних - на „щелевой“ траверсе.

Для соблюдения необходимых изоляционных расстояний по воздуху между токоведущими и заземленными частями ВЛ на концах траверс угловых промежуточных опор со стороны крайнего внешнего провода предусмотрена установка навесных кронштейнов, разработанных Северо-Западным отделением Энергосетьпроекта.

3.5. Угловые анкерные/концевые/ опоры разработаны также как и угловые промежуточные опоры подкосной конструкции с треугольным расположением проводов.

На угловой анкерной опоре УА35-4б устанавливается два подкоса, один из которых располагается по биссектрисе внутреннего угла линии, а другой - перпендикулярно к ней.

Крепление верхнего провода на опорах выполняется на торце стойки с помощью специального кронштейна.

Два нижних провода на угловой анкерной опоре крепятся на „щелевой“ траверсе, применяемой также на угловой промежуточной опоре УП35-4б, а на концевой/анкерной/ опоре - на „щелевой“ траверсе специальной конструкции. С целью распределения нагрузок от тяжения проводов на стойку и подкос к траверсе анкерных/концевых/ опор перпендикулярно ее продольной оси приваривается дополнительный элемент.

3.6. Принятая компоновочная схема опор УА35-4б и АК35-4б обеспечивает габарит подвески провода над землей 12.0 м без использования каких-либо металлических оголовок и поэтому угловые анкерные и анкерные опоры других типов не разрабатывались.

3.7. Металлические детали опор запроектированы из стали марки Вст.3 по ГОСТ 380-71.

Для опор, применяемых в районах с температурой -30°С и ниже, сталь должна быть спокойной марки Вст.3сп.

Более подробные рекомендации по применению сталей, а также указания по изготовлению металлических деталей см. „Технические условия на изготовление металлических деталей.“ стр. 9

4. Провода, изоляторы и расчетные прелемы.

4.1. Конструкции опор разработаны для подвески стале-алюминевых проводов марок АС-35, АС-50 $\sigma_{доп} = 105 \text{ кг/мм}^2$, АС-70 ($\text{при } \sigma_{доп} = 75 \text{ кг/мм}^2$) по ГОСТ 839-59 и троса Д-35/ЛК-0/ по ГОСТ 3062-69 при $\sigma_{доп} = 25 \text{ кг/мм}^2$.

Опоры допускают подвеску проводов больших сечений со сниженными тяжениями.

4.2. Основные конструктивные данные по проводам, физико-механические характеристики и монтажные таблицы стрел проводов производятся в „Руководящих материалах по проектированию электроснабжения сельского хозяйства“ /РМ № 1973г./

4.3. Величины габаритных и ветровых прелемов для вышеуказанных сочетаний климатических условий, определенные в соответствии с указаниями СНиП и ПУЭ, производятся в табл. I.

4.4. Максимальные тяжения в проводах ограничены из условий несущей способности опор анкерно-углового типа величинами, приведенными в п. 2.3.

4.5. Крепление проводов предусмотрено на подерживающих или натяжных гирляндах с подвесными изоляторами в соответствии с типовым проектом 35/6ТМ „Энергосетьпроект“.

5. Заземление опор.

5.1. Металлические элементы опор, не имеющие непосредственного контакта с трубами, образующими отверстия в стойках, должны иметь электрическое соединение с заземляющими стержнями стоек.

Такое соединение должно осуществляться металлическими круглыми стержнями $\phi 10 \text{ мм}$ с приваренными по концам шайбами, которые закрепляются гайками с болтовыми соединениями заземляемых элементов и с помощью болта и гайки с трубами, образующими отверстия в стойках.

Электрические соединения заземляющих проводников следует выполнять в соответствии с требованиями инструкции СН 102-65.

5.2. Электрическое соединение с арматурой стойки необходимо выполнять для верхней траверсы опор П35-4б, УП35-4б, А35-4б, УА35-4б и нижней траверсы опор УП35-4б, А35-4б и УА35-4б.

5.3. На подкосных опорах заземляющие проводники должны соединять заземляемые элементы с трубами и стойки подкоса.

5.4. Заземление опор должно выполняться в учетом требований типового проекта 3-407-83 „Заземляющие устройства ВЛ 0,4, 6-10 и 35 кВ“.

5.5. Кантуры искусственных заземлителей должны соединяться с приваренным на заводе к стойке стержнем заземления В-87.

5.6. Затраты металла на выполнение заземления и конструктивное выполнение приведены на листе № 29.

	Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ 35кВ с проводами малых сечений.	арх. НО4565п
1973	Пояснительная записка	Львов Лист.

Марка провода	Максимальное допустимое нормативное напряжение в проводе σ кг/мм ²	Пролет, м	Нормативные скоростные напоры ветра, кг/м ²											
			40 кг/м ²		50 кг/м ²		40 кг/м ²		50 кг/м ²		40 ÷ 50 кг/м ²			
			Нормативная толщина стенки галюледа, мм											
			5		5		10		10		15		20	
Опора П35-4б														
АО-35	10.5	l_r	185	180	140	135	105	85						
		l_b	185* / 225*	180* / 220*	140* / 170*	135* / 165*	105* / —	85* / —						
АО-50	10.5	l_r	195	190	155	145	115	95						
		l_b	195* / 240*	190* / 235*	155* / 185*	145* / 180*	115* / —	95* / —						
АО-70	7.5	l_r	170	170	135	130	110	95						
		l_b	170* / 210*	170* / 205*	135* / 170*	130* / 170*	110* / —	95* / —						
Опора ПП35-4б														
АО-35	10.5	l_r	225	220	170	165	105	85						
		l_b	185* / 225*	180* / 220*	140* / 170*	135* / 165*	105* / —	85* / —						
АО-50	10.5	l_r	240	235	185	180	115	95						
		l_b	195* / 240*	190* / 235*	155* / 185*	145* / 180*	115* / —	95* / —						
АО-70	7.5	l_r	210	205	170	170	110	95						
		l_b	170* / 210*	170* / 205*	135* / 170*	130* / 170*	110* / —	95* / —						
Опора ПП35-4бТ														
АО-35	10.5	l_r	185	180	140	135	100	80						
		l_b	185* / 225*	180* / 220*	140* / 170*	135* / 165*	100* / —	80* / —						
АО-50	10.5	l_r	195	190	155	145	110	90						
		l_b	195* / 240*	190* / 235*	155* / 185*	145* / 180*	110* / —	90* / —						
АО-70	7.5	l_r	170	170	135	130	100	85						
		l_b	170* / 210*	170* / 205*	135* / 170*	130* / 170*	100* / —	85* / —						

1. Пролеты ограничены требованиями: 1. Руководящих указаний для выбора расстояний между опорами и между проводами и тросами на опорах ВЛ 35-500кВ по условиям пляски проводов. 2. В числителе даны величины пролетов для районов с интенсивной пляской, в знаменателе с умеренной пляской проводов.
 3. Максимально допустимое нормативное напряжение в тросе σ кг/мм².

1973

Пояснительная записка.

арх 104565т
 Яльбат Лист

Проект № 104565
 Инженер Яльбат
 Главный инженер проекта Яльбат
 Старший инженер Яльбат
 Инженер Яльбат
 Начальник отдела Яльбат
 Главный инженер проекта Яльбат
 Старший инженер Яльбат
 Инженер Яльбат
 М.П. МОСКВА

6. Закрепление опор в грунте

6.1. Закрепление промежуточных опор с нормальной высотой подвески проводов в грунте может выполняться в соответствии с указаниями типового проекта №407-4-26 „Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-350кв.“ При выборе типа закрепления не допускать превышения несущей способности основания действующими расчетными нагрузками.

При этом следует предусматривать возможность применения буровых машин для разработки котлованов, что позволит в большей степени использовать свойства грунта ненарушенной структуры и упростить способ заделки.

6.2. Способы закрепления нормальных опор при пролетах более габаритных и повышенных промежуточных опор должны разрабатываться в каждом конкретном случае в зависимости от вида грунта и величин действующих нагрузок.

6.3. Значения действующих на закрепления расчетных опрокидывающих моментов, возникающих при подвеске на опорах проводов различных марок для районов с вышеуказанными климатическими условиями, приводятся в табл. 3.

6.4. Указанные на чертежах способы закрепления всех угловых опор на угол до 30° распространяются на грунты, помещенные в табл. 2 слева от пунктирной линии. Установка других типов опор на угловых на угол более 30° без анкерных устройств в основании допускается в грунтах помещенных в табл. 2 слева от сплошной линии.

Таблица №2

Наименование видов грунтов	Характеристики грунтов	Характеристика грунтов при коэффициенте пористости													
		0,41-0,5		0,51-0,6		0,61-0,7		0,71-0,8		0,81-0,95		0,96-1,1			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Правильные и крупные	С	0,02	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	У	43	41	40	38	38	36	—	—	—	—	—	—		
	Е	460	—	400	—	330	—	—	—	—	—	—	—		
Средней крупности	С	0,03	—	0,02	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—		
	У	40	38	38	36	35	33	—	—	—	—	—	—		
	Е	460	—	400	—	330	—	—	—	—	—	—	—		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
мелкие	С	0,06	0,01	0,04	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—
	У	38	36	36	34	32	30	—	—	—	—	—	—
	Е	370	—	280	—	240	—	—	—	—	—	—	—
пылеватые	С	0,08	0,02	0,06	0,01	0,04	—	—	—	—	—	—	—
	У	36	34	34	32	30	28	—	—	—	—	—	—
	Е	140	—	120	—	100	—	—	—	—	—	—	—
9,5-12,4	С	0,12	0,03	0,08	0,01	0,06	—	—	—	—	—	—	—
	У	25	23	24	22	23	21	—	—	—	—	—	—
	Е	230	—	160	—	130	—	—	—	—	—	—	—
12,5-15,4	С	0,14	0,14	0,21	0,07	0,14	0,04	0,07	0,02	—	—	—	—
	У	24	22	23	21	22	20	21	19	—	—	—	—
	Е	350	—	210	—	150	—	120	—	—	—	—	—
15,5-18,4	С	—	—	0,5	0,19	0,25	0,11	0,19	0,08	0,11	0,04	0,08	0,02
	У	—	—	22	20	21	19	20	18	19	17	18	16
	Е	—	—	300	—	190	—	130	—	100	—	80	—
18,5-22,4	С	—	—	—	—	0,68	0,28	0,34	0,19	0,28	0,10	0,19	0,06
	У	—	—	—	—	20	18	19	17	18	16	17	15
	Е	—	—	—	—	300	—	180	—	130	—	90	—
22,5-26,4	С	—	—	—	—	—	—	0,82	0,36	0,41	0,25	0,35	0,12
	У	—	—	—	—	—	—	18	16	17	15	16	14
	Е	—	—	—	—	—	—	260	—	160	—	110	—
26,5-30,4	С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,94	0,04	0,47
	У	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	14	15
	Е	—	—	—	—	—	—	—	—	—	220	—	140

Глинистые грунты при влажности, %
раскаты/банки в %

где: С - удельное сцепление, кг/см²;
У - угол внутреннего трения грунта, градусы;

Е - модуль деформации грунта, кг/см.

6.5. Закрепление опор анкерно-углового типа в грунтах с худшими характеристиками в однородных грунтах всех видов, а также в рыхлых песках с коэффициентом пористости 0,7 и в глинистых мягка и текучепластичных грунтах в проекте не рассмотрено.

В этом случае для закрепления опор в грунтах можно рекомендовать установку ригелей или плит, применение которых в каждом конкретном случае должно обосновываться расчетами. Вырывающие и сжимающие усилия, действующие в основании опор анкерно-углового типа приводятся в табл. 4

Арх. № 0456т
Инженер
Гоголев
Куликов
Поприцаба
Минэнерго СССР
Главиниопроект
Сельэнергопроект
Москва

Нагрузки на основание

Таблица №4

Максимальное давление в проводе, Т.кв.	Концевая опора УЯ35-48				Якорная опора в аварийном режиме УЯ35-48				Угловая промежуточная опора УПП-35-48								Угловая анкерная опора до 60° УЯ35-48																
	Стойка		Подкос		Стойка		Подкос		α+30°		30°-60° х/		Стойка		Подкос		Стойка		Подкос №1		Подкос №2												
	рас- че- т- ное	нар- матив- ное	ЛВн	ЛВр	Лсн	Лср	Лсн	Лср	ЛВн	ЛВр	Лсн	Лср	ЛВн	ЛВр	Лсн	Лср	ЛВн	ЛВр	Лсн	Лср	ЛВн	ЛВр	Лсн	Лср	ЛВн	ЛВр	Лсн	Лср					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
850	600	-1,4	-0,3	6,7	8,3	7,25	8,5	0,55	1,5	2,1	1,5	5,8	8,0	-2,6	2,0	5,4	6,4	-0,8	0,5	7,4	9,1	-2,3	-1,0	9,0	11,2	-	-	7,5	9,3	0,55	1,5	-	-

х/ При подвесе на опоре проводов ЛР-50 и ЛР-70 угол поворота ограничить 50°

6.6 Проверка устойчивости опор на опрокидывание производится согласно указаниям „Инструкции по расчету закреплений в грунте свободстоящих железобетонных опор Энергосетьпроект № 1066 ТМ/.

Расчет оснований подкосных опор по деформациям и несущей способности производится по формулам СНиП П-Я. 3-62 и СНиП П-б. 1-62 с некоторой их корректировкой, учитывающей влияние фактора бокового сопротивления грунта по контактной поверхности основания.

Более подробные сведения по расчету оснований подкосных опор приводятся в дополнении к проекту 4-07-912 [Т-576-64У] „Железобетонные опоры анкерно-углового типа с подкосами для воздушных линий электропередачи 6-10кв.“ (арх. № 02344).

7. Сводные сведения по производству работ при строительстве воздушных линий.

7.1. Разработанные опоры позволяют вести их сборку и установку в грунт с помощью крана КС-2561Д в пробуренные котлованы диаметром 650мм, которые могут выполнять буровые машины марки МРК.

Это достигается тем, что монтаж опор анкерно-углового типа выполняется путем раздельной установки в пробуренные котлованы укрупненных узлов, состоящих из стойки или подкосов с закрепленными на них металлическими деталями и узлами соединений.

Например, монтаж концевой опоры может быть выполнен следующим образом.

Стойку с закрепленными на ней оголовком и траверсой устанавливают в пробуренный котлован и фиксируют тем путем обратной засыпки и уплотнения грунта. Затем производят аналогичную установку подкоса, причем его верхний конец, предварительно фиксируется на стойке с помощью шарнирного узла с вилками, что позволяет вести монтаж и закрепление опоры в грунте без выполнения каких-либо строительных операций в верхней ее части. Окончательная фиксация подкоса выполняется с помощью стяжных тросов на стойке и тросов на „щелевой“ траверсе.

Конструкция шарнирного узла и „щелевая“ траверса позволяют осуществить крепление подкосов в достаточно широком диапазоне по вертикали.

7.2. При монтаже опор анкерно-углового типа рекомендуется следующая последовательность работ: 1. Монтаж укрупненных элементов сборки [Закрепление на стойке траверсы, оголовка и анкерных устройств для закрепления опор в грунте, а на подкосах - шарнирного узла с фиксирующими вилками и аналогичных и анкерных устройств].

2. Установка стойки в котлован и закрепление ее в грунте (до подвеса электромонтажника на опору).

Арх. № 04565
 Инженер-проектировщик
 А.В. Козлов
 Главный инженер
 Энергосетьпроект
 Москва

Архив
04565

Инженер
Головко
Хуликова
Маслова
Темлякова

Инженер
Трунов
Трунов
Трунов
Трунов
Трунов

Инженер
Савельев
Савельев
Савельев
Савельев
Савельев

Минэнерго СССР
Главный проект
Сельэнергопроект
Ульянов

3. Установка подкосов/одного или двух/ в котлованы и закрепление их в грунте / подкосы прислоняются к стойке и удерживаются на кране до окончания засыпки и закрепления подкосов к стойке и поперечсы к подкосу.

4. Дополнительное закрепление подкосов к стойке и поперечсы к подкосу стяжками планками и Л-образными хомутами. Стяжки планки и Л-образные хомуты могут устанавливаться с телескопической вышки или после подъема электролинии на опору.

После электромонтажа на опору до окончания земляных работ запрещается.

При монтаже опор, строительных механизмов не должны размещаться в плоскости, проходящей через стойку и подкос.

7.3. При установке опор анкерно-углового типа/крае анкерных опор/вершина стойки должна быть отклонена на 20-30 см от вертикального положения в сторону, противоположную действующим усилиям от тяжения в проводах.

7.4. Надежная работа опор без анкерных устройств в основании или с ними при их установке/пробуренные котлованы диаметром 650 мм может быть обеспечена только при тщательном заполнении грунтом плотностью не менее 1,7 т/м³ пространства между стенками котлована и боковой поверхностью стоек.

Обратная засыпка котлованов может производиться грунтом выемки с трамбованием его слоями не более 20 см механическими или ручными трамбовками.

Перед установкой стойки и подкоса опор анкерно - углового типа уплотнить грунт на дне котлована.

7.5. Засыпка котлованов растительным мерзлым или мягкоглистым глинистым грунтом не допускается.

7.6. Узлы крепления элементов обеспечивают требуемую прочность опоры только при тщательной затяжке баллабых соединений.

Момент затяжки должен быть 20-25 кгм
Приложение.

Технические условия на изготовление металлических деталей железобетонных опор ВЛ 35 кв.

А. Введение.

1. Настоящие технические условия распространяются на изготовление металлических деталей железобетонных опор одноцепных воздушных линий электропередачи напряжением 35 кв с проводами малых сечений.

2. Металлические детали предназначены для установки на железобетонных опорах ВЛ проходящих в 1-3 ветровых и 1-4 гололедных районах с температурой воздуха равной:

- а) максимальная +40 °С,
- б) минимальная -40 °С,
- в) при гололеде -5 °С,
- г) средняя годовая 0 °С.

Величины максимальных нормативных нагрузок от давления ветра и от гололеда приняты с повторяемостью один раз в десять лет.

3. Марка металлических деталей состоит из буквы М и цифр. Первая цифра указывает номер детали, вторая - напряженье ВЛ, на которой применяются.

Например: М2-35 - металлическая деталь номер 2 для опор ВЛ 35 кв.

При использовании для деталей стали марки В ст. 3 по 2/ см. "Технические требования" П: 4а / после первой цифры указывается буква „П".
Например: М2 П-35.

б. Технические требования.

1. Детали должны быть изготовлены в соответствии с указаниями настоящих технических условий по чертежам проекта „железобетонные опоры одноцепных воздушных линий электропередачи напряжением 35 кв для проводов малых сечений."

2. Отдельные отступления от чертежей и технических условий могут быть допущены по согласованию с Сельэнергопроект.

3. Готовые изделия, входящие в состав металлических деталей, должны соответствовать требованиям стандартов, указанных в спецификациях на детали.

4. Основным видом прокатной стали для изготовления деталей является углеродистая горячекатанная сталь обыкновенного качества по ГОСТ 380-71 (группа В) со следующими характеристиками:

а) для деталей, имеющих сварные соединения и применяемых на опорах, устанавливаемых в районах с расчетной наружной температурой выше минус 30 °С, должна применяться сталь марки В ст. 3 по 2/ полуспокойная/.

б) для сварных деталей, применяемых на опорах, устанавливаемых в районах с расчетной наружной температурой воздуха -30 °С и ниже, должна применяться сталь марки В ст. 3 СП4/спокойная/;

в) кроме вышеперечисленных марок прокатной стали может применяться сталь и других марок в соответствии с указаниями СНиП 1-8 12-62.

5. Болты должны быть изготовлены из углеродистой стали обыкновенного качества марки В ст. 3, поставляемой по группе В ГОСТ 380-71.

6. Металл с расслоением в сечении, раковинами, пережогами и трещинами в производстве не допускается.

1973	Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ 35 кв с проводами малых сечений	арх и 04565т Альбом Лист
	Пояснительная записка	

Минэнерго СССР ГЛАВУМПРОЕКТ СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва	Начальник отдела Гладкий инженер проекта Старший инженер Старший инженер Инженер	Исполнитель Маслов Мамылов Григорьев	Исполнитель Андреев Поголев Куликера Мастыга Панифидова	Арх. №	04565
				Лист	10

7. Металлические детали должны иметь антикоррозийную защиту, выполняемую в соответствии с указаниями СН 262-67;

Детали устанавливаемые на наземной части опор, рекомендуется покрывать тремя слоями черной или зеленой эмали ПФ-115, наносимой на слой груннта ФЛ-03К или ГФ-020.

Детали, крепящие элементы в основании опор, рекомендуется оцинковывать способом горячей металлизации в ваннах.

8. Допуски на размеры должны быть установлены заводом изготовителем, согласно действующим ГОСТам по 7 классу точности.

Резьбовые соединения, должны быть выполнены по 3-му классу точности.

