ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-173

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ ПОДВЕСКИ ПРОВОДОВ ВЛ 0,38 и 10 кВ

ВЫПУСК 1 УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Ц00569

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-173

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ ПОДВЕСКИ ПРОВОДОВ ВЛ 0,38 и 10 кВ

ВЫПУСК 1 УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Разработаны
институтом "Сельэнергопроект"

Главный инженер института Г.Ф. Сумин

Главный инженер проекта Ю.С. Лисицын

Утверждены и введены в действие
институтом "Сельэнергопроект"
с 01.07.92
Приказ от 21.01.92 № 3-П

Выпуск 1

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.I-I73.I-ПЗ	Пояснительная записка	3
	I. Общая часть	3
	2. Типы опор и указания по применению	3
	3. Провода, изоляторы, линейная арматура	6
	4. Основные положения по расчету опор	7
	5. Закрепление опор в грунте	8
	6. Заземление опор	I0
	7. Железобетонные и стальные конструкции	II
	8. Требования к монтажу и установке опор	I4
	9. Техника безопасности	I4
3.407.I-I73.I-0I	Номенклатура опор ВЛ 0,38 и I0 кВ	I5
3.407.I-I73.I-02	Спецификация элементов опор	I6
3.407.I-I73.I-03	Промежуточная опора ПС I0/0,38	
	Схема расположения	I9
3.407.I-I73.I-04	Угловая промежуточная опора УПС I0/0,38	
	Схема расположения	2I
3.407.I-I73.I-05	Концевая (анкерная) опора КС I0/0,38	
	Схема расположения	23
3.407.I-I73.I-06	Ответвительная опора ОС I0/0,38	
	Схема расположения	25
3.407.I-I73.I-07	Угловая анкерная опора УАС I0/0,38	
	Схема расположения	27
3.407.I-I73.I-08	Угловая анкерная опора УАС I0/0,38-I	
	Схема расположения	30
3.407.I-I73.I-09	Устройство ответвлений от ВЛ	
	к вводам в здания	33
3.407.I-I73.I-I0	Установка светильников на опорах	
	ВЛ 0,38 и I0 кВ	34

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.I-I73.I-II	Установка разъединителя КР I0 на концевой	
	опоре КС I0/0,38. Схема расположения	35
3.407.I-I73.I-I2	Установка кабельных муфт КМ10 и КМ 0,38 на	
	концевой опоре КС I0/0,38.Схема расположения	36
3.407.I-I73.I-I3	Закрепление в грунте анкерно-угловых опор	38
3.407.I-I73.I-I4	Узлы соединений элементов опор	39
3.407.I-I73.I-I5	Подвеска натяжная изолирующая	40
3.407.I-I73.I-I6	Траверса ТМ1с.	4I
3.407.I-I73.I-I7	Траверса ТМ2с.	42
3.407.I-I73.I-I8	Траверса ТМ3с.	43
3.407.I-I73.I-I9	Траверса ТМ4с.	44
3.407.I-I73.I-20	Траверсы ТН1с , ТН2с.	45
3.407.I-I73.I-2I	Траверсы ТН3с , ТН4с.	46
3.407.I-I73.I-22	Траверсы ТН5с , ТН6с.	47
3.407.I-I73.I-23	Хомуты Х1с, Х2с	47
3.407.I-I73.I-24	Кронштейн У4	48
3.407.I-I73.I-25	Стяжка П1	49
3.407.I-I73.I-26	Кронштейн КМ2с	49
3.407.I-I73.I-27	Оттяжка ОТ1с	50
3.407.I-I73.I-28	Проводник ЗП1с	5I
3.407.I-I73.I-29	Проводник ЗП2с	5I
3.407.I-I73.I-30	Проводник ЗП3с	52
3.407.I-I73.I-3I	Проводник ЗП4с	52
3.407.I-I73.I-32	Кронштейны Р1с, Р2с	53
3.407.I-I73.I-33	Кронштейн РА2с	53
3.407.I-I73.I-34	Скоба КМ3с	54
3.407.I-I73.I-35	Шпилька Ш-с	54

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Выпуск 1

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Серия 3.407.I-I73 "Железобетонные опоры для совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и I0 кВ" разработана в соответствии с договором № I3I6 от 30.0I.9I, заключенным институтом "Сельэнергопроект" с Уральским институтом типового проектирования.

I.2. Серия 3.407.I-I73 разработана взамен серии 3.407-I2I, с целью приведения документации в соответствии с действующими на I января I992 г. государственными стандартами, нормами и правилами проектирования и строительства, а также дальнейшей унификации элементов с учетом опыта проектирования, изготовления и монтажа конструкций и строительства ВЛ 0,38 и I0 кВ.

I.3. Опоры серии 3.407.I-I73, разработанные на базе железобетонных вибрированных стоек длиной II м с расчетным изгибающим моментом 35 и 50 кНм, изготавливаемых по ТУ34-I2.I0365-88 и ТУ34-09.I05I7-90.

I.4. Опоры предназначены для строительства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 и I0 кВ и предусматривают подвеску трех проводов ВЛ I0 кВ и до пяти ВЛ 0,38 кВ.

I.5. При разработке рабочих чертежей использованы:

Технические условия ТУ 34 I2.I0365-88 "Стойка железобетонная марки СВ II0-I-а".

Технические условия ТУ 34 09.I05I7-90 "Стойки железобетонные марки СВ II0-I-ав, СВ II0-2-ав, СВ II0-I-аг и СВ II0-2-аг".

Технические условия ТУ 34 I2.II397-89 "Конструкции стальные опор ВЛ 0,38-35 кВ".

ГОСТ 839-80 "Провода неизолированные для линий электропередачи".

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) шестое издание, переработанное и дополненное, и проект ПУЭ седьмого издания.

Строительные нормы и правила:

СНиП II-23-8I^{X} "Стальные конструкции".

СНиП 2.03.0I-84 "Бетонные и железобетонные конструкции".

СНиП 2.0I.07-85 "Нагрузки и воздействия".

СНиП 2.03.II-85 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Строительные конструкции серии 3.407.I-I43 "Железобетонные опоры ВЛ I0 кВ".

Строительные конструкции серии 3.407.I-I36 "Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ".

2. ТИПЫ ОПОР. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

2.I. В проекте разработаны следующие типы опор: промежуточная ПС I0/0,38; угловая-промежуточная УПС I0/0,38; концевая (анкерная) КС I0/0,38; ответвительная ОС I0/0,38; угловая-анкерная УАС I0/0,38 и УАС I0/0,38-I.

2.2. Марка опор, означает:

первые буквы – тип опоры;

буква "С" – отличительная особенность опор данной серии – совместная подвеска проводов ВЛ 0,38 и I0 кВ на стойках длиной II м;

цифры I0/0,38 – классы напряжения ВЛ;

цифра I – вариант исполнения опоры.

Например: УАС I0/0,38-I – угловая-анкерная опора на стойках длиной II м для совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и I0 кВ, вариант исполнения I (с оттяжкой).

2.3. Опоры предназначены для применения в населенной местности, как правило, в стесненных условиях крупных населенных пунктов.

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

				3.407.I-I73.I-ПЗ °		
Нач.отд	Кулыгин			ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Лисицын				РЧ	I	I2
Гл.спец	Елин		11.03		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н.контр	Лисицын						

Ц00569 4

2.4. Область применения опор и расчетные пролеты в проекте указаны применительно к ПУЭ шестого издания и к проекту ПУЭ седьмого издания.

2.5. Область применения опор, исходя из климатических условий ПУЭ шестого издания - I-У районы по ветру и I-IУ районы по гололеду.

Нормативные скоростные напоры ветра и толщины стенок гололеда, принятые в расчетах и унифицированные расчетные пролеты приведены в табл. 2.I.

В табл. 2.I в скобках указаны также принятые в расчетах нормативные скоростные напоры ветра, толщины стенок гололеда и унифицированные расчетные пролеты для "аварийных" энергосистем, перечень которых приведен в решении коллегии Минэнерго от 3I.05.89 № 46.

Право выбора значений климатических нагрузок и, соответственно, расчетных пролетов и марок стоек в этом решении предоставлено заказчику совместно с проектировщиком.