9. По показателям внешнего вида детали должны отвечать следующим требованиям:

а) металлические конструкции должны иметь правильное положение отдельных элементов в соответствии с указанными на чертежах геометрическими размерами, совпадение отверстий в монтажных соединениях, минимальное смещение и карбление;

б) заусеницы и окалина деталей должны быть удалены, острые кромки зачищены и притуплены;

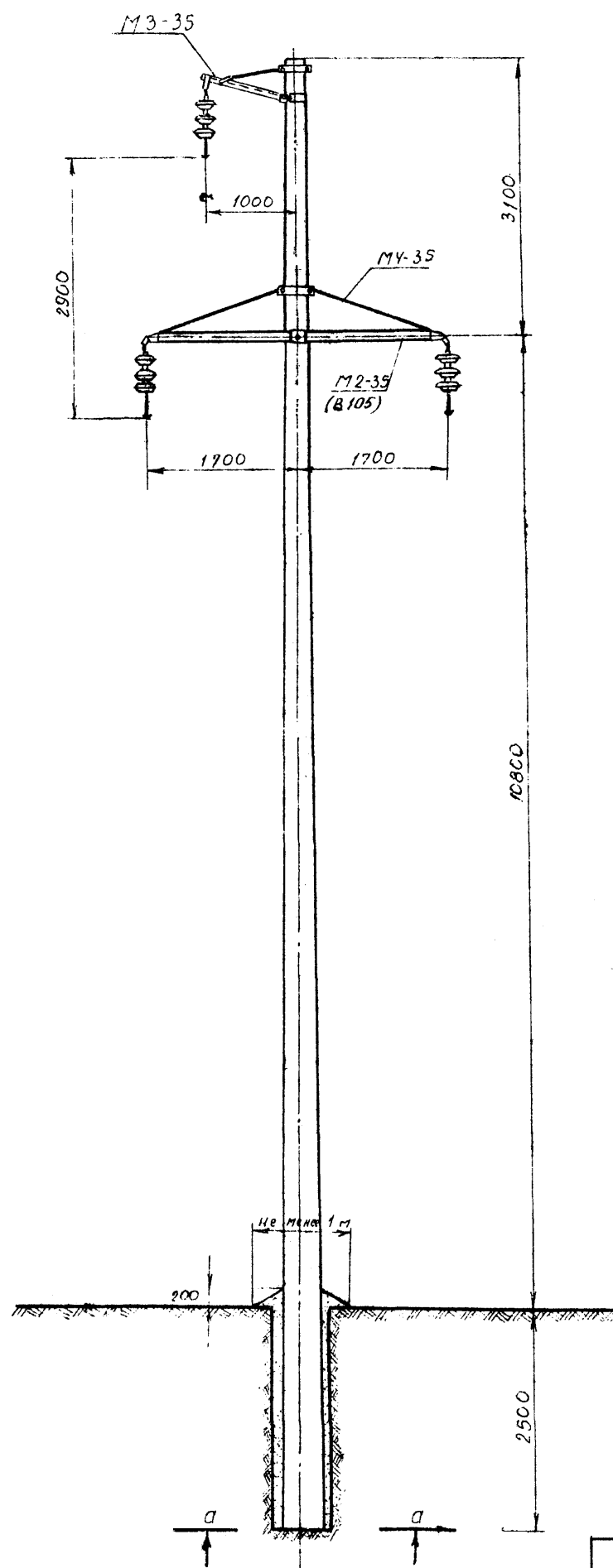
в) резьба крепежных деталей не должна иметь сорванных ниток, дробления и вмятин;

г) отверстия под болты и шпильки должны быть выполнены перпендикулярно к опорным плоскостям;

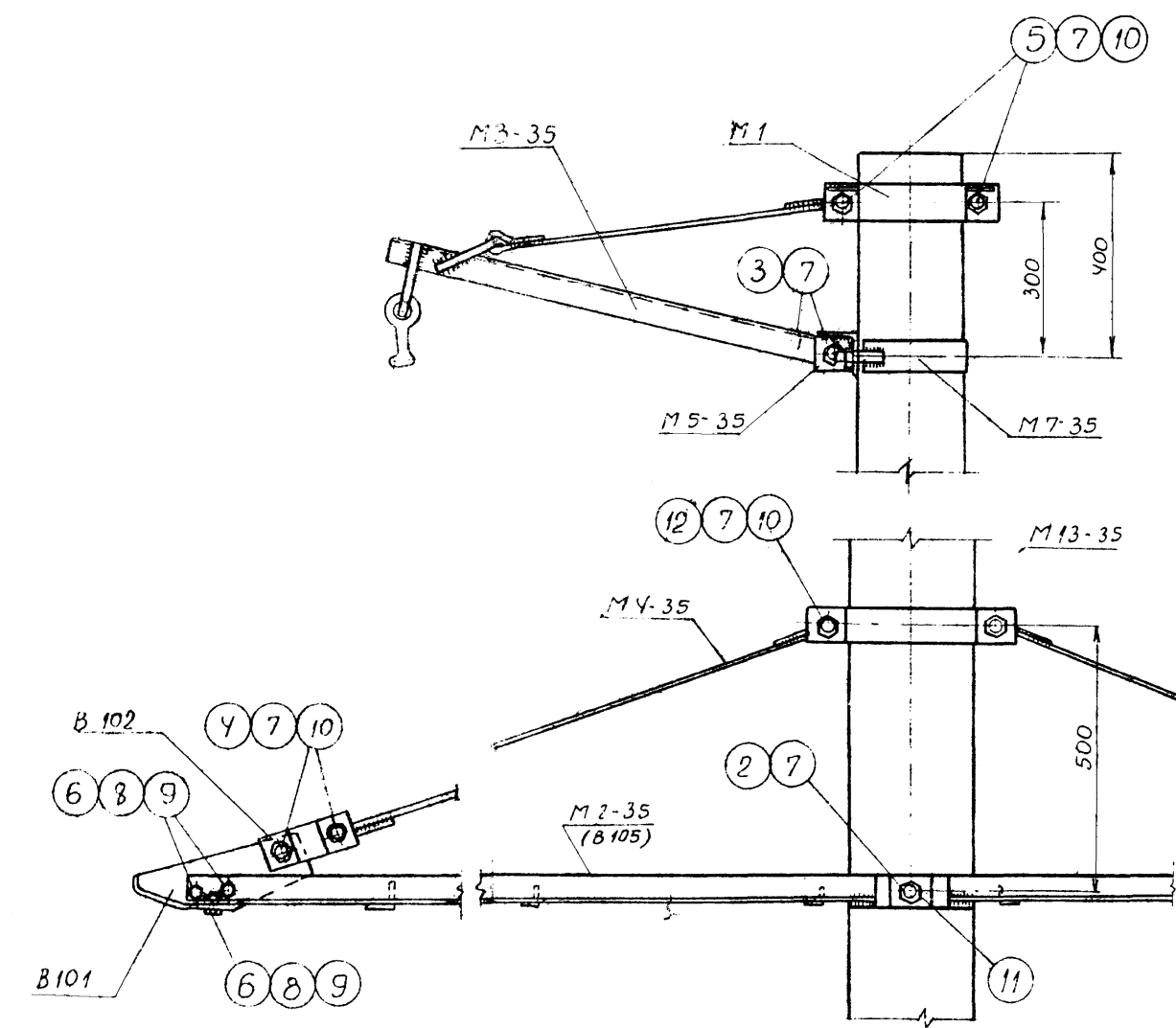
д) сварные швы и металл деталей не должны иметь трещин, пережогов, пористости, раковин, непроваров и расслоений. Элементы, предназначенные для оцинкования, должны свариваться уплотненным швом.

10. Сварные соединения должны быть равнопрочны с основным металлом.

1973	Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ 35 кв с проводами малых сечений	арх № 04565
	Пояснительная записка	Альбом Лист



Крепление траверс и
растяжек



1. Выбор типа закрепления опоры в грунте производить в соответствии с указаниями типового проекта и ЧОТ-У-26 с учетом возможности разработки котлована буром $\phi 650$ мм (см. пояснительную записку стр 6)
2. Допускается применение опоры в р-нах с интенсивной пляской проводов (см пояснительную записку, стр 5)
3. Затяжка болтов производится гаечным ключом с удлинителем. Момент затяжки не менее 20 кгм. Закрепление гаек от самоотвертывания производить керновкой

Спецификация					
Марка	Наименование	Кол-ч	Масса, кг		Лист №
			Марки	Всего	
M2-35	Траверса	2	12,73	25,46	21
M3-35	Траверса	1	12,3	12,3	21
M4-35	Растяжка	2	1,87	3,74	21
B 101	Косынка	2	4,0	8,0	21
B 102	Косынка	4	0,5	2,0	21
M5-35	Крепление верх. трав.	1	2,78	2,78	23
M7-35	Стяжка	1	2,30	2,30	27
M13-35	Крепление нижней растяжки	2	2,06	4,12	23
M1	Крепление верхней растяжки	2	1,84	3,68	20
	Болты, гайки, шайбы			7,1	
			Итого: 71,5 кг		

Ведомость железобетонных элементов						
Марка	Наименован.	Кол.	Объем бетона м ³	Масса, кг		Лист №
				Марки	Всего	
СВ-3	Стойка	1	1,42	3550	3550	

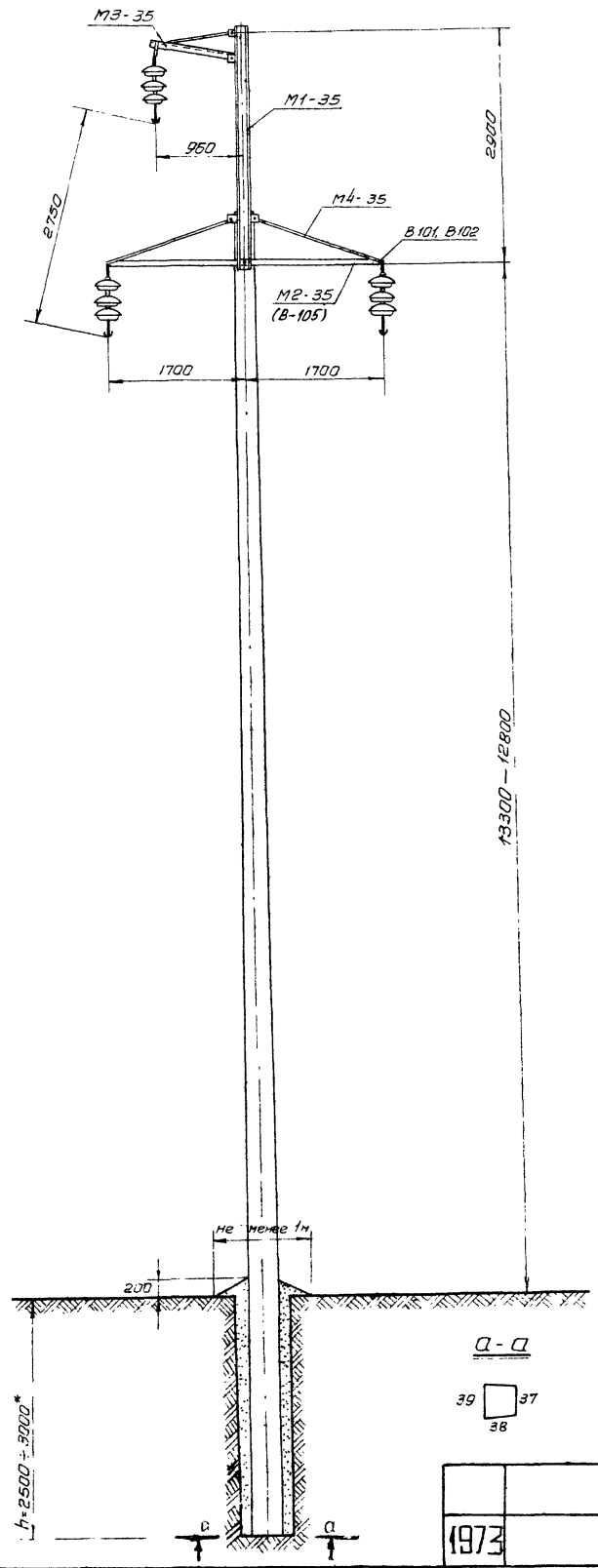
Выборка монтажных болтов						
№ п/п	Наименование	Кол.	Масса, кг.			ГОСТ Лист №
			Един.	Общ.	Всего	
2	Болт М20; L=340, $\rho=60$	1	0,911	0,911	7,1	1798-70
4	Болт М20; L=60	4	0,219	0,876		— " —
5	Болт М20; L=100	2	0,318	0,636		— " —
6	Болт М16; L=50	8	0,114	0,912		— " —
3	Болт М20; L=170	1	0,491	0,491		— " —
12	Болт М20; L=90	2	0,293	0,586		— " —
7	Гайка М20	10	0,063	0,63		5915-70
8	Гайка М16	8	0,033	0,264		"
9	Шайба М16, t=3	16	0,011	0,176		11874-68
10	Шайба М20, t=4	12	0,022	0,264		"
11	Шайба 75x75x5, отв. 22	4	0,22	0,88		

Андриянов
Гагарин
Володина
Климова

Иванов
Петров
Сидоров

Начальник отдела
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Старший инженер

Минэнерго СССР
Главный проект
Сельэнергопроект
Москва



**Ведомость
металлических элементов**

Марка	Наименование	Кол.	Масса, кг		Лист №
			марки	всего	
M1-35	Стойка	1	80,23	80,23	20
M2-35	Траверса	2	12,73	25,46	21
M3-35	Траверса	1	12,3	12,3	21
M4-35	Растяжка	2	1,87	3,74	21
B 101	Косынка	2	4,0	8,0	21
B 102	Косынка	4	0,5	2,0	21
	болты, гайки шайбы			7,4	3
Итого			139,1 кг		

**Ведомость
железобетонных элементов**

Марка	Наименование	Кол.	Объем бетона м ³	Масса, кг		Лист №
				марки	всего	
СВ-3	Стойка	1	1,42	3550	3550	

1* Способы закрепления опор следует разрабатывать в каждом конкретном случае в зависимости от вида грунта и величины действующих нагрузок.

Выбор типа закрепления опоры в грунте при h=2500 производить в соответствии с указаниями типового проекта № 407-4-25 с учетом возможности разработки котлована буром ф 650 мм (см пояснительную записку стр.6.)

2 Затяжка болтов производится гаечным ключом с удлинителем Момент затяжки не менее 20 кгм.

Закрепление гаек от самоотвертывания производить керновкой.

3 Допускается применение опоры в районах с интенсивной пляской проводов (см пояснительную записку стр 5)

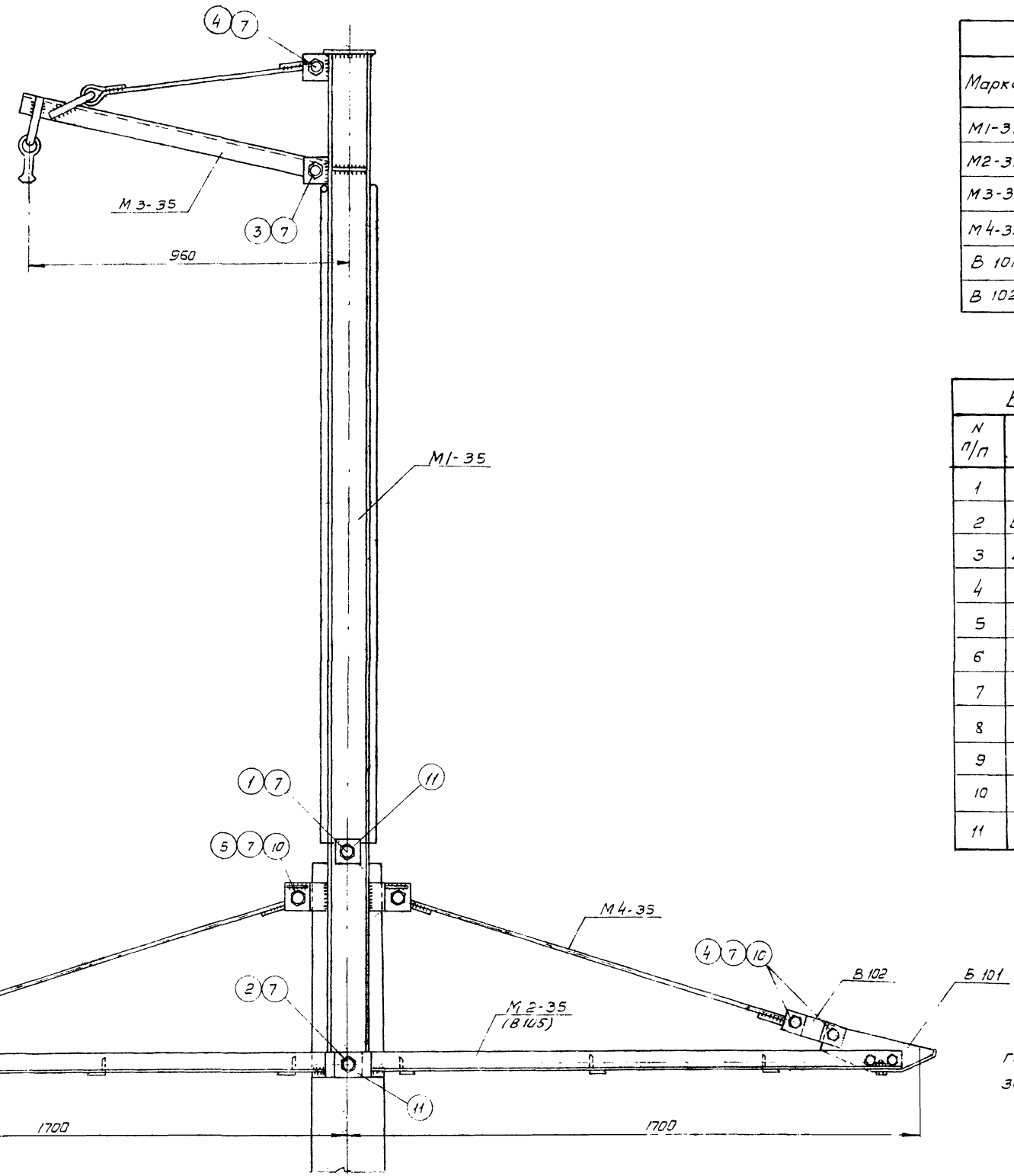
Арх. №
04565

Андриянов
Гоголев
Володина
Куликова

Кудряв
Александр
Иванов
Куликов

Начальник отдела
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Старший инженер

МИНЭНЕРГО СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
МОСКВА



Ведомость
металлических элементов

Марка	Наименование	Кол.	Масса, КГ			Лист № примечан.
			Марки	Общ.	Всего	
M1-35	Стойка	1	80,23	80,23	131,7	20
M2-35	Траверса	2	12,73	25,46		21
M3-35	Траверса	1	12,3	12,3		21
M4-35	Растяжка	2	1,37	3,74		21
B 101	Косынка	2	4,0	8,0		21
B 102	Косынка	4	0,5	2,0		21

Выборка монтажных болтов

№ п/п	Наименование	Кол.	Масса, КГ			ГОСТ лист №
			един.	общ.	Всего	
1	Болт М20, L=260	1	0,712	0,712	7,4	7798-70
2	Болт М20, L=340, B=60	1	0,911	0,911		— " —
3	Болт М20, L=170	1	0,491	0,491		7798-70
4	Болт М20, L=50	5	0,219	1,095		— " —
5	Болт М20, L=100	2	0,318	0,636		— " —
6	Болт М16, L=50	8	0,114	0,912		— " —
7	Гайка М20	10	0,063	0,630		5915-70
8	Гайка М16	8	0,033	0,264		— " —
9	Шайба М16, t=3	16	0,011	0,176		11371-68
10	Шайба М20, t=4	10	0,022	0,22		— " —
11	Шайба 75x75x5 от В.22	6	0,22	1,32		— " —

Затяжка болтов производится гаечным ключом с удлинителем. Момент затяжки не менее 20 кгм.

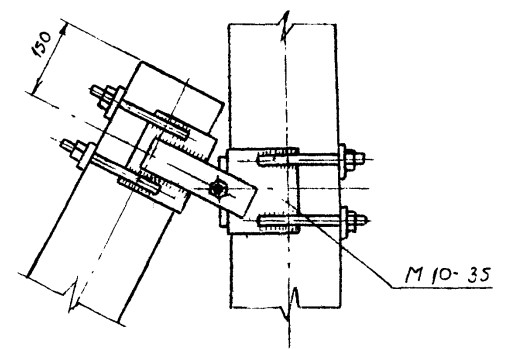
Железобетонные опоры с подвесными изоляторами
для 8Л35кВ с проводами малых сечений

1973 Оголовок промежуточной повышенной опоры

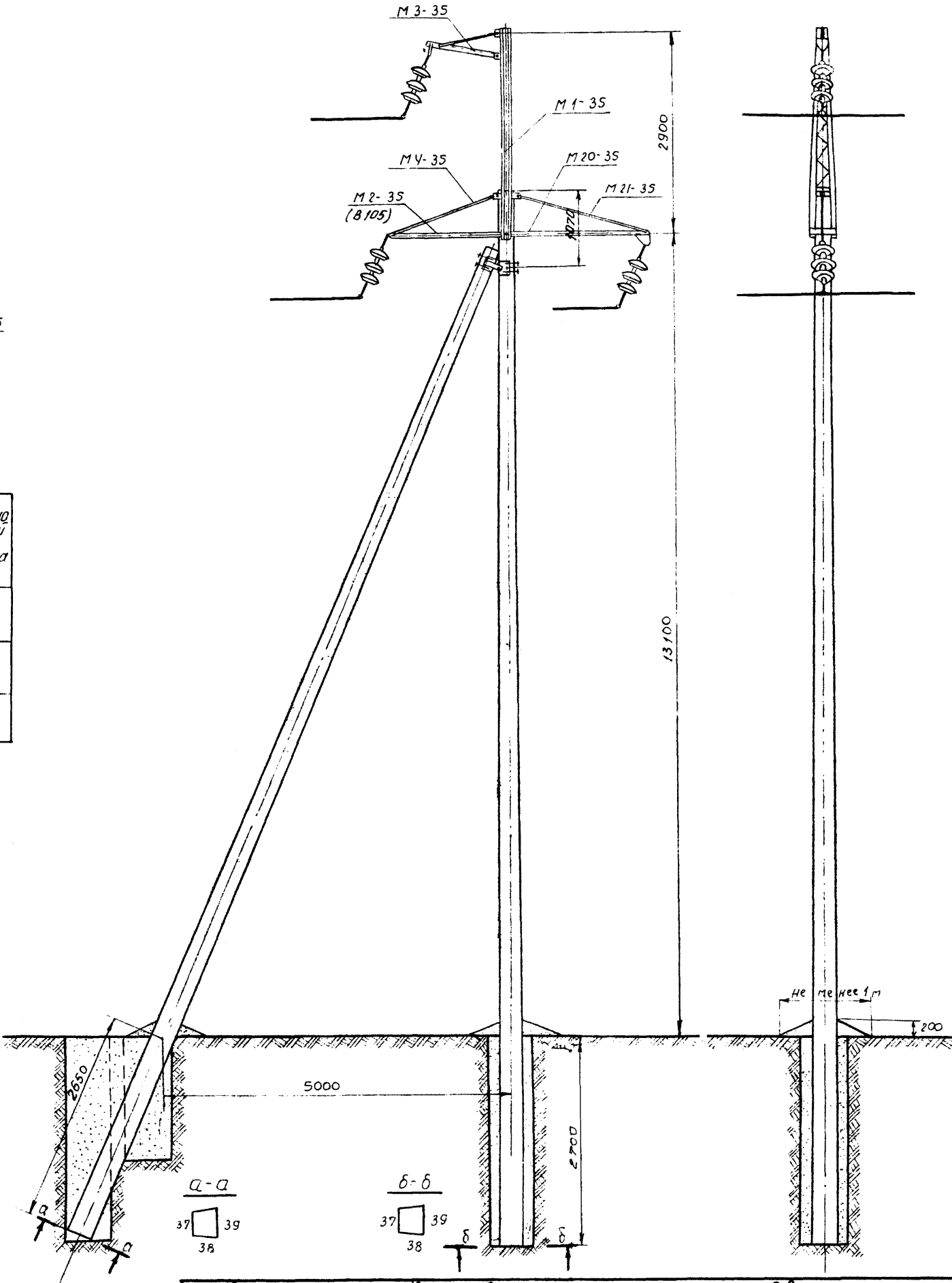
арх. №04565
альбом лист 3

Арх. № 04565
 Андрейков
 Гололев
 Володина
 Куликоба
 Начальник отдела
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Старший инженер
 МИНЭНЕРГО СССР
 ГЛАВНИИПРОЕКТ
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
 МОСКВА

Крепление подкоса



Марка провода	Максимально допустимый угол поворота ВЛ
АС-35	30°
АС-50	22°
АС-70	22°



Ведомость металлических элементов

Марка	Наименование	Кол.	Масса, кг		Лист № Примеч.
			Марки	Всего	
М1-35	Стойка	1	80,23	80,23	20
М2-35	Траверса	1	12,73	12,73	21
М3-35	Траверса	1	12,3	12,3	21
М4-35	Растяжка	1	1,87	1,87	21
М20-35	Траверса	1	23,9	23,9	22
М21-35	Растяжка	1	2,23	2,23	22
М10-35	Крепление подкоса	1	33,9	33,9	24
В101	Косынка	1	4,0	4,0	21
В102	Косынка	4	0,5	2,0	21
М2	Косынка	1	1,6	1,6	22
М14-35	Подвеска	1	5,86	5,86	23
М15-35	Крепление подвески	1	1,72	1,72	23
М22-35	Крепление подвески	1	2,05	2,05	23
			Болты, гайки, шайбы	8,58	6
Итого:				193,0 кг	

Ведомость железобетонных элементов

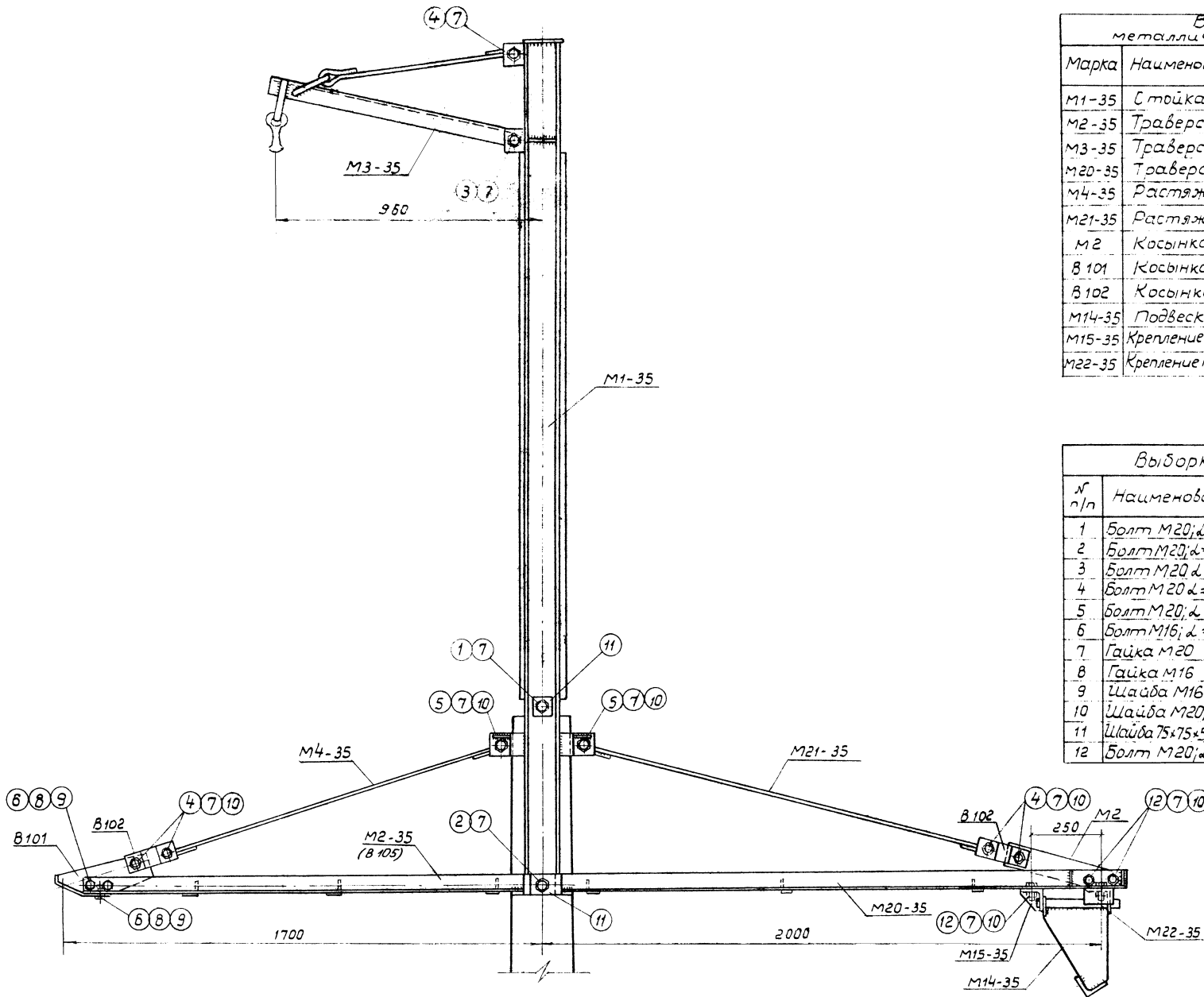
Марка	Наименование	Кол.	Объем бетона, м³	Масса, кг.		Лист № Примеч.
				Марки	Всего	
СВ-3	Стойка	1	1,42	3550	3550	
СВ-3	Подкос	1	1,42	3550	3550	

1. Закрепление опоры в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 6 пояснительной записки. Схема разработки котлованов приводится на листе №10.
2. Монтаж опоры выполнять путем раздельной установки в пробуренные котлованы укрупненных узлов сборки в соответствии с указаниями раздела 6 пояснительной записки.
3. При монтаже опоры верхнюю стойку отклонить на 20-30 см от вертикали в сторону, противоположную расположению подкоса, устанавливаемого по биссектрисе внутреннего угла оси ВЛ.
4. Перед установкой стойки и подкоса уплотнить грунт на дне котлована; обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 20 см с доведением его объемного веса до 1,7 т/м³.
5. Допускается отклонение подкоса от проектного положения на уровне земли в пределах ± 20 см. и по расположению крепления узла подкоса ± 15 см.
6. Отклонение величины заглубления по оси стойки или подкоса не должно превышать -50/+100 мм.
7. Затяжка болтов производится гаечным ключом с удлинителем, моменты затяжки не менее 20 кгм. Закрепление гаек от самоотвертывания производить керновкой.

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ 35 кВ с проводами малых сечений
 Угловая промежуточная повышенная опора УПЛ35-46 для I-IV районов гололедности.
 Монтажная схема

1973

арх. № 04565
 альбом Лист 5



Ведомость
металлических элементов

Марка	Наименование	кол.	Масса, кг		Лист № Примечание
			марк. общ.	Всего	
M1-35	Стойка	1	80,23	80,23	20
M2-35	Траверса	1	12,73	12,73	21
M3-35	Траверса	1	12,3	12,3	21
M20-35	Траверса	1	23,9	23,9	22
M4-35	Растяжка	1	1,87	1,87	21
M21-35	Растяжка	1	2,23	2,23	22
M2	Косынка	1	1,6	1,6	22
B101	Косынка	1	4,0	4,0	21
B102	Косынка	4	0,5	2,0	21
M14-35	Подвеска	1	5,86	5,86	23
M15-35	Крепление подвески	1	1,72	1,72	23
M22-35	Крепление подвески	1	2,05	2,05	23
			150,5		

Выборка монтажных болтов

№ п/п	Наименование	кол.	Масса, кг		ГОСТ, Лист №
			един. общ.	Всего	
1	Болт M20; d=260	1	0,712	0,712	7798-70
2	Болт M20; d=340; l=60	1	0,911	0,911	" "
3	Болт M20; d=170	1	0,491	0,491	" "
4	Болт M20; d=60; l=46	5	0,219	1,095	" "
5	Болт M20; d=100	2	0,318	0,636	" "
6	Болт M16; d=50	4	0,114	0,456	8,577
7	Гайка M20	16	0,063	1,008	5915-70
8	Гайка M16	4	0,033	0,132	" "
9	Шайба M16, t=3	8	0,011	0,088	11371-68
10	Шайба M20, t=4	24	0,022	0,528	" "
11	Шайба 75x75x5 отв. 422	6	0,22	1,32	" "
12	Болт M20; d=50	6	0,2	1,2	7798-70

Затяжка болтов производится гаечным ключом с удлинителем, момент затяжки не менее 20 кгм.

TK	Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для 8л35кВ с проводами малых сечений	арх. N04565
1973	Оголовок угловой промежуточной повышенной опоры.	Лист 6

Арх. №:
045 65

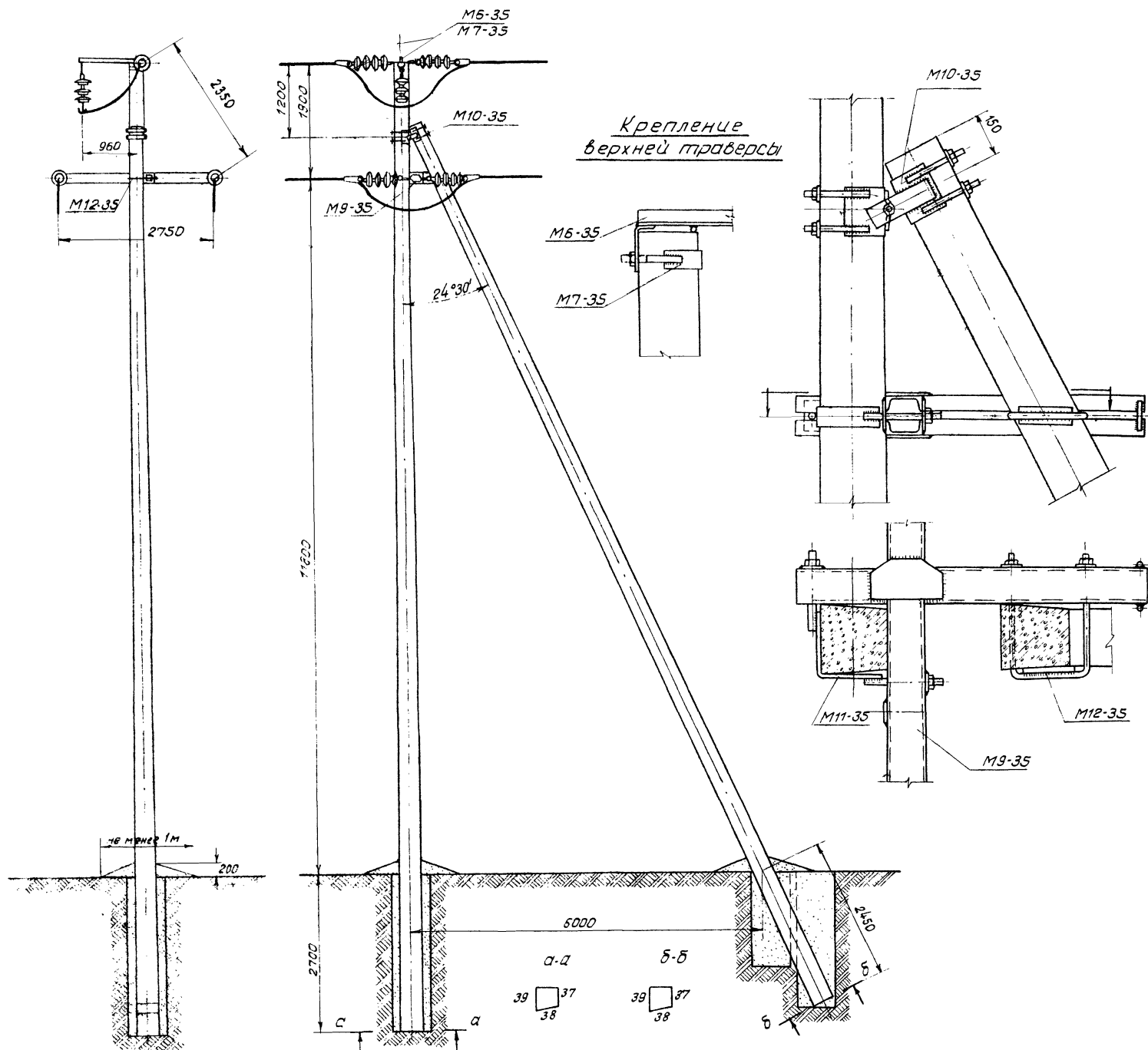
А. Андреев
Гоголев
Владимир
Кулик
Полещук

Инженер
проект
В. В. В.
М. М. М.
Л. Л. Л.

Инженер
проект
В. В. В.
М. М. М.
Л. Л. Л.

Инженер
проект
В. В. В.
М. М. М.
Л. Л. Л.

Крепление подкоса и траверсы на опоре



Ведомость металлических элементов					17
Марка	Наименование	кол.	Масса, кг		Лист № Примеч.
			Марка	всего	
M10-35	Узел крепления подкоса	1	33,9	33,9	24
M6-35	Траверса	1	11,0	11,0	27
M9-35	Траверса	1	92,3	92,3	25
M7-35	Стяжка	1	2,3	2,3	27
M11-35	Стяжка	1	2,54	2,54	27
M12-35	Стяжка	1	3,6	3,6	27
Итого: 145,6 кг					

Ведомость железобетонных элементов						
Марка	Наименован.	Кол.	Объем, м³	Масса, кг		Лист № Примеч.
				Марки	всего	
СВ-3	Стойка	1	1,42	3550	3550	
СВ-3	Подкос	1	1,42	3550	3550	

1. Закрепление опоры в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 6 пояснительной записки. Схема разработки котлована приводится на листе №10.
2. Монтаж опоры выполнять путем раздельной установки в пробуренные котлованы укрупненных узлов сборки в соответствии с указаниями раздела 6 пояснительной записки.
3. При монтаже опоры верхнюю стойку отклонить на 20-30 см от вертикали в сторону, противоположную расположению подкоса.
4. Перед установкой стойки и подкоса уплотнить грунт над дном котлована, обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 20 см с доведением его объемного веса до 1,7 т/м³.
5. Допускается установка узла крепления подкоса на стойке с отклонением от проектного положения ± 20 см.
6. Допускается отклонение подкоса от проектного положения на уровне земли в пределах ± 20 см.
7. Отклонение величины заглубления по оси стойки или подкоса не должно превышать -50 ± 100 мм.
8. Затяжка болтов производится гаечным ключом с удлинителем; момент затяжки не менее 20 кгм. Закрепление гаек от самоотвертывания производить керновойкой.

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для 8Л35кВ с проводами малых сечений
 Якорная (концевая) опора Л35-4б для I-II районов гололедности.
 Монтажная схема

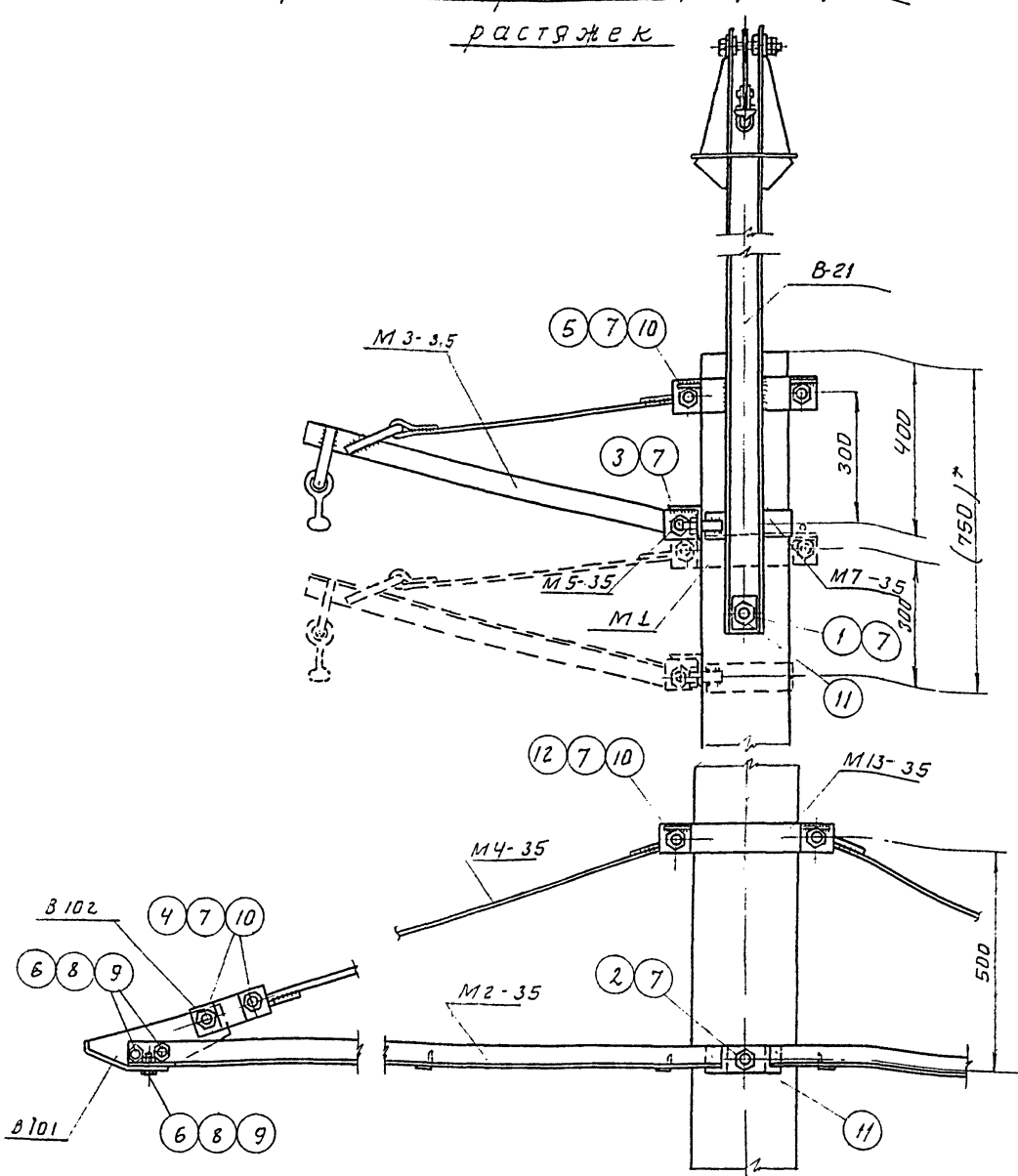
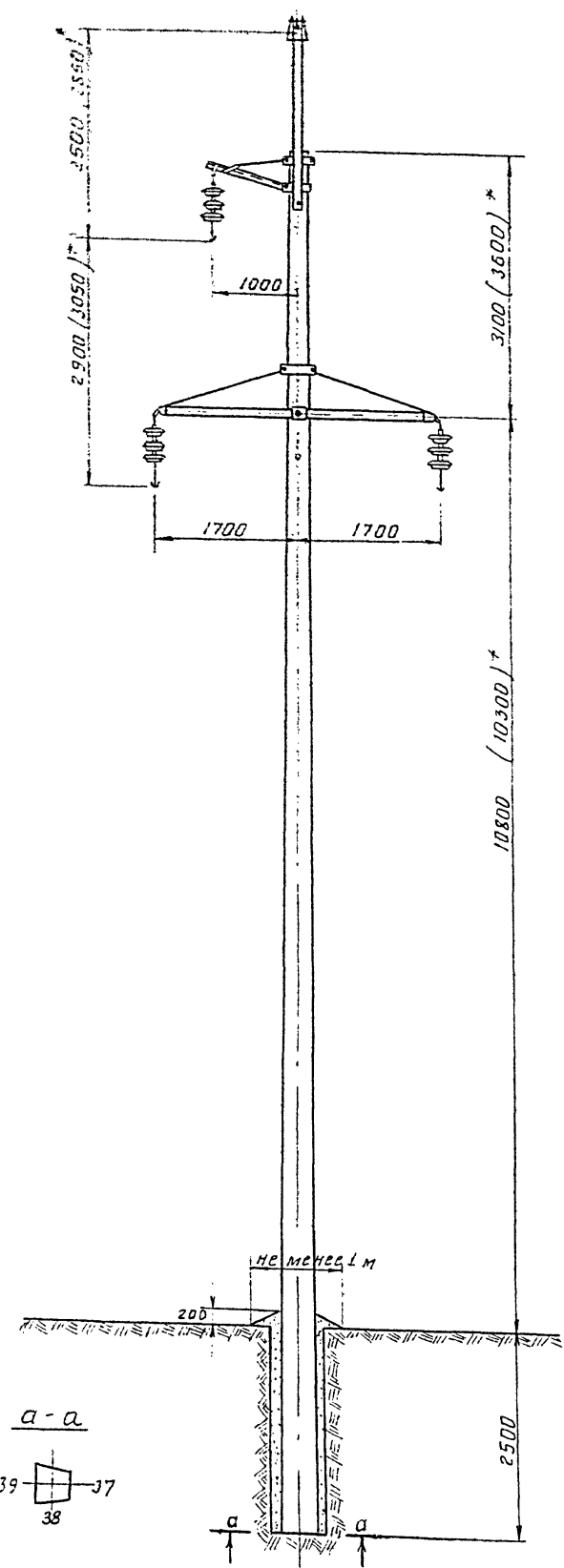
1973 арх №04565/7 альбом лист 7

Арх. № 01565

Инженер
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Старший инженер

Минэнерго СССР
 Главиниипроект
 СВЛБНИИРОСДРОБКТ
 Москва

Крепление тросостойки, траверсы и
 растяжек



Спецификация					
Марка	Наименование	Кол-во	Масса, кг		Лист №
			марки	всего	
M2-35	Траверса	2	12,73	25,46	21
M3-35	Траверса	1	12,3	12,3	21
M4-35	Растяжка	2	1,87	3,74	21
M5-35	Крепление верх-ней траверсы	1	2,78	2,78	23
M7-35	Стяжка	1	2,30	2,30	27
M13-35	Крепление нижней растяжки	2	2,06	4,12	23
B-21	Тросостойка	1	44	44	28
B 101	Косынка	2	4,0	8,0	21
B 102	Косынка	4	0,5	2,0	21
	болты, гайки, шайбы			8,3	
			Итого: 113,0 кг		
Дополнение к спецификации для III-IV р-нов					
M1	Крепление верх-ней растяжки	2	1,34	3,68	20
	Болты, гайки, шайбы			0,81	
			Итого: 112,5 кг		

Ведомость железобетонных элементов						
Марка	Наименован.	Кол-во	Объем бетона м3	Масса, кг		Лист №
				марки	всего	
СВ-3	Стойка	1	1,42	3550	3550	

Выборка монтажных болтов						
№ поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг			Лист ГОСТ
			вдин.	общ.	всего	
1	Болт М20 L=260	1	0,712	0,712		7795-70
2	Болт М20 L=340 B-60	1	0,511	0,511		
4	Болт М20 L=60	4	0,219	0,876		
5	Болт М20 L=100	2	0,318	0,636		
6	Болт М16 L=50	8	0,114	0,912		
3	Болт М20 L=170	1	0,491	0,491	8,3	
12	Болт М20 L=90	2	0,293	0,586		
7	Гайка М20	11	0,263	2,893		5915-70
8	Гайка М16	8	0,033	0,264		
9	Шайба М16 B-3	16	0,011	0,176		1377-63
10	Шайба М20 B-4	12	0,022	0,264		
11	Шайба 75x75x5, ст. 20	6	0,22	1,32		
Дополнение для III-IV районов гололедности						
5	Болт М20 L=100	2	0,318	0,636		7795-70
7	Гайка М20	2	0,063	0,126	0,51	5915-70
10	Шайба М20 B-4	2	0,022	0,044		1377-63

1. Выбор типа закрепления опоры в грунте производить в соответствии с указаниями типового проекта М 407-4-26 с учетом возможности разработки котлована буром ϕ 650 мм (см. пояснительную записку стр. 6).
2. Затяжка болтов производится гаечным ключом с удлинителем. Момент затяжки не менее 20 кгм. Закрепление гаек от самоотвертывания производить керновкой.
3. * Размеры в скобках даны для опор в III-IV районах гололедности.
4. Допускается применение опоры в р-нах с интенсивной плоской проводом (см. пояснительную записку стр. 5).