Например, в "аварийных" РЭУ, в Ш районе по гололеду и Ш районе по ветру (см.табл. 2.I и 2.3) стенка гололеда может быть принята в пределах I5-25 мм, скоростной напор ветра в пределах 50÷80 даН/м^2, пролет 25-30 м, а стойка СВ II0-I или СВ II0-2.

2.6. Область применения опор исходя из климатических условий проекта ПУЭ седьмого издания и унифицированные расчетные пролеты приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.I

Расчетные пролеты ℓ, м в соответствии с ПУЭ шестого издания

Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда b, мм	Район по ветру и нормативный скоростной напор ветра q макс., даН/м^2			
		I-II	III	IУ	У
		40(65)	50(80)	65(I00)	80(I20)
I	5(I0)	40(35)		35(35)	40(30)
II	I0(I5)		35(30)		35(25)
III	I5(25)		30(25)		30(20)
IУ	20(30)		25(20)		25(20)

В скобках указаны пролеты, рекомендуемые для "аварийных" энергосистем.

Таблица 2.2

Расчетные пролеты ℓ, м в соответствии с проектом ПУЭ седьмого издания

Район по гололеду	Расчетная толщина стенки гололеда, $b_э$, мм	Расчетная ветровая нагрузка при гололеде, Н/м	Район по ветру и расчетное ветровое давление, W_o, Па				
			I	II	III	IУ	У
			400	500	650	800	I000
I	I0	9			40		
II	I5	I3			35		
III	20	I3			30		
IУ	25	I8			25		
У	30	I8			20		

2.7. В табл. 2.I и 2.2 приведены унифицированные расчетные пролеты для проводов марок до АС 70/II и А95. Для проводов

АС 95/16 и А120 пролеты следует сократить на 5 м. Допускается уточнять пролеты с учетом конкретных условий.

2.8. Рекомендуемая область применения железобетонных стоек для опор ВЛ 0,38 и 10 кВ приведена в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Марка стойки	ПУЭ шестого издания				Проект ПУЭ седьмого издания	
	Обычные РЭУ		"Аварийные" РЭУ			
	Район по		Район по		Район по	
	гололеду	ветру	гололеду	ветру	гололеду	ветру
СВ 110-1	I-IУ	I-IУ	I-II	I-II	-	-
СВ 110-2	I-IУ	У	I-II	III-У	I-У	I-У
			III-IУ	I-У		

Допускается уточнение области применения стоек в обоснованных случаях.

2.9. Опоры разработаны для применения в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 40°С.

Опоры могут применяться в районах с более низкими температурами при условии изготовления железобетонных стоек и стальных конструкций по специальным заказам, в которых должна быть указана соответствующая температура.

2.10. Опоры предназначены для применения в неагрессивной и агрессивной грунтовых средах. Особенности применения указаны в разделе 7.

2.11. Промежуточная опора ПС 10/0,38 устанавливается на прямых участках трассы ВЛ. Расчетные пролеты для опоры приведены в табл. 2.1 и 2.2, а рекомендуемые марки стоек в табл.2.3.

На опорах могут быть выполнены углы поворота ВЛ в пределах до 3-х градусов, при условии сокращения расчетного пролета ВЛ на 10% на каждый градус поворота.

От промежуточной опоры предусмотрено ответвление пятипроводной ВЛ 0,38 кВ и ответвления к вводам в дома до 4 проводов в одну и обе стороны от оси ВЛ, см. докум. 3.407.1-173.1-09.

2.12. Угловая-промежуточная опора УПС 10/0,38 устанавливается на углах поворота ВЛ до 60°.

2.13. Концевая (анкерная) опора КС 10/0,38. В качестве концевой опора устанавливается на конце ВЛ у трансформаторной подстанции 10/0,38 кВ и по обеим сторонам кабельных вставок.

В качестве анкерной опора устанавливается при смене сечений и количества проводов ВЛ 0,38 кВ; на повороте и в конце ВЛ 0,38 кВ; на углах поворота ВЛ 10/0,38 кВ до 10° при расчетных пролетах и до 45° - при сокращенных пролетах до 50% от расчетных и ослабленном тяжении. Опора может также применяться в качестве переходной для проводов ВЛ 10 кВ через линии проводного вещания и автодороги.

Подкос концевой и анкерной опоры во всех случаях устанавливается под проводами ВЛ со стороны максимального их тяжения.

На стыке ВЛ 10 кВ с ВЛ 0,38 и 10 кВ рядом с анкерной опорой КС 10/0,38 рекомендуется устанавливать одноцепную анкерную или угловую-анкерную опору ВЛ 10 кВ.

2.14. Ответвительная опора ОС 10/0,38 служит для выполнения ответвления от ВЛ 0,38 и 10 кВ.

Ответвления проводов допускается как раздельное по ВЛ 10 кВ и по ВЛ 0,38 кВ, так и совместное.

2.15. Угловые-анкерные опоры УАС 10/0,38 (с двумя подкосами) и УАС 10/0,38-1 (с подкосом и оттяжкой) предназначены для установки на углах поворота ВЛ 0,38 и 10 кВ равных 90°.

Опоры могут применяться и на углах меньше 90° при условии

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

проверки соблюдения габаритов приближения проводов ВЛ 0,38 кВ к стойкам и оттяжке опоры.

Опоры допускают смену сечений и количества проводов.

Как правило, рекомендуется применять опору УАС I0/0,38 если ее подкосы не мешают пешеходам и транспорту. В противном случае - опору УАС I0/0,38-I. Опора УАС I0/0,38-I может быть также рекомендована к более широкому применению по условиям закрепления в грунте. У нее отсутствует усилие, выдергивающее стойку и закрепление не требует применения плиты ПЗИ.

2.I6. На опорах ВЛ 0,38 и I0 кВ, в районах повышенной вероятности гибели крупных птиц на ВЛ I0 кВ, должна быть предусмотрена защита птиц от поражения электрическим током, рекомендуемая проектом "Защита птиц от поражения электрическим током на опорах ВЛ 6-35 кВ со штыревой изоляцией" (Сельэнергопроект, арх. № 5.07I6) или другая более эффективная.

2.I7. В настоящем проекте предусмотрена установка на опорах следующего электрооборудования:

разъединителя РЛНД.I-I0Б/400УХЛI по ТУ I6-520.I5I-83;

с приводом ПР-2 УХЛI по ТУ I6.520.249-83;

кабельной муфты типа КМА по ТУ I6 К09.046-90 и вентильных разрядников типа РВО-I0УI по ТУ I6-52I.232-77;

кабельной муфты 4КМЧ-Т по ТУ I6 К09.046-90 и разрядников РВН-05-УI по ТУ I6-52I.I46-79;

светильников уличного освещения типа НКУ 0I-200/Д23-0IУI и РКУ 06 по ТУ 34-27-I0930-85.

2.I8. Размеры, отмеченные на чертежах знаком *, приведены для справок и могут быть при необходимости изменены при соответствующем обосновании.

3. ПРОВОДА, ИЗОЛЯТОРЫ, ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

3.I. Все типы опор допускают подвеску проводов по ГОСТ 839-80 следующих марок.

На ВЛ 0,38 кВ - алюминиевых А25-АI20 и сталеалюминиевых АС 25/4,2-АС 50/8.

На ВЛ I0 кВ - алюминиевых А70-АI20 и сталеалюминиевых АС 35/6,2 - АС 95/I6.

3.2. На ответвлениях от ВЛ 0,38 кВ к вводам рекомендуется применять неизолированные алюминиевые и сталеалюминиевые провода сечением не менее I6 мм^2, а также изолированные провода с несущим тросом марки АВТ по ТУ I6.К7I-0I5-87 и изолированные провода для воздушной подвески с несущей неизолированной жилой по ТУ I6.К7I--I20-9I.

3.3. Крепление проводов ВЛ 0,38 кВ предусмотрено на штыревых изоляторах НС I8А по ТУ 34-I3.II452-89 и НФ0I8 по ТУ 34-I3.I0028-89; допускается применение изоляторов ТФ-20.0I по ГОСТ 2366-78.

3.4. Крепление проводов ВЛ I0 кВ на промежуточных опорах предусмотрено на штыревых изоляторах ШФ-I0Г по ТУ 34-I3.II229-87, ШС-I0Д по ТУ 34-I3.I00I2-88, ШФ-20Г по ТУ 34-I3.II2I4-87.

3.5. В проекте предусмотрено два варианта исполнения штырей для установки изоляторов: штыри по ОСТ 34-I3-93I-86 и штыри из круглой стали, разработанные в данном проекте.

Для крепления на штырях штыревых изоляторов рекомендуются полиэтиленовые колпачки, приведенные в табл. 3.I.

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

400569

Выпуск 1

Таблица 3.I

Класс напряжения ВЛ	Вариант I		Вариант 2	
	Марка штыря по ОСТ 34-I3-93I-8I	Марка колпачка ТУ 35--2036-90	Марка штыря по докум. 3.407.I-I73	Марка колпачка по ТУ 34-09--II232-87
0,38 кВ	Ш-I6 / ШУ-I6	К-5[x]	04 / 05	КПI8
I0 кВ	Ш-20-2 / Ш-24	К-6 / К-9	0I и 03 / 02	КП22

[x] Допускается замена колпачков К-5 на КПI8 для штырей Ш-I6 и ШУ-I6

3.6. На промежуточных опорах провода ВЛ 0,38 кВ крепятся к изоляторам с помощью проволочной вязки, см.докум. 3.407.I--I36.3.22.

3.7. На опорах анкерного типа ВЛ 0,38 кВ применяется анкерное крепление проводов к штыревым изоляторам с помощью зажимов ПА по ТУ 34-I3.I0273-88 или с помощью проволочных бандажей, см. 3.407.I-I36.3.22.

3.8. На промежуточных опорах предусмотрено двойное крепление проводов ВЛ I0 кВ к штыревым изоляторам, которое должно выполняться с помощью проволочных вязок и зажимов, см. докум. 3.407.I-I43.I.28.

3.9. На опорах анкерного типа провода ВЛ I0 кВ крепятся при помощи натяжных изолирующих подвесок.

Типы изоляторов и состав натяжных изолирующих подвесок см.докум. 3.407.I-I73.I-I5.

3.I0. Выбор зажимов для крепления проводов к изоляторам, для устройства ответвлений от проводов и соединения проводов в петлях анкерных опор, см.докум. 3.407.I-I36.3.22 и 3.407.I--I43.I.29.

3.II. Расчетные пролеты приведены в разделе 2. Монтаж проводов ВЛ 0,38 и I0 кВ рекомендуется выполнять в соответствии с табл. 3.2.

Контроль стрел провеса проводов при монтаже следует выполнять вблизи анкерных опор в наибольших пролетах.

Таблица 3.2

Марки проводов	Температура воздуха, °С	Толщина стенки гололеда, мм				
		5	I0	I5	20	25-30
А25 - АI20,	+20	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
АС25/4,2 - - АС95/I6	0	0,6	0,75	0,8	0,85	0,9
	-20	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ ОПОР

4.I. Расчеты опор и проводов выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ шестого издания и проекта ПУЭ седьмого издания.

4.2. В соответствии с ПУЭ шестого издания опоры расчитаны по методу предельных состояний на расчетные нагрузки, получаемые умножением нормативных нагрузок на коэффициенты перегрузки, приведенные в приложении к главе 2.5 ПУЭ "Указания по проектированию опор, фундаментов и оснований ВЛ".

При определении нормативных нагрузок используются нормативные скоростные напоры ветра и нормативные стенки гололеда повторяемостью I раз в I0 лет (см.табл. 2.I).

В гололедном режиме работы ВЛ скоростной напор ветра принят равным 20 даН/м^2 (20 кгс/м^2). Ветровые нагрузки на провода ВЛ 0,38 кВ определены с использованием понижающего коэффициента 0,65, учитывающего прохождение ВЛ в застроенной местности.

Провода расчитаны по методу допускаемых напряжений. Габарит-

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

Ц00569 8

ные пролеты определены при максимальных нормативных климатических нагрузках, максимальном нормативном тяжении I,6 кН (I60 кгс) и габаритной стреле провеса проводов равной I,0 м.

Ветровые пролеты определены в соответствии с СТП-I-82 "Расчет ветровых пролетов и опрокидывающих моментов для промежуточных опор ВЛ 6-I0 кВ".

4.3. В соответствии с проектом ПУЭ седьмого издания опоры расчитаны на расчетные нагрузки, определяемые непосредственно по расчетным значениям скоростного ветрового давления и толщины стенки гололеда повторяемостью I раз в 25 лет (см.табл.2.2). В гололедном режиме работы ВЛ расчетное ветровое давление принято равным 240 Па (24 кгс/м^2). Ветровые нагрузки на провода ВЛ 0,38 кВ определены с использованием понижающего коэффициента 0,65.

Провода расчитаны по методу предельных состояний. Габаритные пролеты определены при максимальных расчетных климатических нагрузках, максимальном расчетном тяжении 2 кН (200 кГс) и габаритной стреле провеса проводов равной I,0 м. Методика определения габаритных пролетов приведена в МУ-4-89 "Методические указания по расчету проводов ВЛ 0,38-I0 кВ методом предельных состояний". Ветровые пролеты определены в соответствии с МУ-I-89 "Методические указания по расчету ветровых пролетов и опрокидывающих моментов для промежуточных опор ВЛ 6-I0 кВ на железобетонных стойках".

4.4. Расчет ответвлений от ВЛ к вводам в жилые дома и другие постройки выполнен в соответствии с МУ-2-89 "Методические указания по расчету промежуточных опор ВЛ 0,38 кВ".

4.5. Анкерно-угловые опоры расчитаны на усилия от тяжения проводов и на ветровые нагрузки. Максимальное расчетное тяжение в каждом проводе ВЛ 0,38 и I0 кВ принято равным 2 кН (200 кГс), исходя из прочности железобетонной стойки по изгибающему моменту и поперечной силе в зоне примыкания подкосов опоры УАС I0/0,38.

5. ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР В ГРУНТЕ

5.I. Рекомендации по закреплению опор в грунте разработаны для номенклатуры грунтов, приведенной в СНИП 2.02.0I-83 и таблице 5.I настоящего раздела.

В основу рекомендаций положены расчеты несущей способности закреплений, выполненные в сериях 3.407.I-I36.4 "Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ" и 4.407-253 "Закрепления в грунтах железобетонных опор и деревянных опор на железобетонных приставках ВЛ 0,4-20 кВ".

5.2. Закрепление промежуточных опор в грунте предусмотрено в сверленых котлованах глубиной 2,2 м, диаметром 350 или 450 мм.

Выбор типа закрепления промежуточных опор следует производить по результатам сравнения величины действующего на опору расчетного опрокидывающего момента M^p и несущей способности закрепления M по табл.5.I.

Если $M > M^p$, то опора устанавливается без ригеля.

Если $M < M^p$, то необходимо установить ригель. В качестве ригеля может быть использована плита ПЗИ. см.докум. 3.407.I-I73.I--I4. При этом несущая способность закрепления увеличивается на 40%. Может быть применено и иное обоснованное решение, например, обетонирование части котлована, засыпка песчено-гравийной смесью и др.

5.3. Расчетный опрокидывающий момент M^p, действующий на опору, следует принимать равным 35 и 50 кНм в зависимости от марки примененной железобетонной стойки.

Величина расчетного опрокидывающего момента может быть уточнена расчетом для конкретных условий строительства.