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ35кВ с проводами малых сечений

1973 Промежуточная опора с тросом ПЗ5-4БТ для I-IV районов гололедности

Монтажная схема

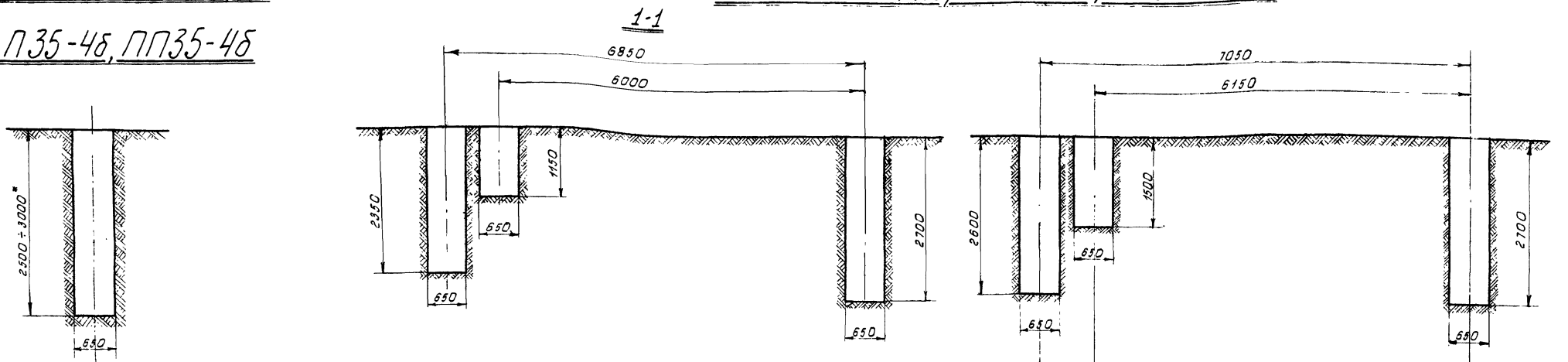
арх. № 01565

лист 9

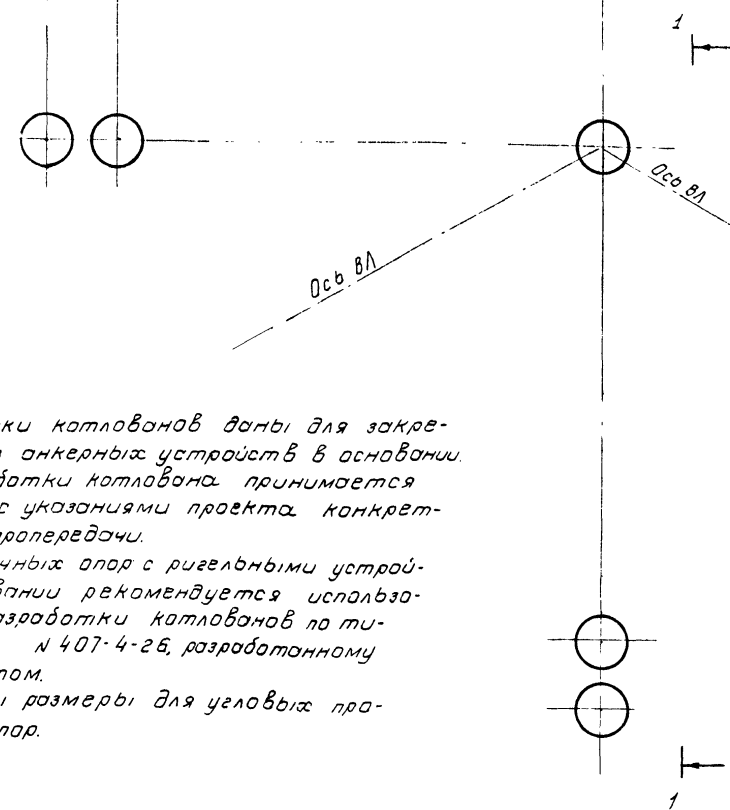
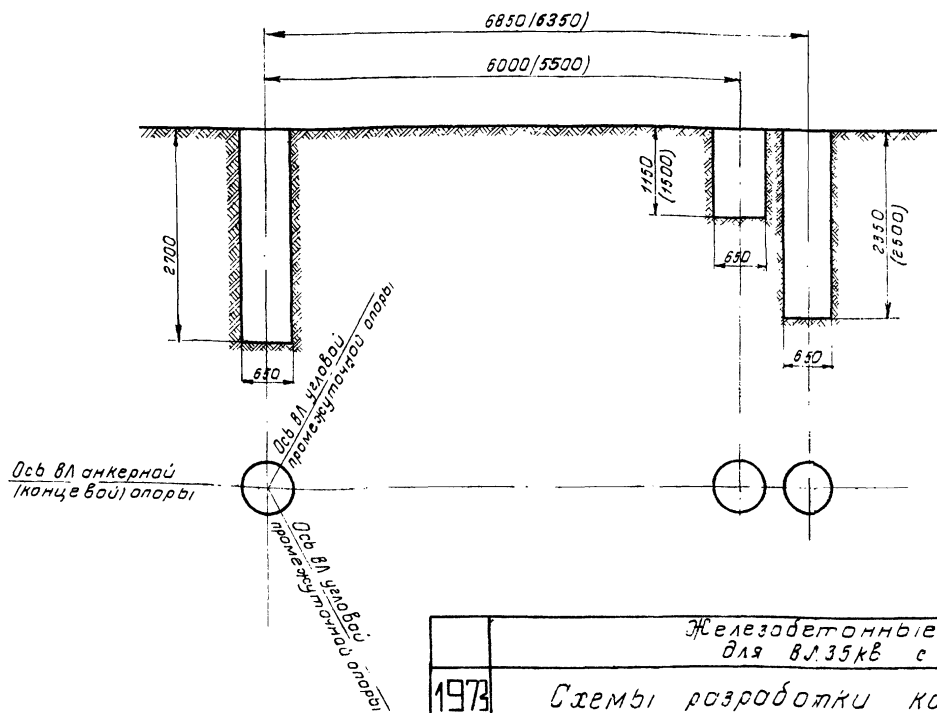
Промежуточные опоры

Угловая анкерная опора УА35-4Б

П35-4Б, ПП35-4Б



Анкерная (концевая) и угловая промежуточная опоры.



1. Схемы разработки котлованов даны для закрепления опор без анкерных устройств в основании.
- 2* Глубина разработки котлована принимается в соответствии с указаниями проекта конкретной линии электропередачи.
3. Для промежуточных опор с ригельными устройствами в основании рекомендуется использовать схемы разработки котлованов по типовому проекту № 407-4-2Б, разработанному Энергосетьпроектом.
4. В скобках даны размеры для угловых промежуточных опор.

Андреев
Георгиев
Володина
Куликова
Попилова

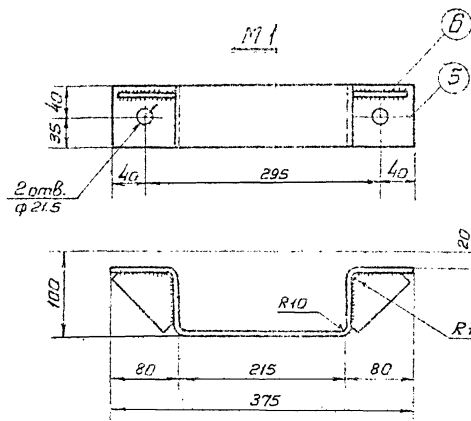
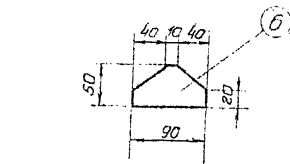
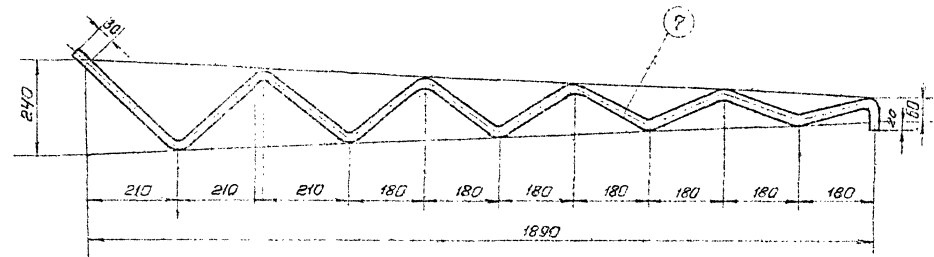
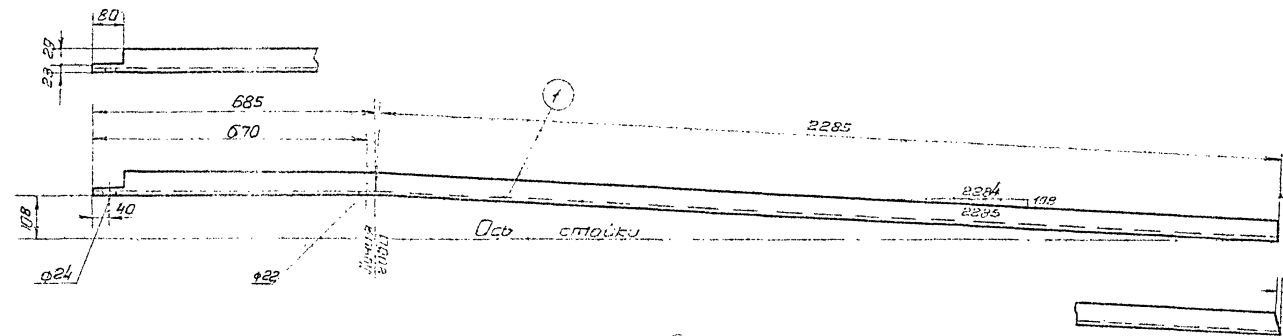
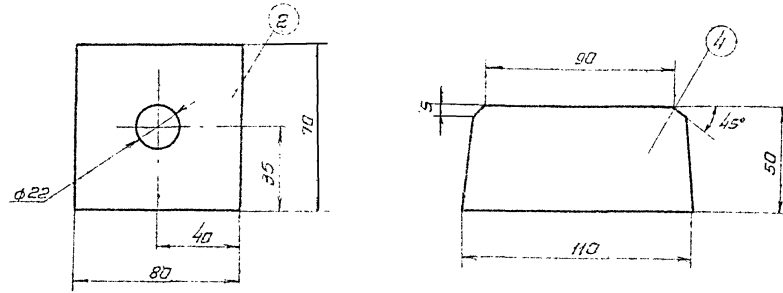
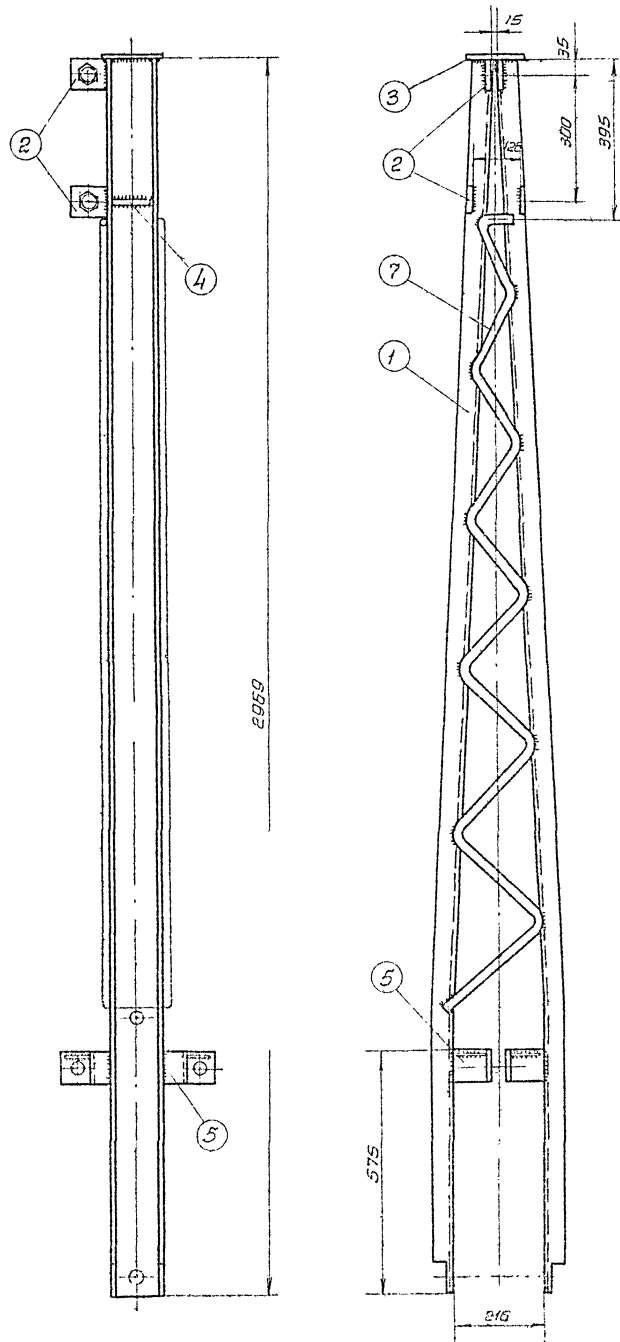
Исходн.
Масштаб
Связь
Копия
Электр.

Начальник отдела
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Старший инженер
Техник

Минэнерго СССР
Главиниипроект
Сельэнергопроект
Минэнерго

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ 35кВ с проводами малых сечений		арх № 04565
1973	Схемы разработки котлованов с вертикальным бурением.	альбом лист 10

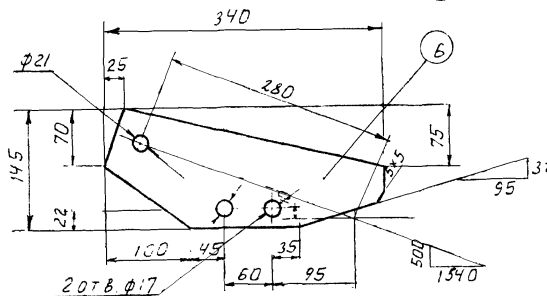
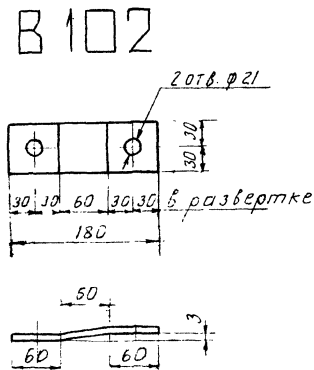
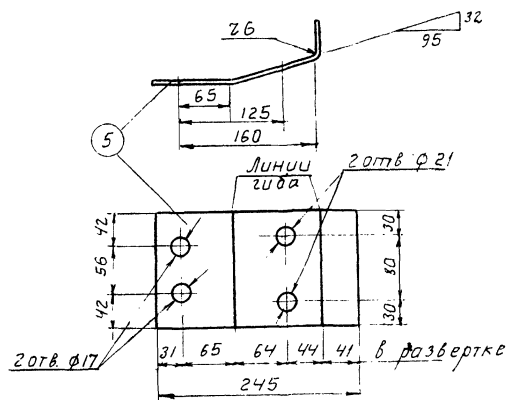
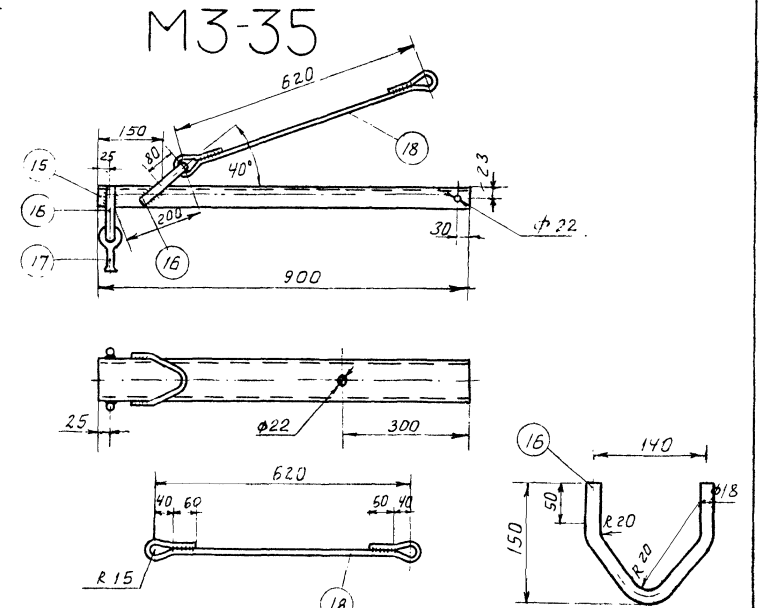
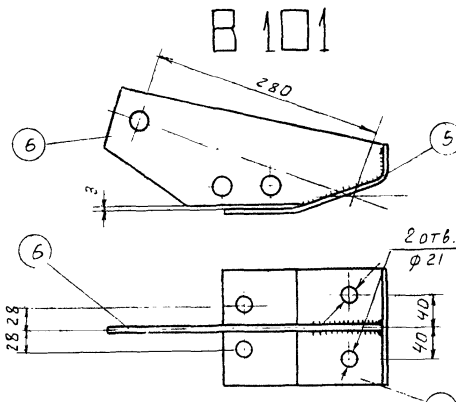
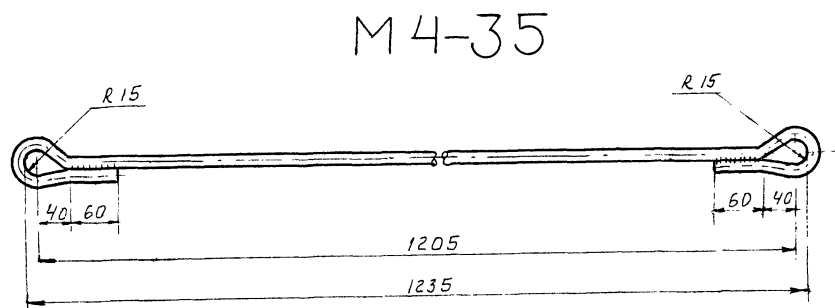
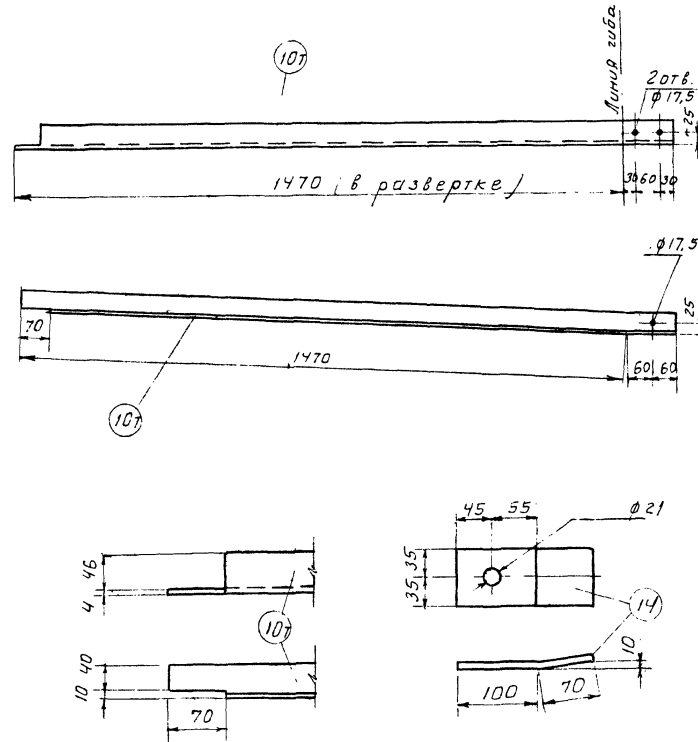
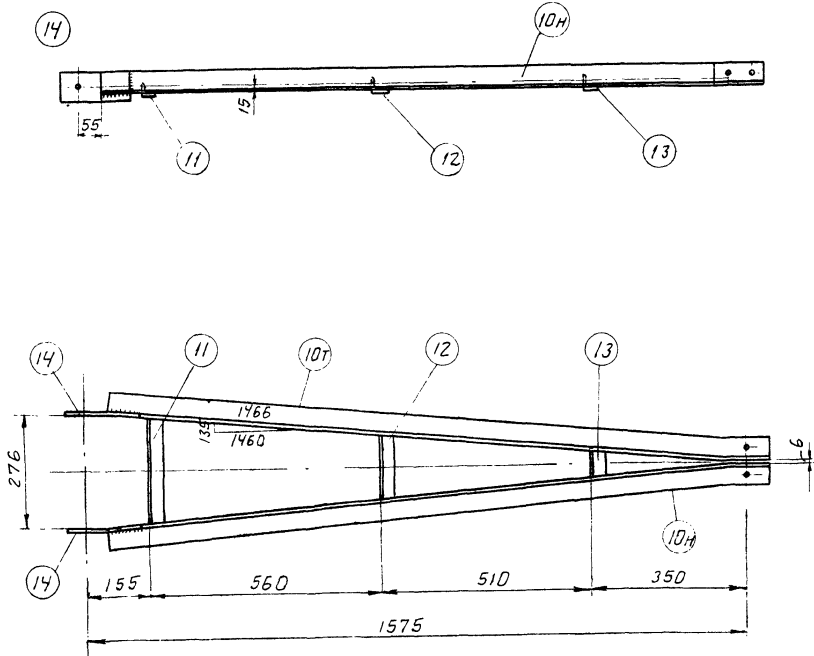
M1-35



• все швы варятся электродом Э-46 ГОСТ 9467-60, высота шва h = 5 мм.

Спецификация								
Марка	№	Сечение	Длина, мм	Кол-во, шт.	Масса, кг			ГОСТ, лист №
					ед.м.	общ.	марки	
M1-35	1	Г. 112	2970	2	30,89	61,78	80,23	8240-50
	2	— 8x70	80	4	0,352	1,408		103-57
	3	— 5x140	150	1	0,55	0,55		—
	4	— 5x50	110	2	0,215	0,432		—
	5	— 5x75	515	2	1,48	2,96		—
	6	— 5x50	90	4	0,177	0,708		—
	7	φ20	2350	2	5,80	11,60		2500-71
1% на сварные швы						0,79		

M2-35 (B 105)



1. Поз. 17 и 18 завести в петли поз. 16 до начала сварочных работ
2. Все швы варить электродом Э-46 ГОСТ 9467-60, высота шва $h = 5$ мм
3. Детали M2-35 и B-102 приняты по типовому проекту № 407-4-28, разработанному Энергосетьпроектом

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Масса, кг		Примечания
				Г	Н	1 дет	Всего	
M2-35 (B105)	10H	L 50x4	1590	1	1	4,9	9,8	8509-57
	11	L 35x4	260	1	-	0,6	0,6	-
	12	L 36x4	160	1	-	0,3	0,3	-
	13	L 36x4	60	1	-	0,1	0,1	-
	14	- 70x10	170	2	-	0,9	1,8	103-57
1% на сварные швы:						0,13		
M3-35	15	[x 12	900	1	-	9,36	9,36	8240-56
	16	• 18	340	2	-	0,68	1,36	2590-71
	17	Сервис СРСБ-3	-	1	-	0,3	0,3	12,3
	18	• 14	960	1	-	1,16	1,16	2590-71
1% на сварные швы:						0,1		
M4-35	• 14	-	1540	L	-	1,86	1,86	2590-71
	1% на сварные швы:						0,01	
B 101	5	- 140x6	245	1	-	1,6	1,6	103-57
	6	- 150x6	340	1	-	2,4	2,4	4,0
	1% на сварные швы:						0,04	
B 102	-	- 60x6	180	1	-	0,5	0,5	0,5

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ35кВ с проводами малых сечений

1978

Траверсы, растяжки M2-35, M3-35, M4-35.

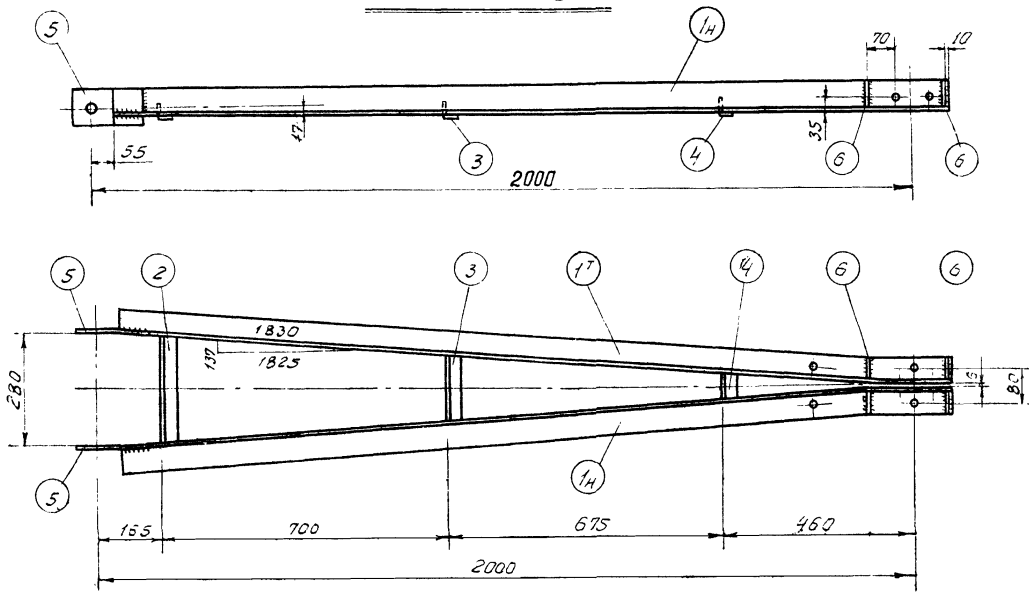
Арх. № 04565
альбом лист 21

Андрейнов
Гоголев
Куликова
Мостыко

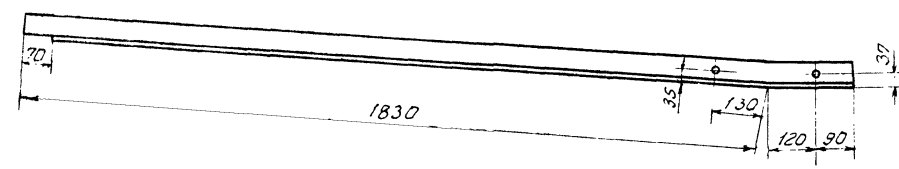
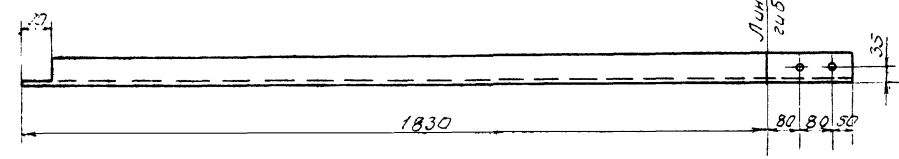
Начальник отдела
Главный инженер
старший инженер
старший инженер

Минэнерго СССР
Главный проект
БЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва

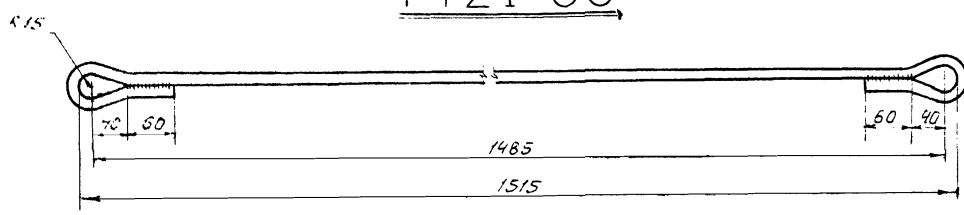
M 20-35



Деталь 1т

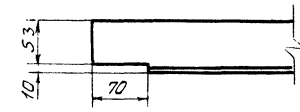
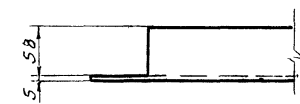


M 21-35

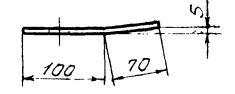
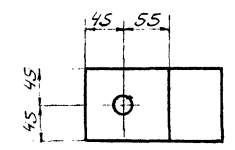


Марка	№ дет.	Сечение	Длина, мм	кол-во		Масса, кг			Примечания	
				т	м	един.	общ.	марки		
M20-35	1т	L 63x5	2040	1	1	9,81	19,62		8,509-57	
	2	L 36x4	260	1		0,6	0,6		—	
	3	L 36x4	150	1		0,32	0,32		—	
	4	L 36x4	60	1		0,13	0,13	23,9	—	
	5	— 10x90	170	2		1,2	2,4		103-57	
	6	— 6x56	56	4		0,15	0,6		—	
						1% на сварные швы			0,24	
M21-35		• φ 14	1830	1		2,21	2,21		2,23	
							1% на сварные швы			0,02
M2		— 6x80	425	1		1,6	1,6		1,6	

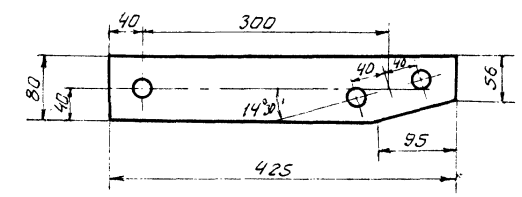
Деталь 1т



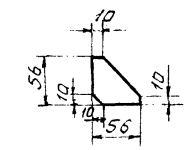
Деталь 5



M 2



Деталь 6



1. Все отверстия φ 21 мм
2. Все швы k = 4 мм
3. Электроды типа Э46, Гост 9467-60

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ 35кВ с проводами малых сечений

1973

Траверса, растяжка M 20-35, M 21-35

арх. № 04565

Лист 22

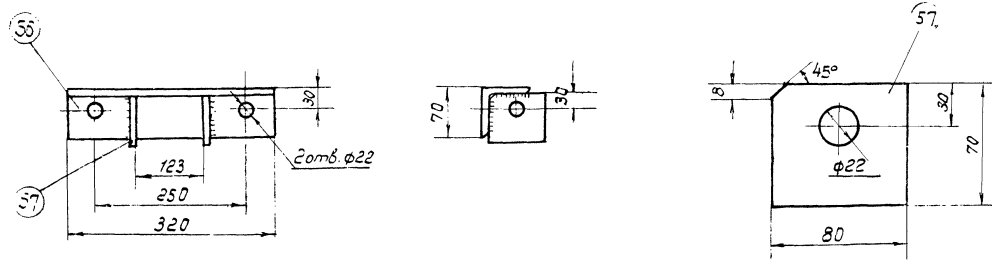
Минэнерго СССР
 ГЛАВНИИПРОЕКТ
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Москва

научный сотрудник
 главный инженер проекта
 руководитель группы
 старший инженер

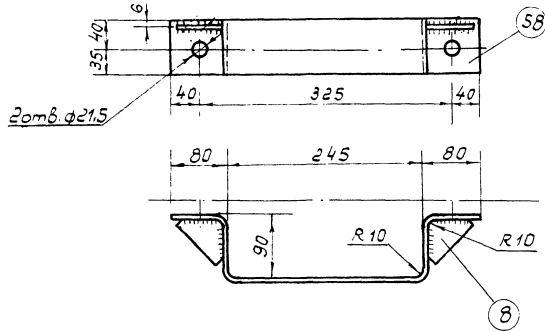
Горблев
 Болотина
 Куликова

04585

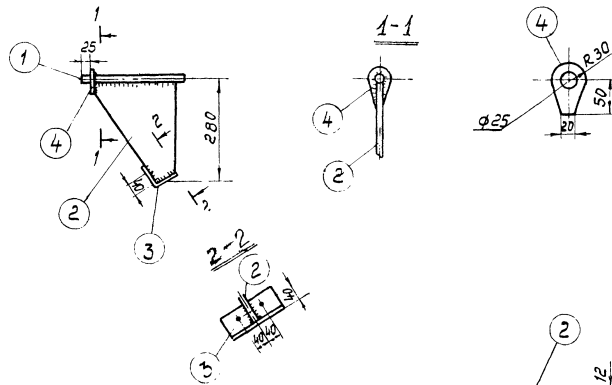
M5-35



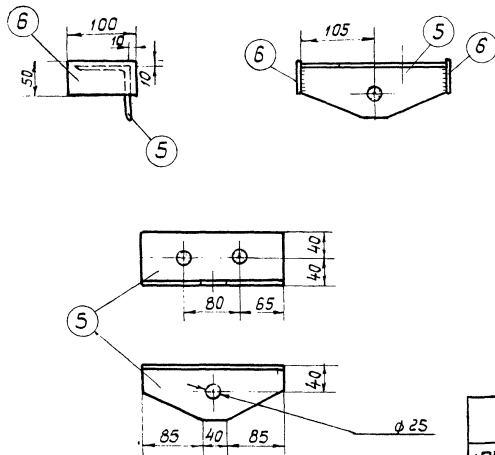
M13-35



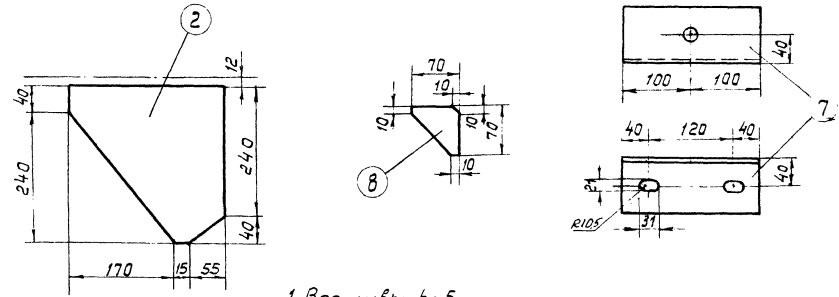
M14-35



M22-35



M15-35

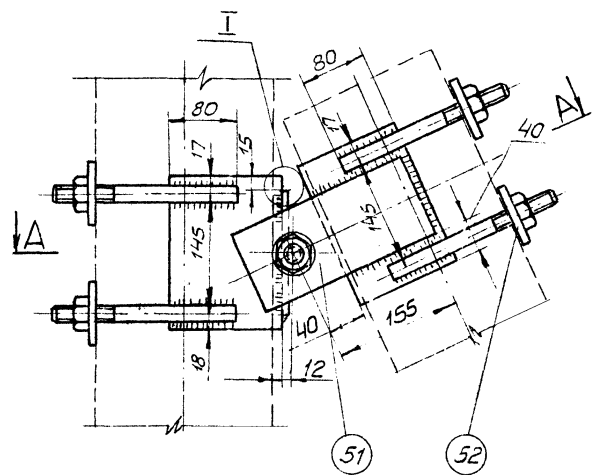


1. Все швы $h=5$ мм
2. Все отверстия $\phi 21$ мм, кроме оговоренных
3. Электроды типа Э46
4. Детали марки M14-35, M15-35 и M22-35 приняты по альбому № 407-4-25 Энергосетьпроект.

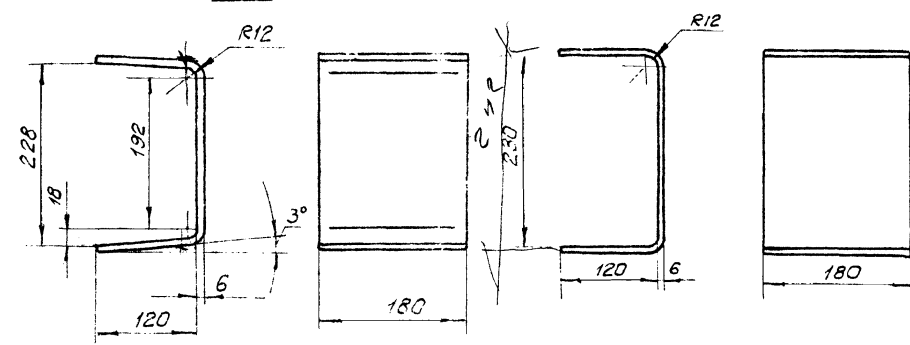
Спецификация							ГОСТ
Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	К-во шт.	Масса, кг	всего	
M5-35	56	L 70x6	320	1	2,05		2,05
	57	— 8x70	80	2	0,35	0,70	103-57
	1% на сварные швы						0,03
M13-35	58	— 5x75	575	1	1,89	1,89	103-57
	8	— 5x50	90	2	0,177	0,354	103-57
	1% на сварные швы						0,02
M14-35	1	• $\phi 24$	300	1	1,07	1,07	8590-71
	2	— 240x10	280	1	3,4	3,4	103-57
	3	L 80x6	150	1	1,1	1,1	8509-57
	4	— 60x6	80	1	0,23	0,23	103-57
	1% на сварные швы						0,06
M22-35	5	L 80x6	210	1	1,55	1,55	8509-57
	6	— 50x6	100	2	0,24	0,48	103-57
	1% на сварные швы						0,02
M15-35	7	L 80x6	200	1	1,47	1,47	8509-57
	8	— 70x6	70	2	0,115	0,23	103-57
	1% на сварные швы						0,02

1973	Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ35кВ с проводами малых сечений	лист № 45651
	Металлические детали M5-35, M13-35, M14-35, M15-35, M22-35	лист № 23

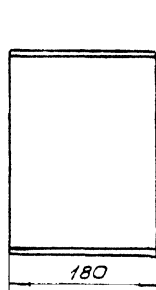
M10-35



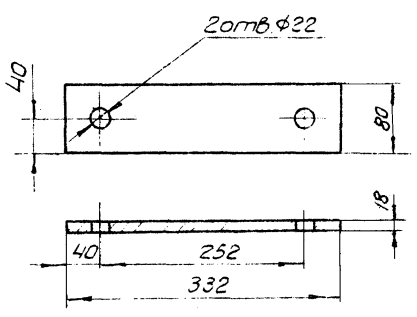
45



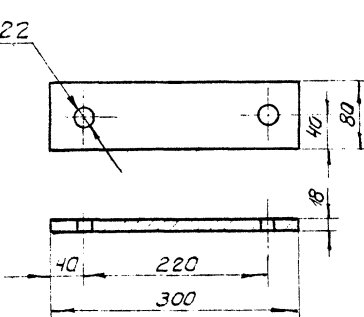
45a



44



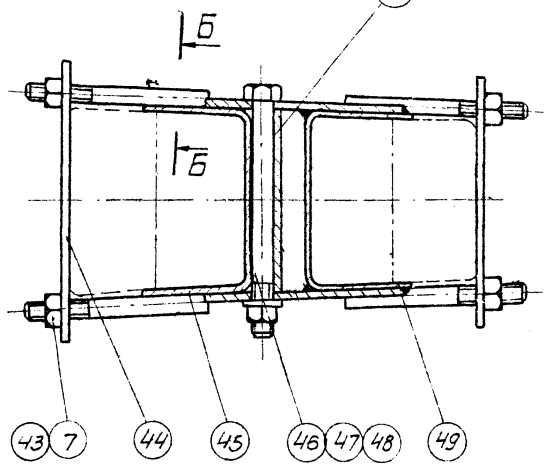
52



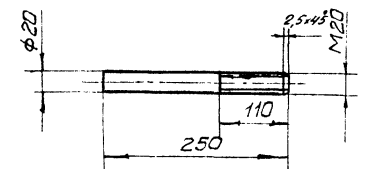
Спецификация

Матр.	№	Сечение	Длина мм	Кол.	Масса, кг			ГОСТ	
					Един.	Общ.	Матр.		
	43	φ20	250	8	0.62	4.94		2590-71	
	7	Гайка М20		8	0.064	0.512		5915-70	
	44	— 18×80	332	2	3.76	7.52		103-57	
	45	— 6×180	455	1	3.85	3.85		103-57	
M10-35	45a	— 6×180	470	1	4.0	4.0		103-57	
M10a-35	46	Болт М24	300	1	1.18	1.18	33.9	7798-70	
	47	Шайба 24		1	0.034	0.034	34.1	6957-54	
	48	Гайка М24		1	0.11	0.11		5915-70	
	49	— 6×180	460	1	3.9	3.9		103-57	
	50	— 6×180	220	1	1.87	1.87		103-57	
	51	— 8×100	225	2	1.415	2.83		103-57	
	52	— 18×80	300	2	3.4	6.8		103-57	
					1% на сварные швы		0.33		