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

400569 9

Выпуск 1

Таблица 5.1

Несущая способность закрепления опор на стойках СВ110-1(2), СВ110-3,5

Наименование и виды грунтов		Для промежуточных опор на опрокидывание М, кН.м (h = 2,2 м, без ригелей)							Для анкерно-угловых опор на сжатие N, кН														
									без плит, h= 2,0 м							с плитой П4, h= 2,0 м							
		Коэффициент пористости грунта "е"																					
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески	гравелистые и крупные	55	45	35	–	–	–	–	140	120	110	–	–	–	–	170	130	100	–	–	–	–
	средней крупности	55	45	35	–	–	–	–	110	100	80	–	–	–	–	140	120	90	–	–	–	–
	мелкие	50	40	31	20	–	–	–	80	70	60	45	–	–	–	120	90	80	40	–	–	–
	пылеватые	50	40	31	19	–	–	–	45	40	35	30	–	–	–	100	80	50	40	–	–	–
Суглинки, супеси	$0 < J_L \leq 0,25$	70	55	40	33	–	–	–	80	70	60	45	–	–	–	90	70	60	50	–	–	–
	$0,25 < J_L \leq 0,75$	65	50	40	31	20	–	–	45	40	80	25	15	–	–	70	60	50	40	30	–	–
	$0 < J_L \leq 0,25$	100	80	65	45	40	32	–	130	120	110	100	80	60	–	110	90	80	60	60	50	–
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	95	75	55	40	32	24	–	60	55	50	40	35	30	–	90	80	60	50	40	40	–
	$0,5 < J_L \leq 0,75$	–	–	50	35	24	17	14	–	–	25	20	20	15	10	–	–	40	40	30	20	20
Глины	$0 < J_L \leq 0,25$	–	80	70	60	55	45	35	–	120	110	100	85	70	60	–	130	110	90	80	60	50
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	–	–	65	55	45	35	26	–	–	60	50	40	35	25	–	–	90	80	70	50	40
	$0,5 < J_L \leq 0,75$	–	–	55	45	35	25	20	–	–	25	20	20	15	10	–	–	50	50	40	40	30

Таблица 5.2

Рекомендации по закреплению анкерно-угловых опор

Марка и условия применения опоры	Закрепление стойки (выдергивание – F^P)			Закрепление подкоса (сжатие – N^P)		
	F^P, кН	Тип закрепления	Вид засыпки котлована	N^P, кН	Тип закрепления	Вид засыпки котлована
УПС 10/0,38, $\alpha < 30^0$ КС 10/0,38, анкерная	10	БП – без плиты принять по подкосу	местный грунт	30	БП, П4, П3	местный грунт
УПС 10/0,38 α = 30–60^0 КС 10/0,38; ОС 10/0,38	20	БП, но в обводненных грунтах П4	песчано-гравийная смесь состава 5:1	50	БП, П4, П3	местный грунт
УАС 10/0,38	50	С плитой П3	**	50	БП, П4, П3	местный грунт
УАС 10/0,38-1*	–	БП – без плиты	местный грунт	50	БП, П4, П3	местный грунт

* Котлован над анкером АЦ-1 засыпается местным грунтом.

** Над плитой П3 засыпка песчано-гравийной смесью 50 см, выше – местным грунтом

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

5.4. Закрепление анкерно-угловых опор предусмотрено в сверленых котлованах глубиной 2,0 м и диаметром 450 и 650 мм. Допускается выполнение копаных котлованов.

Рекомендации по закреплению стоек и подкосов анкерно-угловых опор приведены в табл. 5.2.

Для выдергиваемых стоек в табл.5.2 указаны конкретные типы закреплений. Для сжатых подкосов необходимо выбрать тип закрепления: без плиты, с плитой П4 или ПЗИ. Выбор производится по результатам сравнения расчетного сжимающего усилия N^p по табл.5.3 с несущей способностью закрепления на сжатие N по табл.5.1. Должно быть выполнено условие $N \geq N^p$

5.5. Расчетные сжимающие усилия N^p, кН и выдергивающие усилия F^p кН в основании анкерно-угловых опор приведены в табл.5.3. При этом расчетное тяжение в каждом проводе ВЛ 0,38 и 10 кВ принято равным 2 кН (200 кг).

Таблица 5.3

Марка и условия применения опоры	Стойка		Подкос 1		Подкос 2 Оттяжка	
	N^p	F^p	N^p	F^p	N^p	F^p
УПС 10/0,38, $\alpha < 30^0$	10	10	30	–	–	–
КС 10/0,38, анкерная	30	10	30	10	–	–
УПС 10/0,38 $\alpha = 30^0$–60^0	–	20	50	–	–	–
КС 10/0,38, ОС 10/0,38	–	20	50	–	–	–
УАС 10/0,38, $\alpha = 90^0$	–	50	50	–	50	–
УАС 10/0,38-1, $\alpha = 90^0$	10	–	50	–	–	25

5.6. Для обеспечения надежного закрепления в грунтах анкерно-угловых опор необходимо обратить особое внимание на соблюдение требований табл.5.2. Должно быть выполнено тщательное уплотнение грунта засыпки котлованов слоями не более 200 мм стальными трамбовками длиной 3 м, весом не менее 3 кг, с площадью активной части 15 $см^2$.

Установка выдергиваемой усилием 5,0 т стойки опоры УАС 10/0,38 без плиты ПЗИ или иного равнопрочного решения не допускается. Плита П4 может быть заменена металлическим ригелем Г7, см.докум. 3.407.1-143.8.74. Под сжатые подкосы вместо плит П4 и ПЗИ допускается выполнить песчано-гравийную тщательно утрамбованную подсыпку толщиной 50 см.

5.7. Вопросы закрепления опор в грунтах должны, как правило, решаться на основании данных инженерно-геологических изысканий. Визуальное определение вида грунта допускается при значительном превышении несущей способности закреплений по сравнению с действующими на них расчетными нагрузками.

6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОПОР

6.1. Все опоры для совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и 10 кВ устанавливаются в населенной местности и должны быть заземлены присоединением нижнего выпуска стойки к заземляющему устройству (заземлителю).

6.2. Конструкции заземляющих устройств и узлы их соединений с выпуском стойки приведены в серии 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38–35 кВ".

6.3. На всех опорах ВЛ 0,38 и 10 кВ подлежат заземлению: рабочая арматура стоек, все траверсы, светильники и их кронштейны, нулевой провод ВЛ 0,38 кВ, кабельные муфты и разрядники ВЛ 0,38 и 10 кВ, разъединитель и его привод.

6.4. Арматура стоек и подкосов заземляется присоединением их нижнего выпуска к заземлителю. Оттяжка угловой анкерной опоры должна быть заземлена.

6.5. Основной комплект траверс на каждой опоре (1 траверса

ВЛ 10 кВ и 2 траверсы ВЛ 0,38 кВ) заземляется проводником ЗП1с (см.докум. 3.407.1-173.1-28), один конец которого диаметром 10 мм присоединяется к верхнему заземляющему выпуску стойки и к траверсе ВЛ 10 кВ; два других конца диаметром 6 мм присоединяются к траверсам ВЛ 0,38 кВ и к нулевому проводу.

6.6. Все другие траверсы ВЛ 0,38 кВ и кронштейн светильника присоединяются проводником ЗП2с, конец которого соединяется с проводником ЗП1с.

6.7. Разъединитель заземляется присоединением проводника ЗП3с к проводнику ЗП1с.

Привод разъединителя заземляется присоединением проводника ЗП3с к заземлителю.

6.8. Для заземления разрядников и кабельных муфт ВЛ 0,38 и 10 кВ предусмотрен специальный заземляющий спуск ЗП4с, прокладываемый по стойке, к которому повторно присоединены траверсы ВЛ 0,38 и 10 кВ, на которых установлены разрядники и кабельные муфты.

6.9. Присоединение заземляющих проводников к заземляемым конструкциям выполняется болтовыми зажимами или сваркой.

6.10. Кронштейн У4, устанавливаемый после срезки штыря и верхнего заземляющего проводника, заземляется этим проводником. Последний должен быть приварен к выпуску арматуры подкоса, к кронштейну У4 и присоединен зажимом к проводнику ЗП1с после завершения установки подкоса.

7. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

7.1. В проекте разработаны опоры на базе железобетонных вибрированных стоек длиной 11 м, прочностью на изгиб 35 и 50 кН.м, изготавливаемых по ТУ 34-12.10365-88 и ТУ 34-09.10517-90.

7.2. Марки железобетонных стоек и их основные механические характеристики приведены в табл.7.1.

Таблица 7.1

Наименование	Технические условия		
	ТУ34-12.10365-88	ТУ34-09.10517-90	
Марки стоек	СВ110-1-а СВ110-3,5	СВ110-1-ав СВ110-2-ав СВ110-1-аг СВ110-2-аг	
Шифр рабочих чертежей	арх.№ 7.0597 3.407.1-143,7	В составе ТУ	
Расчетная прочность $М^{р}_{х-х}$	35(3,5)	35(3,5)	50(5,0)
на изгиб, кНм(тсм) $М^{р}_{у-у}$	22(2,2)	22(2,2)	31(3,1)
Класс (марка) бетона по прочности	В30 (М 400)	В30 (М 400)	
Марка по морозостойкости	F150 и F200	F150 и F200	
Марка по водонепроницаемости	W2 и W4	W2 и W4	
Класс арматурной стали	Ат-VI; Ат-IV; А-IV	Ат-VI; Ат-IV; А-IV	
Толщина защитного слоя,мм	20	20	
Перемещение вершины стойки опоры при $М^{р}_{хх}$, см	70	70	80
Контрольная ширина раскрытия трещин, мм	0,15	0,15	

7.3. Марки стоек, состоящие из нескольких буквенно-цифровых групп, означают:

СВ - стойка вибрированная;

110 - длина стойки в дециметрах;

3,5 или условная цифра 1 - расчетное значение прочности стойки на изгиб $М^{р}$ = 3,5 тс.м;

2 - тоже, но $М^{р}$ = 5,0 тм;

а - наличие штыря в торце стойки и отверстия под крюки;

в и г - вид частичного поперечного армирования стойки.

Более подробные данные по маркировке стоек указаны в ТУ на

конкретные стойки.

7.4. Для опор данной серии могут быть применены любые указанные выше стойки.

Наиболее подходящей из них является стойка СВ II0-3,5 без индексов а, в и г, так как штырь и отверстие под крюки в данном проекте не используются и требования к поперечному армированию стоек отсутствуют.

7.5. При применении для подкосов опор стоек СВ II0-I(2)-а (с замоноличенным штырем), штырь подлежит срезке, так как он мешает установке на подкос узла У4, соединяющего подкос со стойкой.

При этом, выпуск арматуры из стойки должен быть сохранен для присоединения его к заземляющим проводникам (см.П.3, раздел 6).

7.6. Стойки, предназначенные для эксплуатации в условиях воздействия агрессивной среды, должны удовлетворять дополнительным требованиям, установленным проектной документацией согласно СНИП 2.03.II-85 и указанным в заказе на изготовление данной партии стоек.

7.7. Для стоек опор ВЛ агрессивной средой могут быть грунт и грунтовые воды. Атмосферный воздух для опор ВЛ неагрессивен (за исключением морей и соленых озер в пределах береговой полосы до 250 м).

7.8. По степени воздействия агрессивные среды подразделяются на слабоагрессивные, среднеагрессивные и сильноагрессивные. Степень агрессивного воздействия определяется в соответствии со СНИП 2.03.II-85.

7.9. В слабоагрессивных и среднеагрессивных средах железобетонные стойки опор ВЛ I0 и ВЛ 0,38 кВ не требуют антикоррозийной защиты при условии соблюдения требований СНИП 2.03.II-85, изложенных в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Степень агрессивного воздействия среды	Марка бетона по водонепроницаемости	Толщина защитного слоя бетона, мм	Ширина непродолжительного раскрытия трещин для рабочей арматуры класса:		
			А-Ш А-IУ Ат-IУ К	АТ-IУ С Ат-У СК Ат-УI К	Ат-IУ Ат-У Ат-УI А-У; А-УI
Слабоагрессивная	W 4	20	0,20	0,I5	0,I0
Среднеагрессивная	W 6	30[x]	0,I5[x]	0,I0	Образование трещин не допускается

[x] Для стоек опор ВЛ с проектной толщиной защитного слоя бетона 20 мм следует применять арматуру класса А-IУ (но не Ат-IУ) и уменьшить ширину непродолжительного раскрытия трещин до 0,I0 мм.

Для уменьшения ширины раскрытия трещин необходимо принимать при расчете ветровых пролетов значения расчетных изгибающих моментов, приведенные в табл. 7.3.

Для получения стоек с маркой бетона по водонепроницаемости W 6 необходимо указать об этом в заказе на их изготовление.

В стойках, изготавливаемых из бетона по прочности В30, марка бетона W 6 может быть обеспечена (см.табл.7.4).

7.I0. В сильноагрессивной среде должна быть выполнена поверхностная защита бетона стоек в соответствии с рекомендациями СНИП 2.03.II-85.

Если сильноагрессивная среда установлена для бетона на портландцементе, то ее следует уточнить для бетона на сульфатостойком цементе и после этого решить вопрос о целесообразности применения сульфатостойкого цемента и виде антикоррозионной защиты стоек с

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

Ц00569 13

с учетом сказанного.

Таблица 7.3

Наименование		Марки стоек			
		СВ 110-3,5 СВ 110-1-а		СВ 110-2-а	
Класс арматуры		Ат-УI	А-IУ	Ат-УI	А-IУ
Агрессивность среды		слабоагрессивная			
Ширина раскрытия трещин, мм		0,1	0,2	0,1	0,2
Расчетный изгибающий момент, кН.м	без гололеда	30	35	32,5	50
	при гололеде	35	35	38	50
Агрессивность среды		среднеагрессивная			
Ширина раскрытия трещин, мм		0	0,15	0	0,15
Расчетный изгибающий момент, кН.м	без гололеда	18,7	35	19,6	47
	при гололеде	21,8	35	22,8	50

Таблица 7.4

Класс (марка) бетона по прочности	В30 (М400)	В25 (М300)	В15 (М200)
Марка бетона по водонепроницаемости	W 6	W 4	W 2
Марка бетона по морозостойкости	F 300	F 200	F 100

7.11. Для применения в агрессивных средах институтом "Сельэнергопроект" в проекте арх. № 10.0173 "Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ со штыревыми изоляторами" разработана специальная стойка СВ 110-3,5-IУ.

Стойка СВ 110-3,5-IУ (с дополнительным индексом IУ) изготавливается по ТУ 34-12.10365-89 с рабочей арматурой класса А-IУ (класс Ат-IУ не допускается) из бетона марки по водонепроницаемости W 6, марки по морозостойкости F 200, из сульфатостойкого цемента.

7.12. Примененные в проекте плиты ПЗИ, П4 и анкер АЦ-I должны изготавливаться по чертежам серии 3.407.1-143.7 в соответствии с общими техническими требованиями ГОСТ 13015.0-83.

В слабо- и среднеагрессивной среде эти конструкции защиты не требуют. В сильноагрессивной среде следует руководствоваться п.7.10 пояснительной записки.

7.13. Для опор ВЛ 0,38 и 10 кВ (с совместной подвеской проводов) применены унифицированные стальные конструкции, разработанные в серии 3.407.1-143.8, а также специальные конструкции, разработанные в данной серии. Последние отличаются наличием индекса "С" в составе конкретных марок.

7.14. Марки сталей для изготовления стальных конструкций и типы электродов для сварки должны соответствовать табл. 7.5.

Таблица 7.5

Расчетная температура района строительства	Марка стали	ГОСТ, ТУ	Тип электрода по ГОСТ 9467-75*
до минус 40°С	С245	ГОСТ 27772-88	342, 346
	ВСт 3пс	ГОСТ 10705-80*	
от минус 40°С до минус 50°С	С345	ГОСТ 27772-88	350
	16Г2АФ	ТУ 14-3-567-76	

Допускается применение и других марок сталей, отвечающих требованиям СНИП П-23-81*.

7.15. Высота катета сварных швов должна быть равна наименьшей толщине свариваемых элементов.

7.16. Изготовление стальных конструкций, защита их от коррозии, приемка готовых изделий, методы контроля качества должны

соответствовать ТУ 34-I2-II397-89 "Конструкции стальные опор ВЛ 0,38-35 кВ, разработанным институтом "Сельэнергопроект".

7.I7. Расчетная температура района строительства должна быть указана в заказе на изготовление железобетонных стоек и стальных конструкций.

8. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И УСТАНОВКЕ ОПОР ВЛ 0,38 и I0 кВ

8.I. Строительство ВЛ 0,38 и I0 кВ на опорах данной серии (погрузка и разгрузка стоек, сборка опор на пикете, разработка котлованов и установка опор, монтаж проводов) следует производить согласно разработанных Сельэнергопроектом технологических карт на строительство ВЛ I0 кВ и ВЛ 0,38 кВ, используя их применительно к данным конструкциям опор.

8.2. Момент затяжки болтовых соединений при монтаже строительных конструкций (крепление траверс, подкосов, анкерных плит и ригелей к стойке опоры) должен быть в пределах I00-I50 Нм (I0-I5 кг.м).

Затяжка болтовых соединений должна прекращаться при появлении видимых деформаций соединяемых конструкций.

8.3. В целях надежного закрепления опор в грунте должны быть установлены, предусмотренные проектом анкерные плиты и ригели, обеспечен вид грунта засыпки котлованов и выполнено тщательное послойное уплотнение грунта засыпки и дна котлованов.

8.4. Установку опор рекомендуется выполнять автомобильным краном. Монтаж проводов рекомендуется выполнять с использованием автогидроподъемника. Могут быть также применены инвентарные площадки, траверсы и др. приспособления для перемещения монтажника к месту работы.

8.5. Предварительная вытяжка проводов для их выравнивания (устранения спиральности) должна производиться до их подъема и крепления к анкерным опорам, так как траверсы и опоры не расчитаны на такие нагрузки.

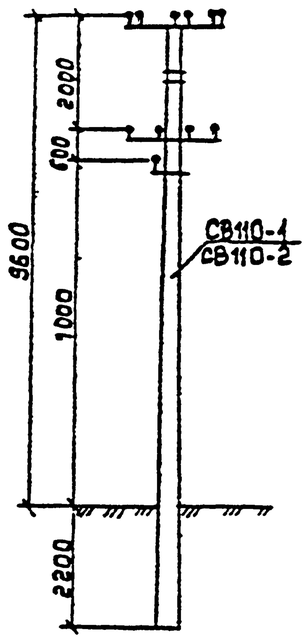
9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже опор и проводов ВЛ 0,38 и I0 кВ следует руководствоваться требованиями СНИП Ш-4-80^{x} "Техника безопасности в строительстве" и "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", утвержденных Минэнерго СССР 04.I0.83.

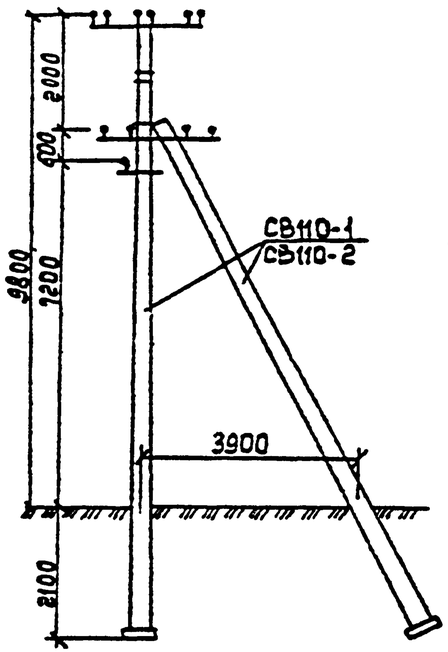
400569 15

Выпуск 1

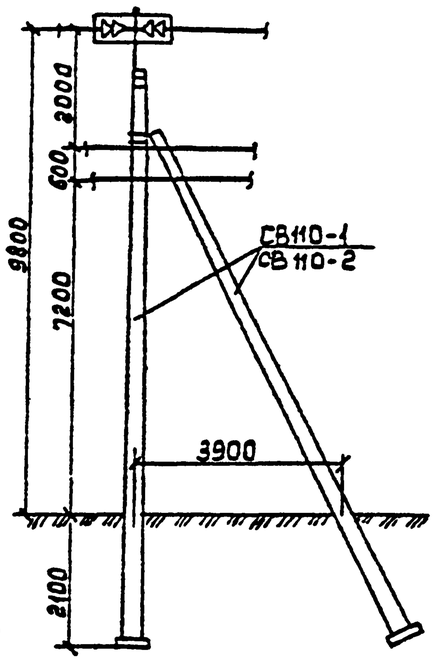
ПС10/0.38



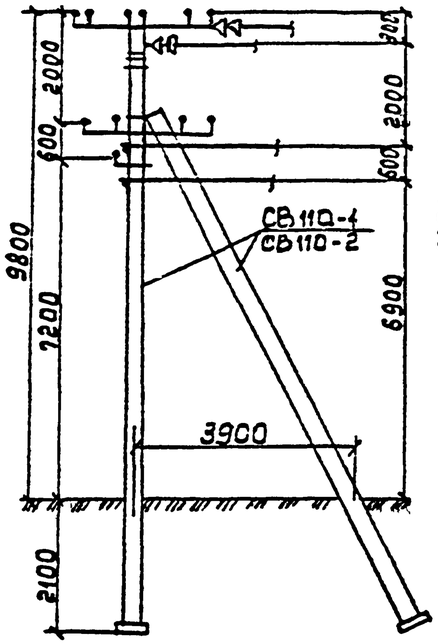
УПС10/0,38



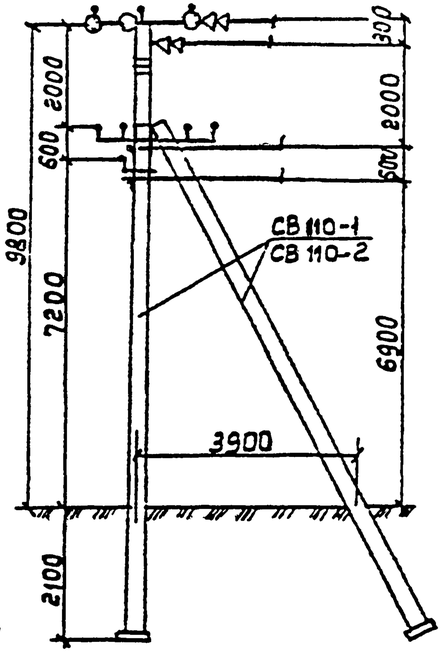
ПС10/0.38

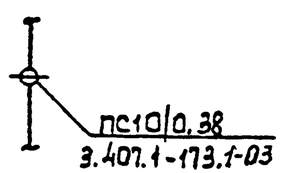


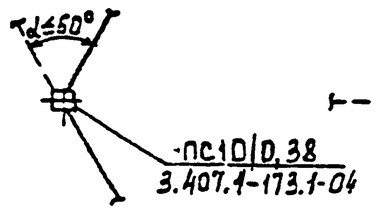
ОС10/0.38

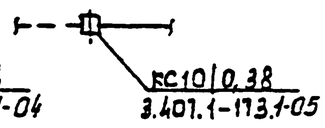


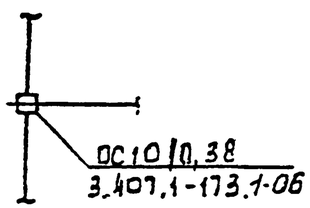
УАС10/0.38 ; УАС10/0.38-1

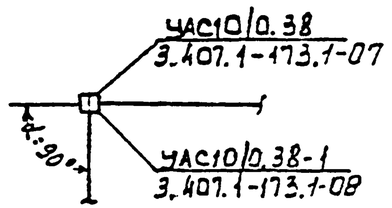












Опора УАС10/0,38 выполнена с двумя подкосами.
Опора УАС10/0,38-1 выполнена с подкосом и оттяжкой.