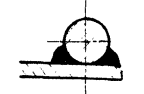
А-А



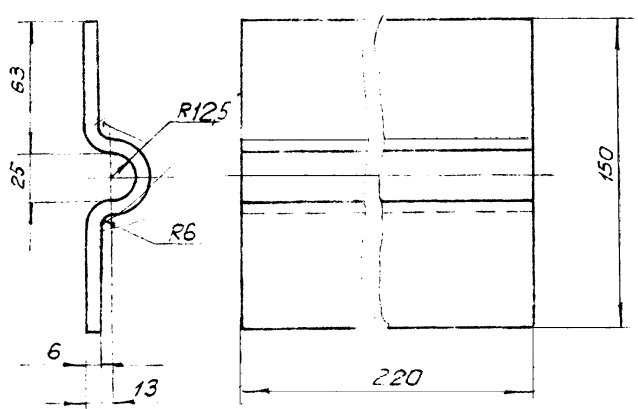
43



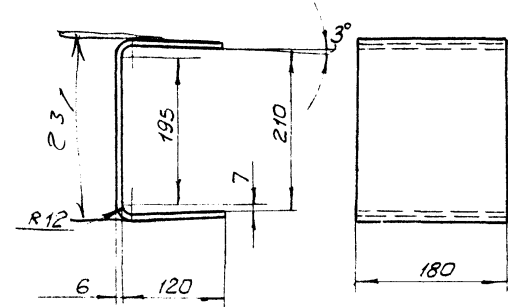
Б-Б
М1:2



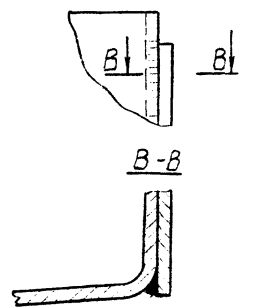
50



49

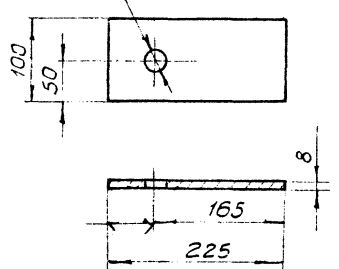


I



φ26

51

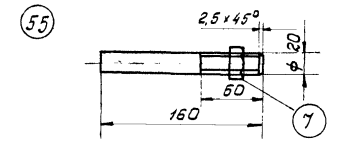
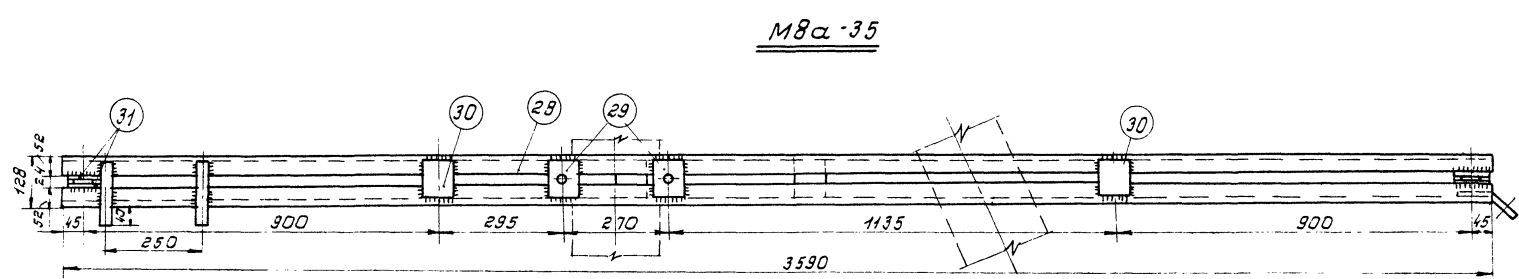
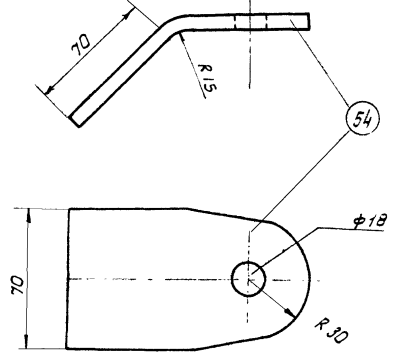
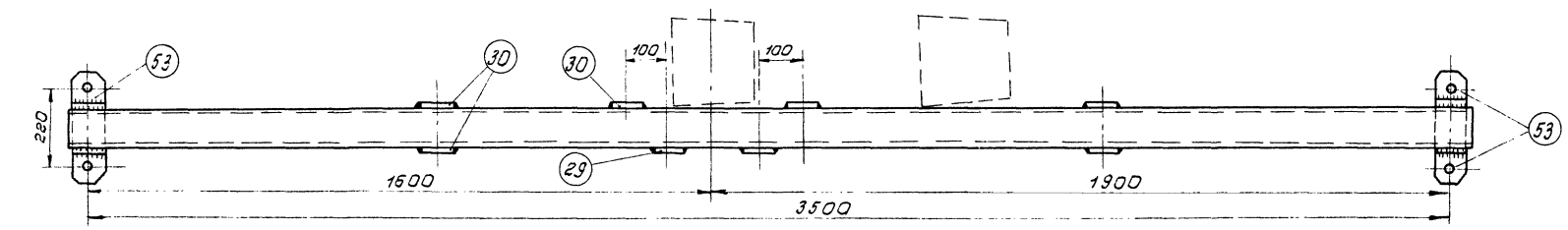
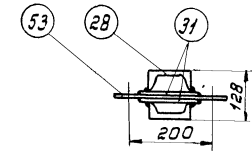
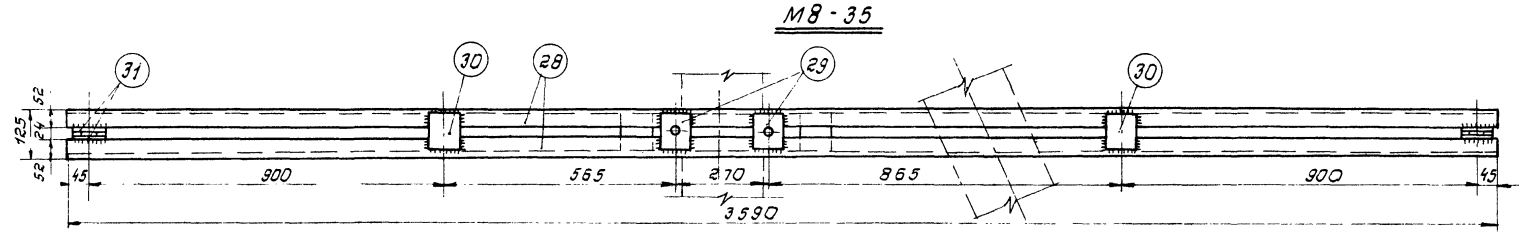


1. Все швы варить электродом Э-46 ГОСТ 9467-60, $R_{шва} = 5 \text{ мм}$.
2. Узел М10а-35 устанавливать на угловой анкерной опоре для крепления подкоса №2

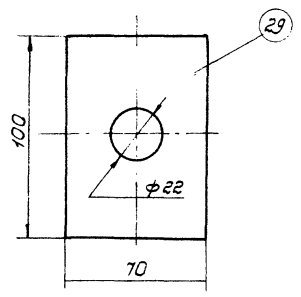
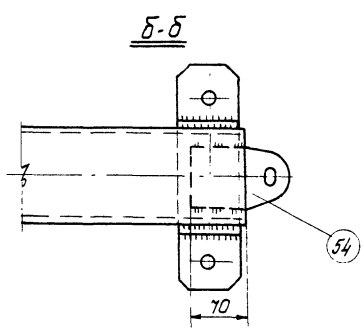
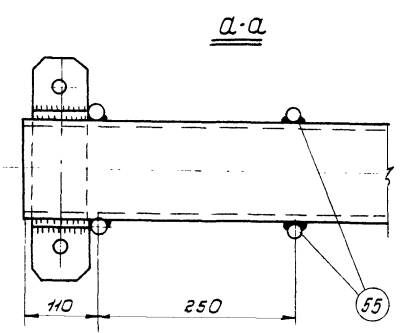
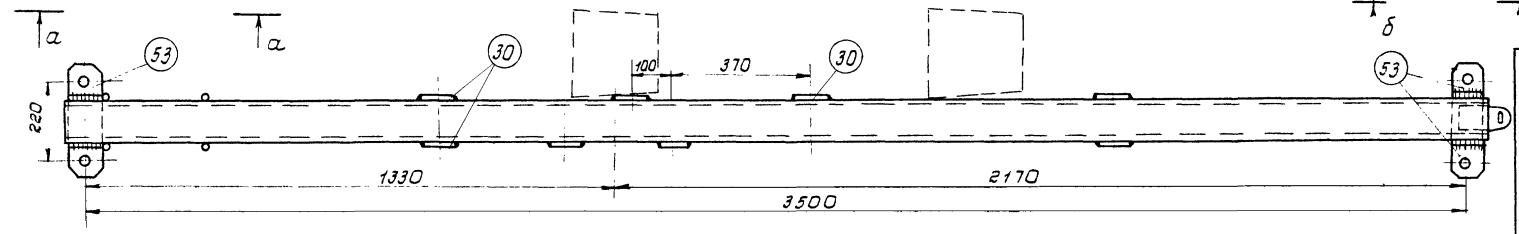
Железобетонные опоры с подвесными изоляторами
для 6-10 кВ с проводами малых сечений

Узел крепления подкоса М10-35, М10а-35

Арх. № 04555
 Индиянов
 Голова
 Куликова
 Мастыгина
 Панфилова
 Начальник отдела
 Главный инженер проекта
 Старший инженер
 Старший инженер
 Инженер
 Минэнерго СССР
 Главиниипроект
 Сельэнергопроект
 Москва



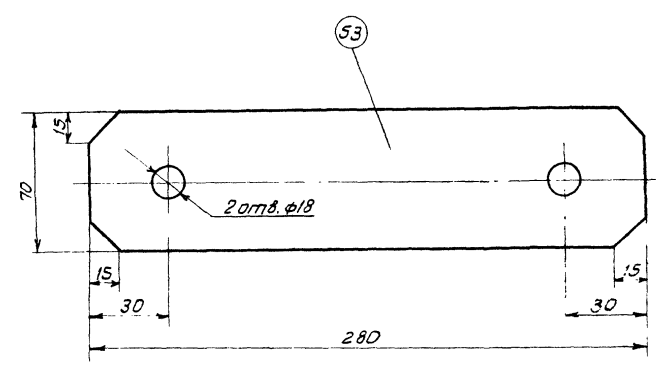
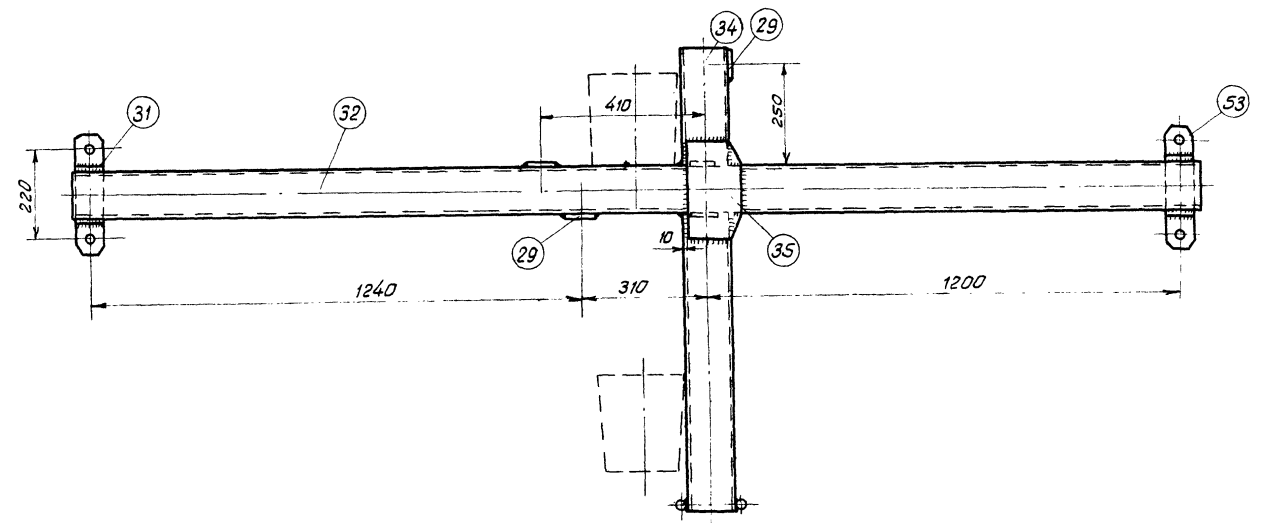
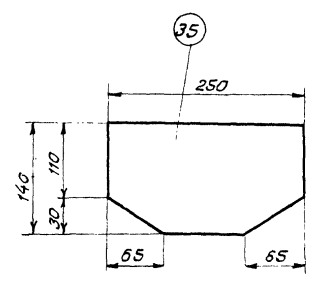
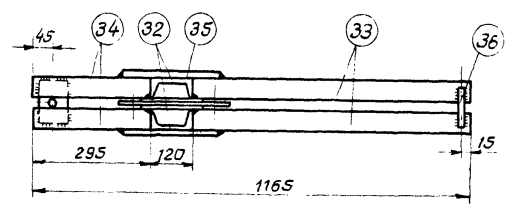
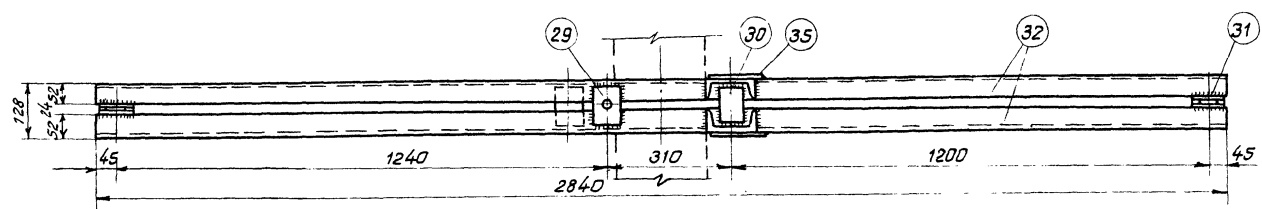
Все швы варить электродом Э-46 ГОСТ 9467-60, высота шва h=5мм



		1% на сварные работы 0,85					
M8a-35	7	Гайка М20	4	0,06	0,24	5915-70	
	55	Шпилька φ20	160	4	0,4	2590-71	
	53	- 8x70	280	2	1,23	2,46	26
	31	- 8x70	140	4	0,615	2,46	103-57
	30	- 8x70	100	6	0,44	2,64	103-57
	29	- 8x70	100	2	0,44	0,88	103-57
	54	- 8x70	140	1	0,62	0,62	103-57
	28	С N 12	3590	2	37,40	74,8	8240-56
M8-35	1% на сварные работы 0,83						
	53	- 8x70	280	2	1,23	2,46	26
	31	- 8x70	140	4	0,615	2,46	103-57
	30	- 8x70	100	6	0,44	2,64	103-57
	29	- 8x70	100	2	0,44	0,88	103-57
28	С N 12	3590	2	37,40	74,80	8240-56	
Марка	дет	Сечение	Длина мм	К-во	Един. Общ.	Марка ГОСТ	Лист №
	Спецификация						

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами для ВЛ35кВ с проводами малых сечений
 1973
 Траверсы М8-35 и М8а-35
 арх. № 04555
 альбом Лист 25

M9-35



Все швы варить электродом Э46 ГОСТ 9467-60
высота шва h=5мм.

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	к-во	1% на сварные работы		Марка	ГОСТ
					Един. масса, кг	Общ. масса, кг		
M9-35	53	- 8x70	280	2	1,23	2,45	32,3	103-57
	36	• Ф 20	100	2	0,25	0,50		2590-71
	31	- 80x70	140	4	0,613	2,46		103-57
	30	- 8x70	100	3	0,44	1,32		103-57
	29	- 8x70	100	2	0,44	0,88		25
	35	- 5x140	250	2	1,37	2,74		103-57
	34	Г N12	295	2	3,10	6,20		8240-56
	33	Г N12	750	2	7,80	15,60		8240-56
	32	Г N12	2840	2	29,64	59,28		8240-56
	Спецификация							

Железобетонные опоры с подвесными изоляторами
для 8,135кВ с проводами малых сечений

арх. N04565
лист 26

1973

Траверса M9-35

Минэнерго г.пт
ТРАВНИПР
СЕЛЬЭНЕРГОП. ИКТ
Мощна

Инженер отдел
по измер. пров.
Специалист группы
Старший инженер
Старший техник

Андрия
Г.И.И.
Б.Ю.Ю.
Кулик
Панфилова

Л.И.И.
Л.И.И.
Л.И.И.

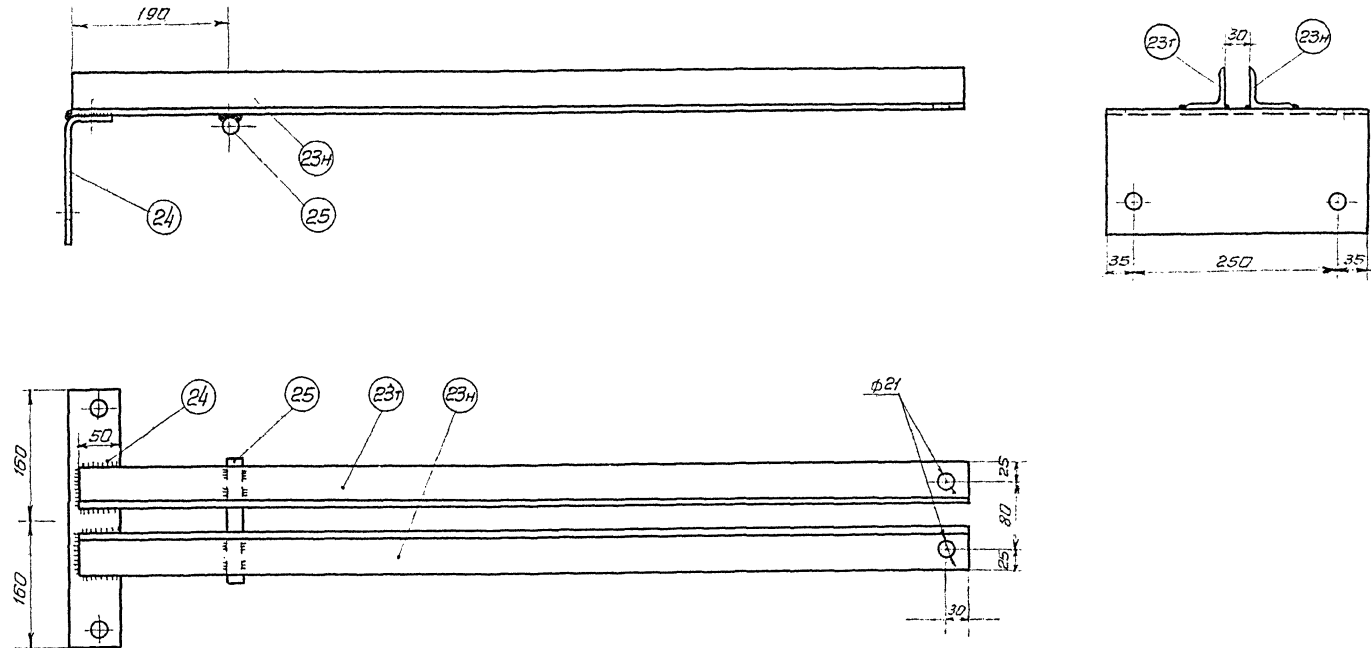
арх. N04565

Андреев
Гоголев
Володина
Мастыгина

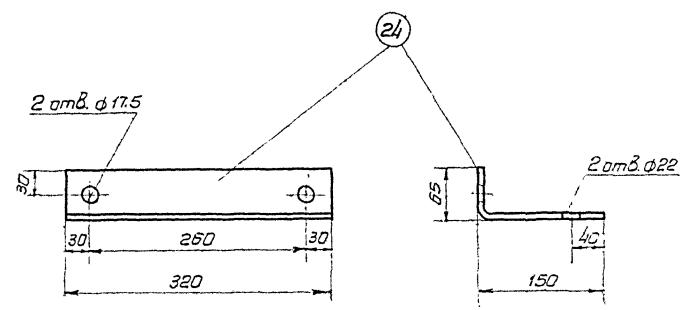
Начальник отдела
Главный инженер проекта
Инжендер
Старший инженер

МЭНЕРГО СЕР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва

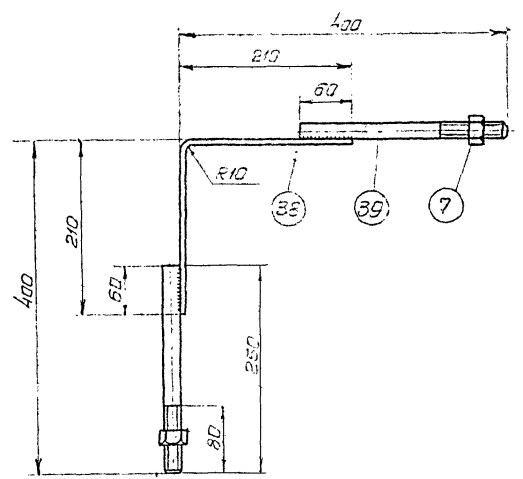
M6-35



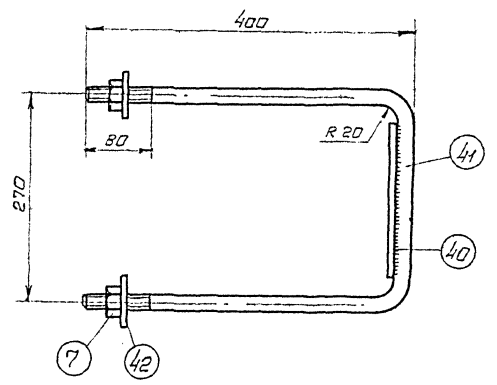
Спецификация							ГОСТ лист N		
Марка	№ дет	Сечение	Длина, мм	Кол-ч		Масса, кг			
				т	н		едм.	общ.	всего
M6-35	23Н	L 50x4	1075	1	1	3,28	6,56	11,0	8509-57
	24	- 8x200	320	1	1	4,0	4,0		103-57
	25	• φ 20	150	1	1	0,37	0,37		2590-71
1% на сварные швы						0,1			
M7-35	26	- 6x60	575	1	1	1,65	1,65	2,3	103-57
	27	Шпилька φ20	100	2	2	0,25	0,5		2590-71
	7	Гайка M20		2	2	0,06	0,12		5915-70
1% на сварные швы						0,02			
M11-35	38	- 6x60	410	1	1	1,16	1,16	2,54	103-57
	39	• φ 20	250	2	2	0,62	1,24		2590-71
	7	Гайка M20		2	2	0,06	0,12		5915-70
1% на сварные швы						0,02			
M12-35	40	- 6x60	200	1	1	0,57	0,57	3,5	103-57
	41	• φ 20	1025	1	1	2,5	2,5		2590-71
	42	Шпилька 60x60x5; ст22		2	2	0,17	0,34		
	7	Гайка M20		2	2	0,06	0,12		5915-70
1% на сварные швы						0,03			



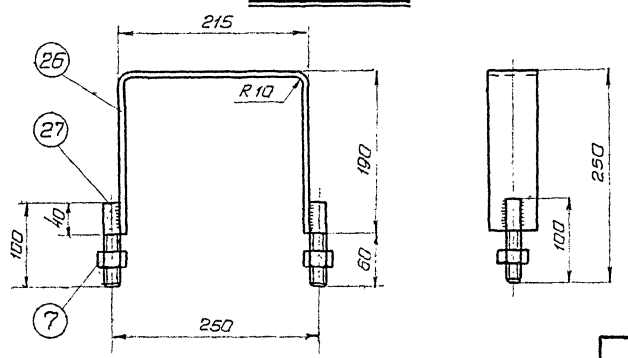
M11-35



M12-35



M7-35



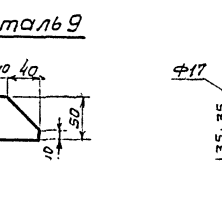
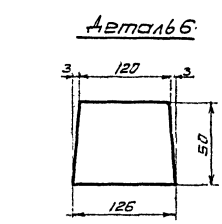
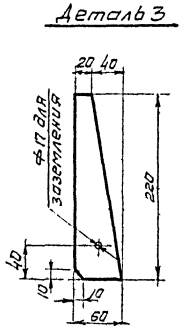
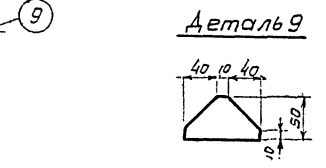
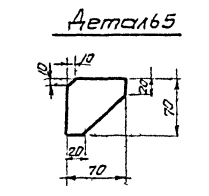
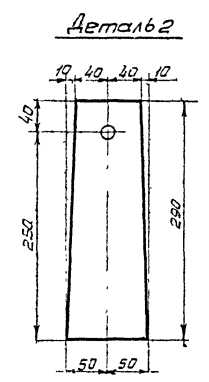
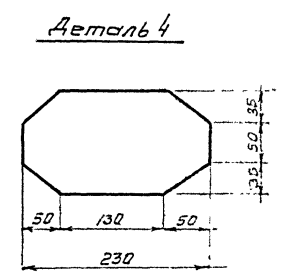
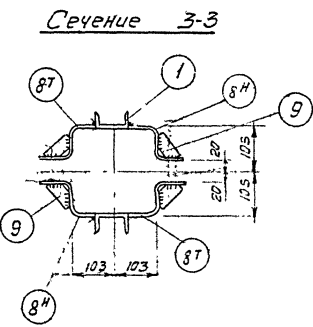
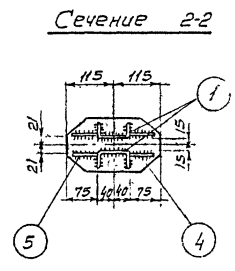
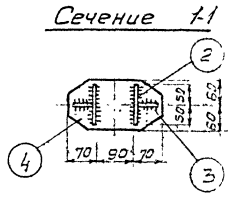
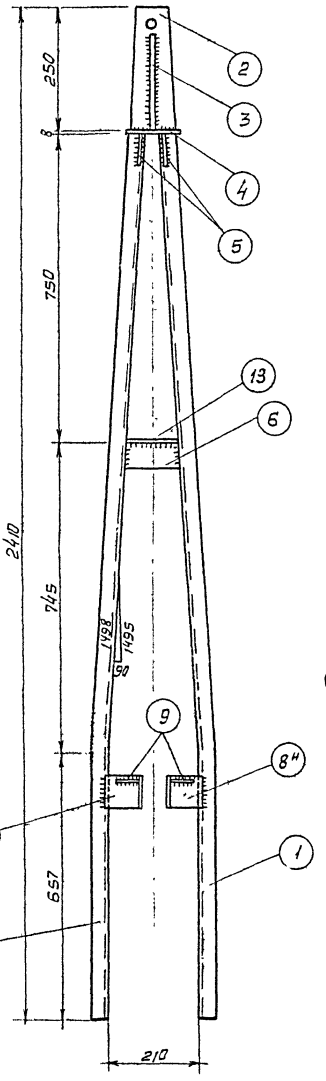
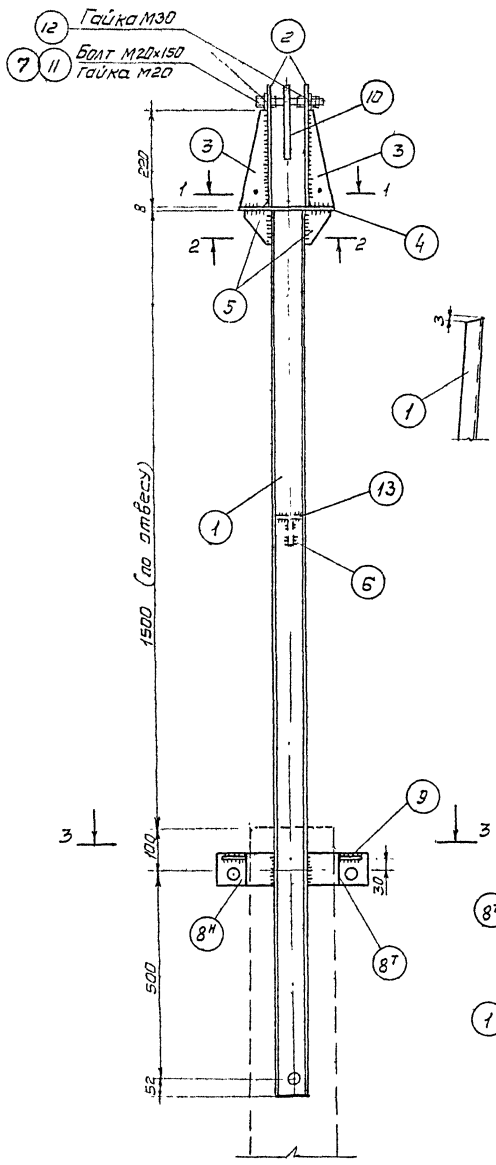
Все швы варить электродом Э46 ГОСТ 9467-60.
Высота шва h=5 мм

Андрейков
Голубев
Володина
Халикова
Панфилова

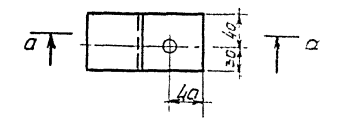
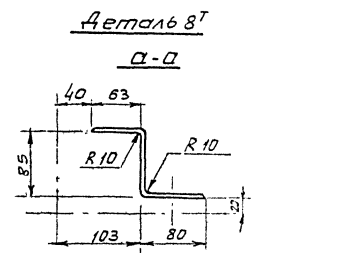
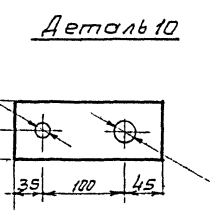
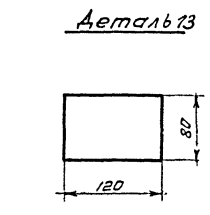
Акимов
Александр
Афанасьев
Курочкин
Левин

Начальник отдела
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Старший инженер
Техник

МИНЭНЕРГО СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
Москва



Марка	№ Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Масса, кг		Примечание
				Т	Н	един.	Общ.	
В 21	1	С 8	2155	2		15,2	30	44 гнуть
	2	- 100x6	290	2		1,4	3	
	3	- 60x6	220	2		0,6	1	
	4	- 120x10	230	1		2,2	2	
	5	- 70x6	70	4		0,2	1	
	6	- 50x6	126	1		0,3	-	
	13	- 80x6	120	1		0,4	-	
	8	- 70x6	220	2	2	0,7	3	
	9	- 50x6	90	4		0,2	1	
	10	- 70x16	180	1		1,6	2	
	11	Болт М20х150	-	1		0,4	-	
	12	Гайка М30	-	2		0,23	1	
	7	Гайка М20	-	1		0,06	-	



1. Все отверстия $\varnothing 22$ мм, кроме оговоренных
2. Все швы. Варить электродами Э46 ГОСТ 9467-60
высота шва $h=4$ мм.
3. Все марки оцинковать.
4. Деталь марки В-21 принята по типовому проекту
№ 407-4-28, разработанному Энергосетьпроект.

Исполнитель: Андреев Г.А., Куликов П.А., Якимкин

Начальник отдела: [подпись]

Главный инженер проекта: [подпись]

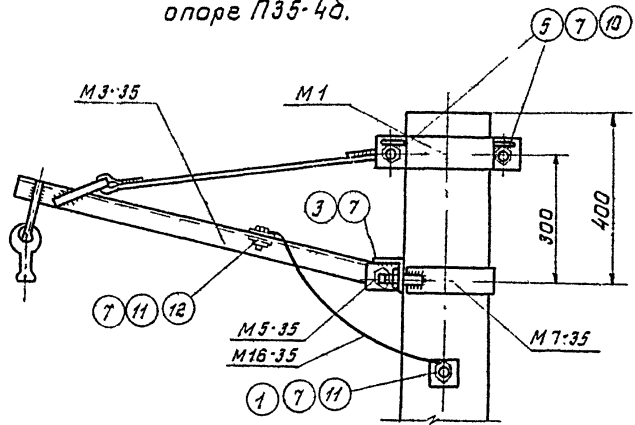
Инженер: [подпись]

Специалист: [подпись]

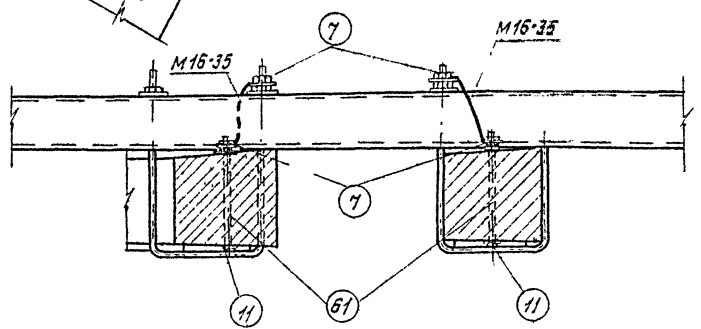
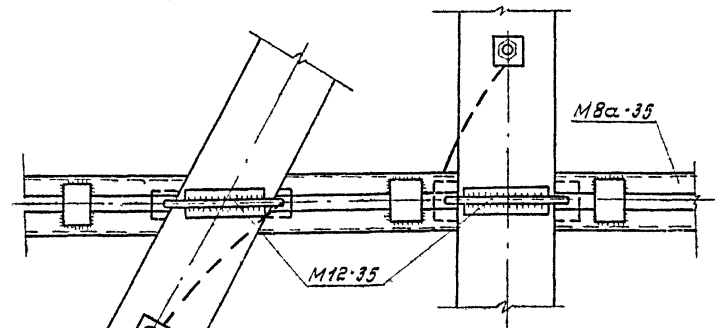
Минэнерго СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Москва

Арх. №
04565

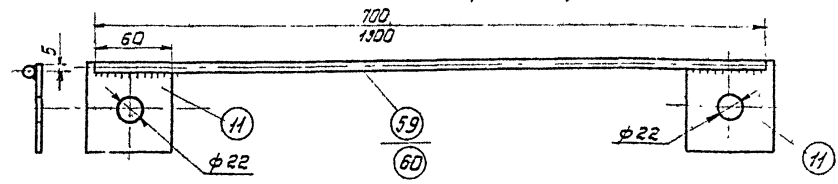
Узел заземления верхней траверсы на промежуточной опоре П35-4б.



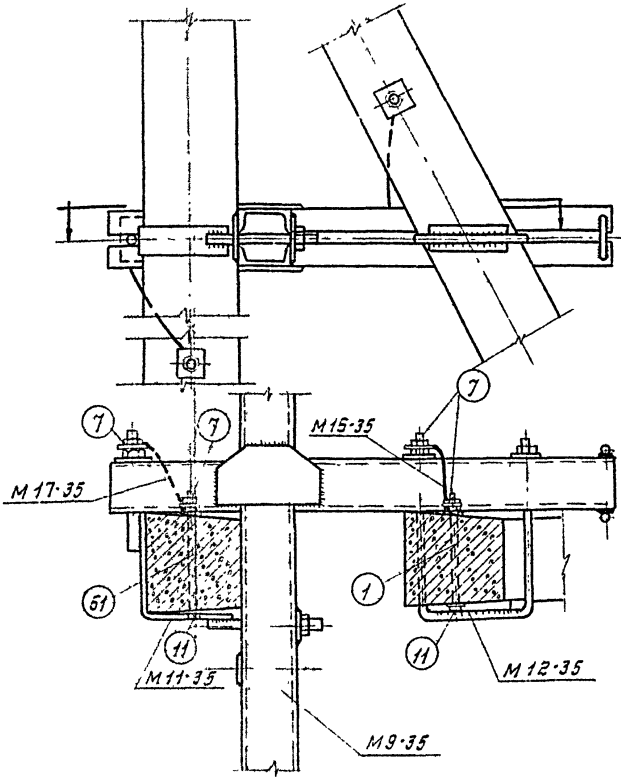
Узел заземления нижней траверсы на угловой промежуточной опоре УП35-4б



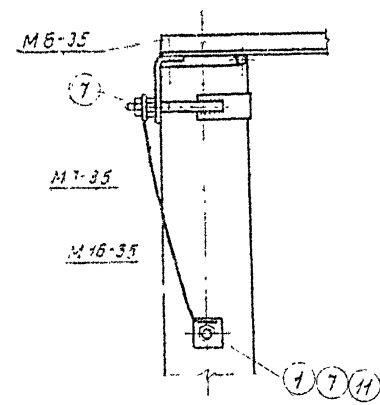
Деталь М16-35 (М17-35)



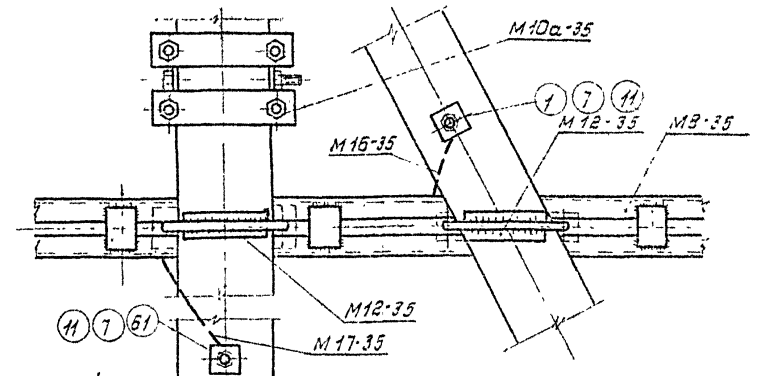
Узел заземления нижней траверсы на анкерной опоре А35-4б



Узел заземления верхней траверсы на анкерной А35-4б и угловой анкерной УА35-4б опорах



Узел заземления нижней траверсы на угловой анкерной опоре УА35-4б



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина, мм	Кол.	Масса, кг		ГОСТ
					един. общ.	всего	
Опора П35-4б. Заземление верхней траверсы							
M16-35	59	• 10	700	1	0,432	0,872	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
	1	болт М20	260	1	0,712	0,712	7798-70
	12	болт М20	50	1	0,2	0,2	7798-70
	7	гайка М20		2	0,053	0,106	5915-70
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
Опоры А35-4б и УА35-4б. Заземление верхней траверсы							
M16-35	59	• 10	700	1	0,432	0,872	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
	1	болт М20	260	1	0,712	0,712	7798-70
	7	гайка М20		2	0,053	0,106	5915-70
	11	шайба 15х13 от 8-84		1	0,22	0,22	
Опора УП35-4б. Заземление нижней траверсы							
M16-35	59	• 10	700	1	0,432	0,872	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
M16-35	59	• 10	700	1	0,432	0,872	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
	61	болт М20	280	2	0,745	1,49	7798-70
	7	гайка М20		4	0,053	0,212	5915-70
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
Опора А35-4б. Заземление нижней траверсы							
M16-35	59	• 10	700	1	0,432	0,872	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
M17-35	60	• 10	1300	1	0,8	0,8	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
	1	болт М20	260	1	0,712	0,712	7798-70
	61	болт М20	280	1	0,745	0,745	7798-70
	7	гайка М20		4	0,053	0,212	5915-70
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
Опора УА35-4б. Заземление нижней траверсы							
M16-35	59	• 10	700	1	0,432	0,872	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
M17-35	60	• 10	1300	1	0,8	0,8	2590-71
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	
	1	болт М20	260	1	0,712	0,712	7798-70
	61	болт М20	280	1	0,745	0,745	7798-70
	7	гайка М20		4	0,053	0,212	5915-70
	11	шайба 15х13 от 8-84		2	0,22	0,44	

1. При установке заземляющих проводников в марки М16-35 и М17-35 необходимо обеспечить плотное касание по контактной поверхности шайб поз. 11 с закладными деталями в-83 в-84 в стойке. Для обеспечения надежного контакта заземляемых металлических элементов с закладными деталями в-83 и в-84, в случае заводской кривизны следует выполнить оклады бетона.

2. Присоединение элементов опор не рассмотренных на данном листе, к заземляющему спуску в стойке обеспечивается с помощью болтов крепления их на стойке.

3. Сборку производить электродам 2-46 по ГОСТ.9467-60.

4. На опоре УП35-4б выполнить электрическую связь подкоса со стойкой при помощи заземляющего проводника марки М17-35.

5. Изготовить изоляторы для ВЛ35кВ с проводником малого сечения.

6. Изготовить стальные элементы опор.

1973

Узел заземл

№04565

Лист 1

ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ВЛ 35 кВ С ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ДЛЯ ПРОВОДОВ МАЛЫХ СЕЧЕНИЙ.

I. ВВЕДЕНИЕ.

В соответствии с планом проектных работ и изготовления новых машин, оборудования, механизмов и приборов, финансируемых Главинипроектом за счет новой техники по централизованному фонду на 1971-72 г.г. институтом "Сельэнергопроект" разработаны железобетонные опоры с подвесными изоляторами ВЛ 35 кВ для проводов малых сечений.

Опоры рассчитаны на подвеску проводов до марки АС-70 включительно с максимальным допустимым нормативным тяжением 600 кг в I-III ветровых и гололедных районах.

Опытные опоры разработаны на базе стойки СВПО-I одностоечной конструкции с треугольным расположением проводов.

Высота подвески провода на этих опорах принята 10 и 12 м, что позволяет осуществлять переходы через основные виды инженерных сооружений.

Испытания будут производиться статическими нагрузками аварийного режима.

Нормативная нагрузка на промежуточные опоры в аварийном режиме принята согласно требованиям ПУЭ 1958 г. равной не менее $0,56 T_{\text{макс}}^H$.
 $0,56 \times 600 = 335 \text{ кг/}$.

Испытания опор будут проводиться трестом "Запсельэктросетьстрой" с участием представителей ОРГРЭС и Сельэнергопроекта.

II. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ.

Испытания железобетонных опор проводятся с целью:

1. Определение фактических запасов прочности ж/б стоек и металлических траверс в аварийном режиме.
2. Определение деформативности опоры и ее элементов при воздействии нагрузок аварийного режима.
3. Определение нагрузок, соответствующих появлению трещин в стойке.
4. Определение ширины раскрытия трещин.
5. Определение деформативности стойки в грунте.

III. ОБЪЕМ ИСПЫТАНИЙ.

Испытаниям подвергаются промежуточные опоры: опора ПЗ5-46 - с нормальной высотой подвески провода 10 м и опора ППЗ5-46 с высотой подвески провода 12 м.

Проверка прочности и деформативности каждой опоры проводится не менее чем на двух образцах.

IV. СХЕМЫ ЗАГРУЖЕНИЙ ОПОР ПОКАЗАННЫМИ МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ И ИЗМЕРЕНИЯ.

Схемы загрузки опор показаны на рис. 1 и 2.

Испытываемые опоры устанавливаются в сверленные котлованы диаметром 650 мм.

Заделка пазух котлованов производится грунтом выемки с послойным уплотнением ручной трамбовкой с доведением объемного веса равным $1,55 \text{ т/м}^3$.

При испытании опор статическими нагрузками аварийного режима загрузка будет производиться лебедками натяжением силовых тросов.

Испытательная горизонтальная нагрузка к опорам будет прикладываться ступенями по 25% до нормативной и по 10% выше нормативной.

На каждой ступени загрузки нагрузка выдерживается постоянной в течение времени, необходимого для стабилизации перемещений опоры, но не менее 10 мин.

В процессе испытаний вертикальная нагрузка, осуществляемая подвеской грузов остается постоянной и равной расчетной.

Под нормативной нагрузкой опора выдерживается в течение часа, после этой выдержки опоры разгружаются и замеряются остаточные деформации. Затем опоры загружаются до исчерпания несущей способности ее элементов.

При испытании опор статическими нагрузками аварийного режима производятся измерения:

1. Усилий, прикладываемых к опорам, при помощи пружинных динамометров, врезанных в силовые тросы.
2. Перемещений стойки при помощи теодолита по рейкам, устанавливаемым на стойке через 5 м.
3. Перемещений траверсы в месте крепления провода в направлении действующего усилия при помощи теодолита и рейки.

4. Горизонтальное перемещение стойки на уровне земли.
5. Ширины раскрытия трещин при помощи измерительного микроскопа.

Отдельные моменты испытаний фотографируются.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Результаты испытаний оформляются протоколом.

Вопросы, не предусмотренные настоящей программой, но возникшие в процессе испытаний, решаются на месте, о чем составляется протокол.

Программа составлена руководителем группы Сельэнергопроекта - Володиной

Программа согласована: с ОРГРЭСом

Бригадный инженер ОРГРЭС


А.САЙКО

Программа испытаний
опор анкерно-углового типа ВЛ 35 кв с подвесными
изоляторами для проводов малых сечений.

I. Введение

В соответствии с планом проектных работ и изготовления новых машин, оборудования, механизмов и приборов, финансируемых Главнипроектом за счет новой техники по централизованному фонду на 1971-72 гг. институтом "Сельэнергопроект" разработаны железобетонные опоры с подвесными изоляторами ВЛ 35 кв для проводов малых сечений.

Опоры рассчитаны на подвеску проводов до марки АС-70 включительно с максимальным допустимым нормативным тяжением 600 кг в I-II ветровых и гололедных районах.

Конструкция сложных опор представляет собой подкосную систему с использованием стоек СЕПО-1. Крепление подкоса к стойке выполнено с применением шарнирного фиксирующего узла и целевой траверсы.

Испытания опор *фактически* производится статическими нагрузками нормального и аварийного режимов.

Испытания опор *фактически* выполняются трестом "Стройэлектро-монтаж" с участием представителей ОРГРЭС и Сельэнергопроекта.

II. Цель испытаний

Испытания железобетонных опор проводятся с целью:

1. Определение фактических запасов прочности опор в аварийном и нормальном режимах.
2. Определение деформативности опор при воздействии нагрузок аварийного и нормального режимов.
3. Определение нагрузок, соответствующих появлению трещин в стойке.

4. Определение ширины раскрытия трещин.
5. Определение деформативности стоек в грунте.

II. Объем испытаний

Количество испытаний опор приводится в табл. Г I

Г пп	Тип опоры	Режим загрузки	Предел загрузки	Количе- ство испы- таний	Приме- чание
1.	Концевая и анкерная опо- ра	нормальный	до исчерпа- ния несущей апо способности	3	
2.	Концевая и анкерная опо- ра	аварийный	до исчер- пания не- сущей спо- собности	3	Обрыв двух про- водов со стороны подкоса
Итого :				6	

IV. Схемы загрузений опор, методика испытаний и измерения

Схемы загрузений опор показаны на рис. 1 и 2.