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

Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Лисицын		
Гл.спец.	Елин		
Н.контр.	Лисицын		

3.407.1-173.1-01

Номенклатура опор ВЛ 0,38 и 10 кВ

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Выпуск 1

Марка поз	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.									Масса ед., кг	Примечание
			ПС10/0,38	УПС10/0,38	КС10/0,38	ОС10/0,38	УАС10/0,38	УАС10/0,38-1	КР10	КМ10	КМ 0,38		
	Железобетонные конструкции												
СВ110-35	3.407.1-143.7	Стойка	1	2	2	2	3	2				1125	См. ПЗ
СВ110-1(2)	ТУ34 09.10517-90	Стойка											
ПЗи (П4)	3.407.1-143.7	Плита		2	2	2	3	2				110 (50)	См. ПЗ
АЦ-1	3.407.1-143.7	Анкер цилиндрический						1				300	
	Стальные конструкции												
ТМ 1с	3.407.1-173.1-16	Траверса	1									33,75	
ТМ 2с	-173.1-17			1		1						55,3	
ТМ 3с	-173.1-18				1		1	1				52,66	
ТМ 4с	-173.1-19					1	1	1				22,9	
ТН 1с	-173.1-20		1									14,34	
ТН 2с	-173.1-20				2	1		1				20,60	
ТН 3с	-173.1-21			1		1						15,27	
ТН 4с	-173.1-21						2	1				23,97	
ТН 5с	-173.1-22		1			1						3,25	
ТН 6с	-173.1-22			1	2	1	2	2				4,05	
Х1с	-173.1-23	Хомут		2	4	3	2	3				2,45	
Х2с	-173.1-23		4	3	2	4	6	4				1,25	
Х7	3.407.1-143.8.68								2	3	1	0,7	
Х8	-143.8.68									3		0,8	
Х9	-143.8.68								1			0,7	

Дополнительные спецификации элементов:
- на ответвления от ВЛ см. докум. 3.407.1-173.1-09
- на установку светильников см. докум. 3.407.1-173.1-10

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

Нач. отд	Кулыгин		
ГИП	Лисицын		
Гл. спец	Елин		
Н. контр	Лисицын		

3.407.1-173.1-02

Спецификация элементов опор

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

400569 17

Выпуск 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт									Масса, ед., кг	Примечание
			ПС10/0,38	УПС10/0,38	КС10/0,38	ОС10/0,38	УАС10/0,38	УАС10/0,38-1	КР10	КМ10	КМ0,38		
У4	3.407.1-173.1-24	Кронштейн		1	1	1	2	1				6,85	
Г1	-173.1-25	Стяжка		2	2	2	3	2				5,7	
КМ1	3.407.1-143 8.55	Кронштейн								1		2,7	
КМ2с	3.407.1-173.1-26	Кронштейн									1	4,0	
КМ3с	3.407.1-173.1-34	Скоба								6	8	0,6	
КМ4с	ГОСТ 8509-86	Уголок 90х90х7 ℓ=2300								1	2	22,2	
ОТ1с	3.407.1-173.1-27	Оттяжка						1				48,5	
ЗП1с	-173.1-28	Проводник	1	1	1	1	1	1				1,8	
ЗП2с	-173.1-29					1,5м	1,5м	1,5м				0,5	
ЗП3с	-173.1-30								2			2,0	
ЗП4с	-173.1-31									1*	1*	1,5	
Р1с	3.407.1-173.1-32	Кронштейн								3		0,55	
Р2с	-173.1-32	Кронштейн									4	0,50	
РА1	3.407.1-143.8.64	Кронштейн							1			13,8	
РА2с	3.407.1-173.1-33	Кронштейн							1			1,5	
РА3с	ГОСТ 3262-75	Труба 25х3,2 ℓ=7900							2			13,0	
РА5	3.407.1-143.8.67	Кронштейн							3			1,5	
Ш1с	3.407.1-173.1-35	Шпилька									8	0,3	
		Всего на опору, кг	58,2	104,4	135,4	137,3	177,4	207,4	51,9	40,3	65,8		
	Электрооборудование	Линейная арматура											
1(2)		Изолятор штыревой	6(5)	6(5)	1(10)	6(10)	2(10)	2(10)	5				См. ПЗ
3(4)		Колпачок	6(5)	6(5)	1(10)	6(10)	2(10)	2(10)	5				См. ПЗ
5(6)		Крепление провода	6(5)	6(5)	1(10)	6(10)	2(10)	2(10)	2				См. ПЗ

* При совместной установке кабельных муфт ВЛ10 и 0,38 кВ необходим один проводник ЗП4с

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

3.407.1-173.1-02

Лист 2

Выпуск 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт									Масса ед., кг	Примечание
			ПС10/0,38	УПС10/0,38	КС10/0,38	ОС10/0,38	УАС10/0,38	УАС10/0,38-1	КР10	КМ10	КМО,38		
7.	3.407.1-173.115	Подвеска натяжная											
		изолирующая			6	3	6	6					
8	ТУ34.13.11430-86	Скоба СК-7-1А					1	1					
9	ТУ34.13.10273-88	Зажим ПА	7	7	19	20	19	19	3	3	4		см ПЗ
10	ТУ34.13 10273-88	Зажим ПС-1-1				1	1	1					
11	ТУ34 13 10273-88	Зажим ПС-2-1	1	1	1	1	1	1	1				
12	ТУ16-520 151-83	Разъединитель											
		РЛНД.1-10Б/400-УХЛ1							1				
13	ТУ16-520.249-83	Привод ПР-2УХЛ1							1				
14(15)	ТУ16 К09.046-90	Кабельная муфта								1	2		см ПЗ
16	ТУ16-521 232-77	Разрядник РВО-10У1								3			
17	ТУ16-521.145-79	Разрядник РВН-0,5У1									4		
18	ТУ34 13.11438-89	Зажим аппаратный А1А								6*	5		см ПЗ
19	ТУ34 13.11438-89	Зажим аппаратный А2А							6				см. ПЗ
20	ГОСТ 7386-80	Наконечник								3	6		см ПЗ
21	ТУ16-705.456-87	Провод заземляющий											Провод с наконечниками входит в комплект муфт
		медный МГ-16								1	2		
22	ГОСТ 839-80	Ошиновка (провод ВЛ)							10 м				
23	ГОСТ 7798-70	Болт М12×40							10				
24	ГОСТ 7798-70	Болт М8×60									4		
25	ГОСТ 5915-70	Гайка М12							10				
26	ГОСТ 5915-70	Гайка М8									4		
27	ГОСТ 11371-78	Шайба 12							10				
28	ГОСТ 11371-78	Шайба 8									4		
29	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 8Н									4		

* Для муфт КНА и КНН заменить 3 зажима поз. 18 на поз. 19.

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

Выпуск 1

Стальные монтажные марки *	
Марка	кол
ТМ1С	1
ТН1С	1
ТН5С	1
Х1С	—
Х2С	4
ЗП1С	1

Схемы применения опоры

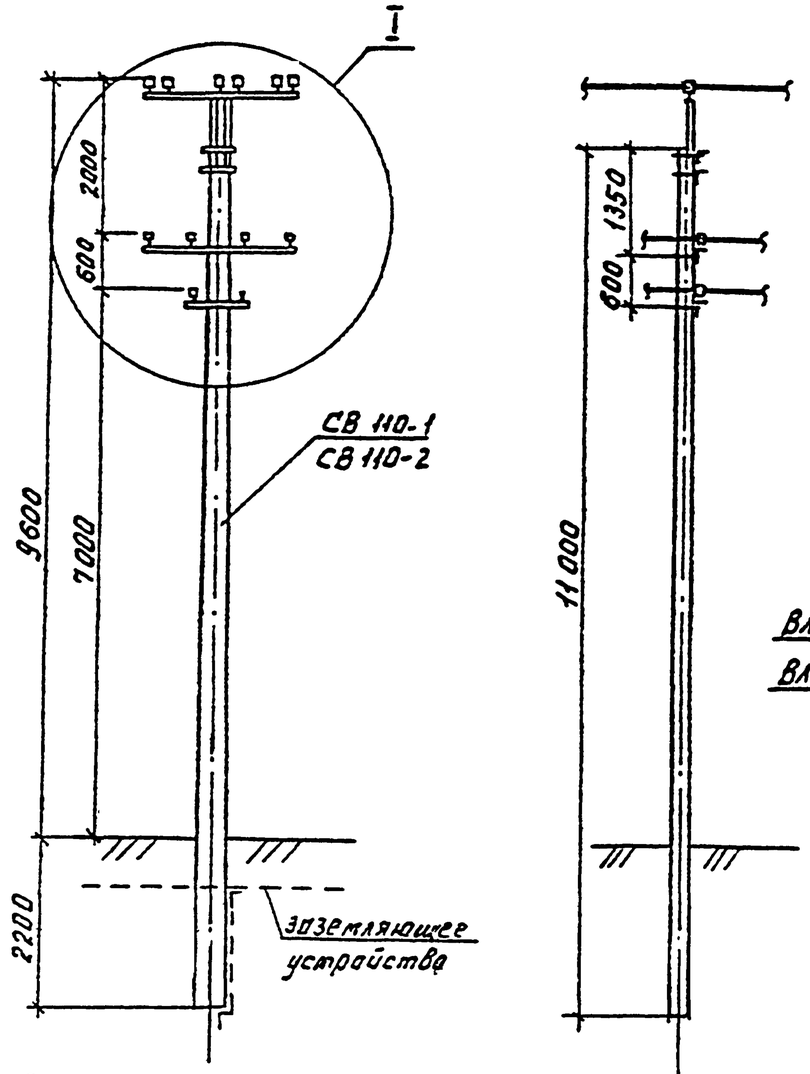
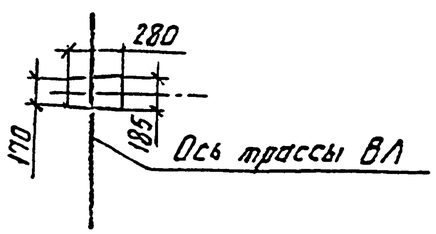