Испытываемые опоры устанавливаются в сверленные котлованы диаметром 650 мм. в соответствии с указаниями проекта.

Заделка пазух котлованов производится грунтом выемки с послойным уплотнением ручной трамбовкой с доведением объемного веса равным 1,70 т/м³.

При испытании опор статическими нагрузками нормального и аварийного режимов загрузка будет производиться лебедками натяжением силовых тросов.

Испытательная горизонтальная нагрузка ^{до нормативной} \sqrt{k} опорам будет прикладываться ступенями по 25% ~~до нормативной~~ и по 10% выше нормативной.

На каждой ступени загрузки нагрузка выдерживается постоянной в течение времени, необходимого для стабилизации перемещений опоры, но не менее 10 мин.

При нормативной нагрузке опора выдерживается в течение часа, после этой выдержки опоры разгружаются и замеряются остаточные деформации. Затем опоры загружаются до исчерпания несущей способности ее элементов.

При испытании опор статическими нагрузками нормального и аварийного режимов производятся ^{исследования и} измерения:

1. Усилиий, прикладываемых к опорам, при помощи пружинных динамометров, врезанных в силовые тросы.
2. Перемещений стойки при помощи теодолита по рейкам, устанавливаемым на стойке через 5 м.
3. Вертикальных и горизонтальных перемещений стойки и подкоса на уровне земли с помощью прогибомеров.
4. Ширины раскрытия трещин при помощи измерительного микроскопа.
5. *Характеристик грунтов экспериментальной площадки.*
Отдельные моменты испытаний фотографируются.

Общие положения

Результаты испытаний оформляются протоколом.

Вопросы, не предусмотренные настоящей программой, но возникшие в процессе испытаний, решаются на месте, о чем составляется протокол.

Главный инженер проекта

В. Гоголев

Схема испытании концевой опоры в нормальном
режиме работы

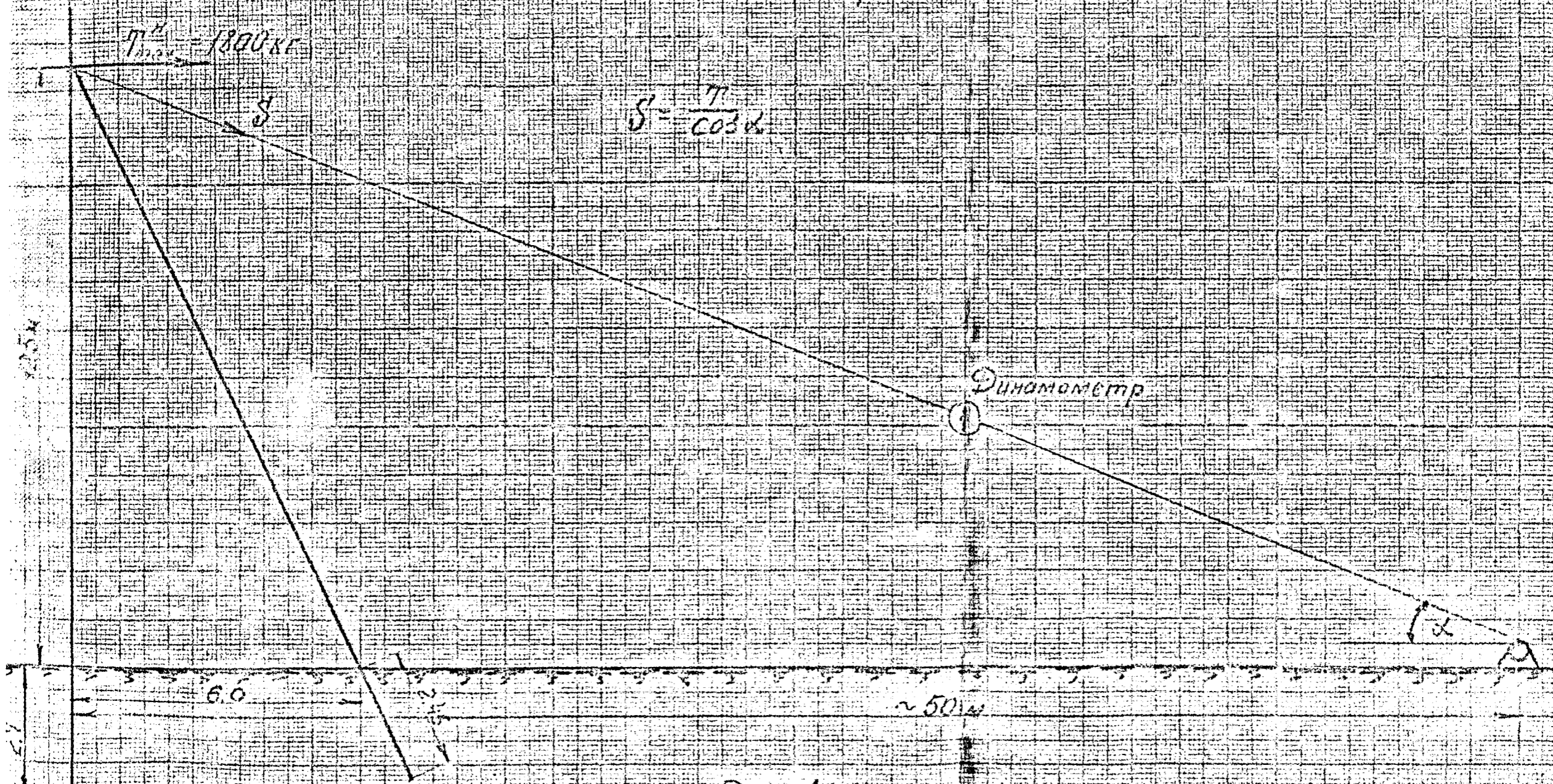
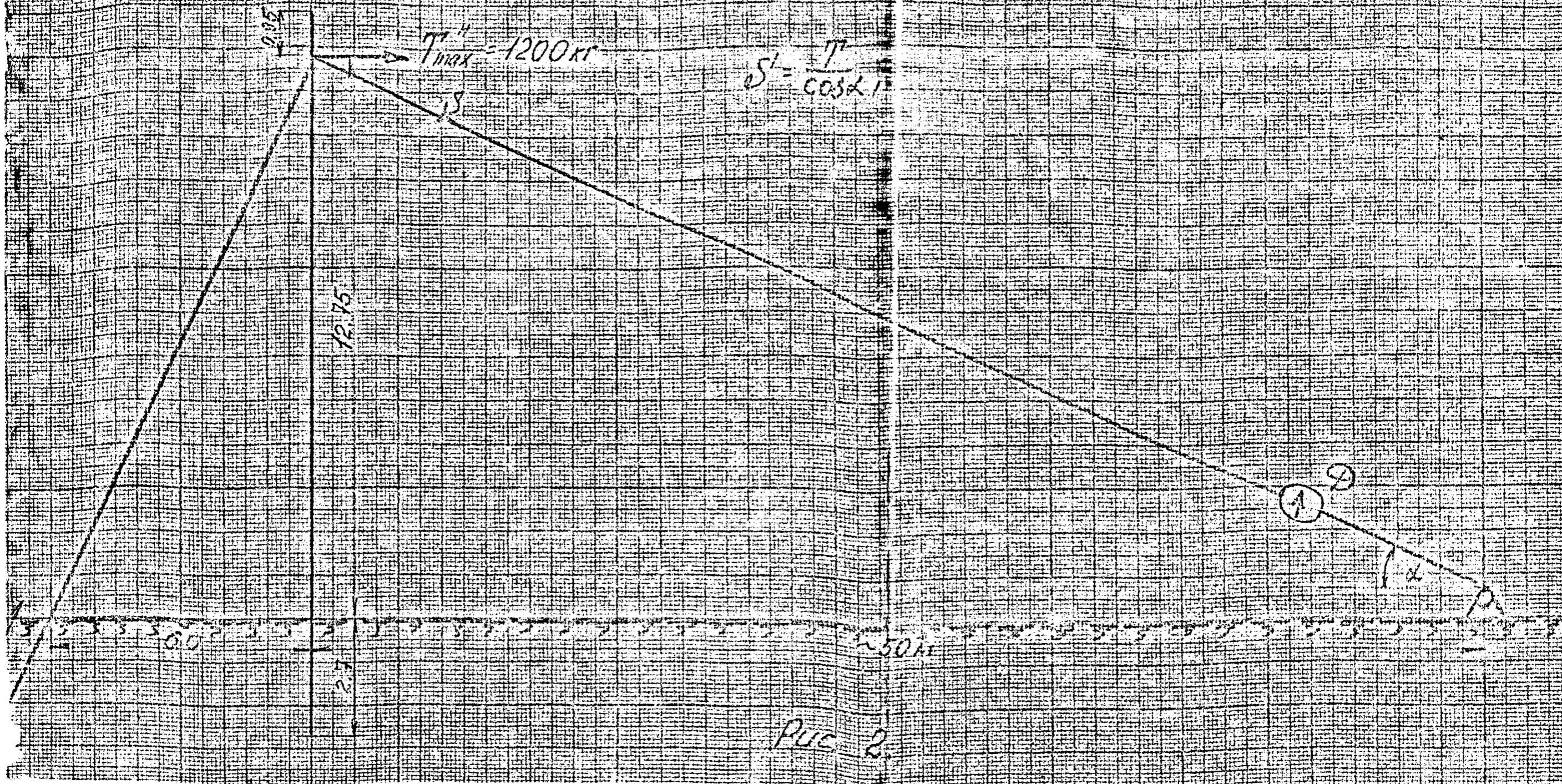


Рис. 1

Схема установки анкерной стержня в
 и вращающей режиме работы.



ПРОТОКОЛ

испытания железобетонных опор анкерно-угло -
вого типа одноствоечной конструкции с подкоса-
ми для МЛ-35 кв

г. Ленинград

24 октября 1970 года

Трестом "Запсельэлектрострой" для проведения испытаний были изготовлены и установлены два типа сложных опор - кощевая (анкерная) и угловая анкерная - по чертежам института "Сельэнергопроект", разработанным по плану новой техники Главтехстройпроекта.

Конструкция сложных опор представляет собой подкосную систему с использованием стоек СШЮ-1.

Крепление подкоса к стойке выполнено с применением шарнирного фиксирующего узла и щелевой траверсы.

Шарнирный узел закрепляется на стойке и подкосе с помощью упорных планок и охватывающих стойку шпилек. Установка стоек и подкосов для проведения испытаний была выполнена без ригелей и плит при базе на уровне грунта 6,0 м. Котлованы были выполнены бурами диаметром 800мм с глубиной заделки опор менее проектной (2,7 м)^н составляла 2,1-2,2 м. Уплотнение грунта обратной засыпки выполнялось с легким трамбованием слоями около 0,8-1,0 м. База концевой опоры была меньше проектной на 0,5 м. Узел крепления подкоса к стойке на концевой опоре выполнен по чертежам Сельэнергопроекта, а на угловой-анкерно-опоре установлены облегченные узлы крепления, имеющие отклонения от чертежей. Все металлоконструкции были изготовлены в мастерских треста.

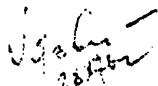

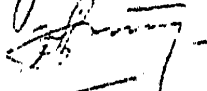
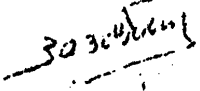
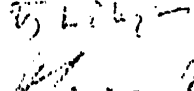
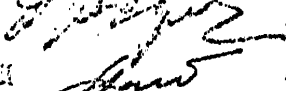

Площадка для проведения испытаний выбрана вблизи пр. Поповка у территории расположения Ленинградской мехколонны № 59. На площадке установки опор залегают суглинистые грунты средней плотности. В средней части пробуренных котлованов наблюдался выход воды, в результате чего происходило оползание части грунта на дно котлована. Испытания проводились по програм-

ны с размерами, позволяющими устанавливать опоры в просверленные котлованы буром диаметром 650 мм в соответствии с указанными по рабочим чертежам.

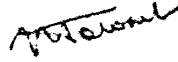
4. Анализ результатов поопытной подкосных опор показал существенное изменение их деформативности и несудей способности в зависимости от степени уплотнения грунта обратной засыпки. Для достижения необходимой прочности и жесткости опор необходимо выполнять качественное уплотнение грунта обратной засыпки, что достигается послойным (30-40 см) его трамбованием с доведением объемного веса не ниже $1,7 \text{ т/м}^3$.

5. Монтаж блочных опор и их опытные выявили, что для достижения требуемой прочности крепления металлических узлов необходима тщательная затяжка болтовых соединений с усилием не менее 25 кгм.

6. Для повышения надежности работы опор ВМ-35 кв подкосной конструкции в дальнейшем необходимо предусмотреть выполнение дополнительного отверстия на вершине стойки СВКО-I, разработать узел крепления подкосов с использованием указанного отверстия и провести необходимые согласования с заводами-изготовителями.

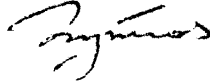
Главный инженер треста "Запсельэлектроэнергострой"		Б. КУЗМИН
Начальник технического отдела треста "Запсельэлектроэнергострой"		С. ЕШКОВ
Главный инженер Ленинского завода нефтеколонны № 59 треста "Запсельэлектроэнергострой"		А. ГРИГОРОВИЧ
Главный механик треста "Запсельэлектроэнергострой"		А. ЗАВЬЕСКИЙ
Старший инженер ССО "Энергосетьпроект"		З. БОЛЬШАКОВА
Главный специалист ремонтного цеха электрооборудования		А. ПРОХОРОВ
Руководитель группы распределителей треста ОРРЭС		А. САМКО

Главный инженер проекта
института "Сельэнерго -
проект"



В. ГОГОЛЕВ

Главный специалист тех-
отдела института "Сель-
энергопроект"



Л. ЗУИКОВ

Руководитель группы инсти-
тута "Сельэнергопроект"



Г. ВОЛОДИНА

ПРОТОКОЛ

испытания промежуточных железобетонных опор ВЛ-35 кВ с подвесными изоляторами для проводов малых сечений.

г. Ленинград

19 апреля 1971г.

Трестом "Запсельэлектросетьстрой" для проведения испытаний были изготовлены и установлены два типа промежуточных опор П-35-4Б и ПИ35-4Б, угловая анкерная опора подкосного типа УА35-4Б для ВЛ-35 кВ и концевая (анкерная) опора К-10-4Б для ВЛ-10 кВ разработанные "Сельэнергопроект".

Промежуточная опора представляет собой одностоечную конструкцию на базе стойки СВПО-1 с треугольным расположением проводов, высота подвески которых составляла 10 и 12 м.

Установка стоек промежуточных опор ВЛ-35 кВ для проведения испытаний была выполнена без ригелей и плит в основании.

Котлованы разработаны буровой машиной МРК диаметром 650 мм с проектной глубиной заделки 2,7 м и 3,0 м.

Уплотнение грунта обратной засыпки выполнялось послойным трамбованием.

— Угловая анкерная опора ВЛ-35 кВ УА35-4Б представляет собой треугольную подкосную конструкцию на базе стойки СВБ-3,2. Монтаж опор выполнен по рабочим чертежам проекта, но с установкой в основании металлических ригелей по дополнению к типовому проекту Т-576-64У, вместо предустрекных ж.б. плит П-3.

— Концевая (анкерная) опора К10-4Б была выполнена подкосной конструкцией на базе стойки СВБ-2,7 в соответствии с чертежами, но с установкой металлического узла крепления подкоса к стойке в нескольких вариантах.

Все металлоконструкции изготовлены в мастерских треста "Запсельэлектросетьстрой".

Площадка для проведения испытаний выбрана вблизи пос. Поповка у территории расположения Ленинградской межколхозы № 59. На площадке установки опор залегают суглинистые грунты средней плотности. В средней части пробуренных котлованов наблюдался выход воды, в результате чего происходило оползание части грунта на дно котлована.

Испытания проводились по программе и методике разработанной Сельэнергопроект, и согласованной ОРГРЭСом.

Нагрузка на опоры прикладывалась ступенями с выдержкой по времени 10-15 мин.

При испытаниях производились измерения:

1. Усилий, прикладываемых к опорам, при помощи пружинных динамометров

врезанных в силовое тросы.

2. Горизонтальных перемещений стоек и деформативность траверс, с помощью теодолита и реок.

3. Усилий, при которых появляются трещины.

4. Единицы раскрытия трещин.

5. Горизонтальных перемещений на уровне земли с помощью линейки.

Промежуточная опора ППЗ-4Б была испытана в аварийном режиме загрузкой до нагрузки $P_H = 500$ кг и разгрузка. Остаточные деформации конца верхней траверсы по отношению к стойке составили 1 см. После этого нагрузка была доведена до 750 кг без разрушения опоры и её элементов.

Промежуточная опора ППЗ-4Б так же была испытана в аварийном режиме с нагружением нижней траверсы до 750 кг и верхней до $P_{разр} = 750$ кг. В стойке под этой нагрузкой наблюдались волосные трещины, которые полностью закрылись после снятия нагрузки.

По предложению треста "Запсибэлектросетьстрой" были проведены испытания подвешенных угловых анкерных опор ВЛ-35 кв на базе стойки СНВ-3,2.

В основании опор установлены металлические ригели, разработанные "Сельэнергопроект" в дополнении к типовому проекту Т-576-64У.

При испытании унифицированных узлов ВЛ-35 кв на угловой анкерной опоре УА35-4Б нагрузками при обрыве верхнего и нижнего проводов на угловой промежуточной опоре наблюдалось разрушение вершины стойки и поворот оголовка М1Э при нагрузке 600 кг.

При испытании угловой анкерной опоры на нагрузки нормального режима произошла потеря несущей способности основания при усилении 2500 кг.

На концевой (анкерной) опоре К10-4Б были испытаны сборки трехлучевой оголовок и несколько вариантов узла крепления подкоса к стойке.

При испытании на опоре бокового луча оголовка при нагрузке $P_H = 750$ кг узел крепления подкоса, выполненный в виде двух комутов охватывающих стоек (предложение треста "Запсибэлектросетьстрой") проскочил на стойке. При испытании верхнего луча оголовка наблюдалось сползание растяжимой его ветви при нагрузке 600-700 кг.

Второй вариант крепления подкоса к стойке, разработанный трестом "Запсибэлектросетьстрой" был испытан только до нагрузки $P_H = 1500$ кг.

Выводы:

1. Рекомендовать к применению железобетонные опоры марки ППЗ-4Б и ППЗ-4В при строительстве опытных участков ВЛ-35 кв.

2. Для накопления опыта применения железобетонных подкосных опор на строительстве ВЛ-35 кв рекомендовать к применению анкерную и угловую анкерную опоры на базе стойки СНВ-3,2, предложенной трестом "Запсельэлектроэнергострой" конструкции (с металлическими рычагами по дополнению к типовому проекту Т-576-64У), при подвеске на линии проводов АС-35.

3. Рекомендовать построить в 1971 году одну опытную ВЛ-10 кв с пролетом А-35 с применением на подкосных опорах узла крепления по варианту П, разработанному трестом "Запсельэлектроэнергострой". При этом необходимо увеличить толщину упорной пластины в этом узле до 12 мм и обеспечить требуемую затяжку болтовых соединений.

Главный инженер треста
"Запсельэлектроэнергострой"

 Ю. КУЗЬМИН

Начальник технического отдела
треста "Запсельэлектроэнергострой"

 С. ВИНОВ

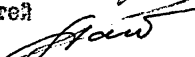
Главный инженер Ленинградской
мехколонны № 59 треста "Запсель-
электроэнергострой"

 А. ГРИГОРИЕВ

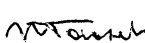
Главный специалист техотдела
Главинпроекта

 А. ПРОХОРОВ

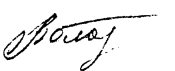
Руководитель группы Распределителей
треста ОИЭЭС

 А. САЙКО

Главный инженер проекта
института "Сельэнергопроект"

 В. ГОЛУБЕВ

Руководитель группы института
"Сельэнергопроект"

 Г. ВОЛОДИНА

П Р О Т О К О Л

испытаний металлического оголовка МІ-35 промежуточной повышенной опоры ШП35-46 ВЛ 35 кв.

г. Ленинград

16 июня 1972 г.

Трестом "Запсельэлектросетьстрой" для проведения испытаний была изготовлена и установлена промежуточная повышенная опора ШП35-46 для ВЛ 35 кв, разработанная Сельэнергопроектом.

Промежуточная опора ШП35-46 представляет собой одностоечную конструкцию на базе стойки СВ-3 с треугольным расположением проводов.

Площадка для проведения испытаний была выбрана вблизи пос. Поповка у территории расположения Ленинградского мехколхоза № 53. На площадке установки опоры залегают суглинистые грунты средней плотности.

Котлован разработан бурово-крановой машиной МК диаметром 650 мм.

Металлические конструкции изготовлены в мастерских треста "Запсельэлектросетьстрой".

Испытания проводились по программе и методике, разработанной Сельэнергопроектом и согласованной ОРГРОСом.

Нагрузка на опоры прикладывалась ступенчато с выдержкой по времени 10 мин.

При испытаниях проводились измерения:

1. усилий, прикладываемых к опорам, при помощи пружинных динамометров;

2. горизонтальных перемещений стойки и деформативность оголовка и траверсы, с помощью теодолита и реек.

Промежуточная повышенная опора ШП35-46 была испытана в аварийном режиме загрузки до нагрузки 340 кг и разгружена. Остаточные деформации конца верхней траверсы по отношению к стойке составили 3 мм.

После этого нагрузка была доведена до 750 кг без разрушения опоры и её элементов.

В ы в о д ы:

1. Рекомендовать к применению железобетонные опоры марки ПП35-46 при строительстве ВЛ-35 кв.
2. Необходимо обеспечивать требуемую затяжку болтовых соединений.



Гл. инженер треста
"Запсельэлектрострой"

Ю.КУЗЬМИН

НАЧАЛЬНИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА
треста "Запсельэлектрострой"

С.ЕДИНОВ

Ст. инженер технического отдела
треста "Запсельэлектрострой"

В.СТЕПАНОВ

Зам. начальника Ленинградской
МК-59 треста "Запсельэлектро-
строй"

В.СУХАНОВ

Ст. инженер института
"Сельэнергопроект"

Н.КУЛИКОВА