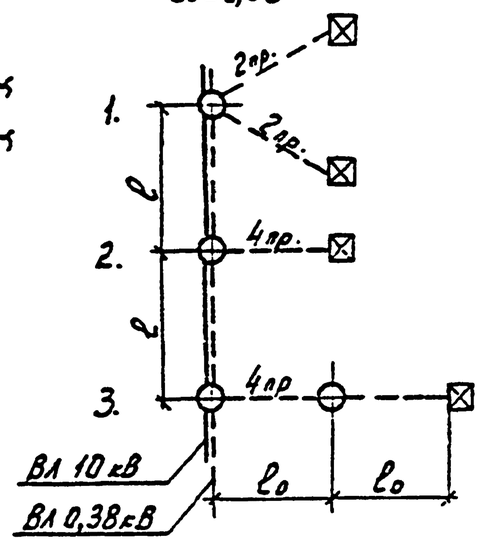
Схема установки стойки



А. Ответвления в здания

4 провода А50, $f_{+20} = 0.5$м

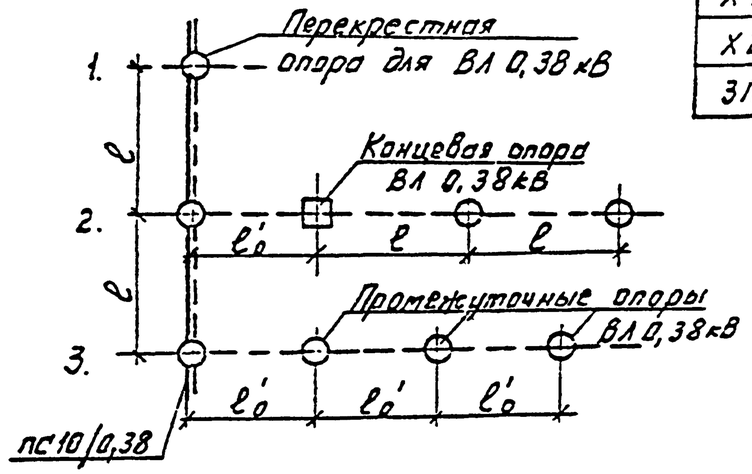
$l_0 \leq 0.5l$



Б. Ответвления ВЛ 0,38 кВ

5 проводов для АС95/16, А120

$f_{+40} = 1.0$м $\quad l_0' \leq 0.5l$



1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-173.1-02
2. Рекомендации по применению проводов и пролеты см. п. 3.
3. В районах с повышенной вероятностью гибели крупных птиц на ВЛ 10 кВ следует предусматривать мероприятия по их защите.

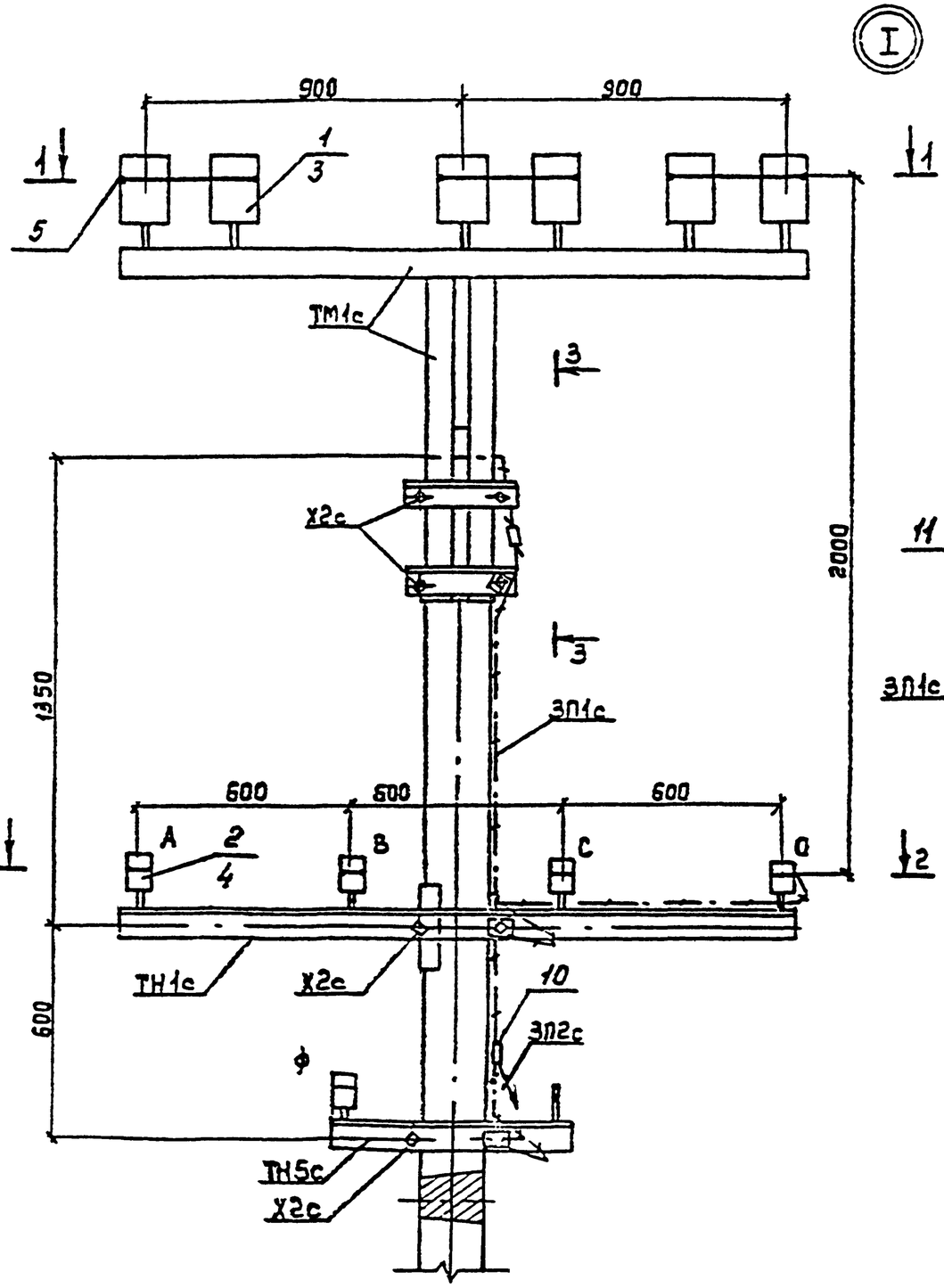
* При устройстве ответвлений от ВЛ дополнительно предусмотреть:
для схем А1 ÷ А3 см. докум. 3.407.1-173.1-09
для схем Б1 ÷ Б3 установку траверсы ТН1с и траверсы ТН5С

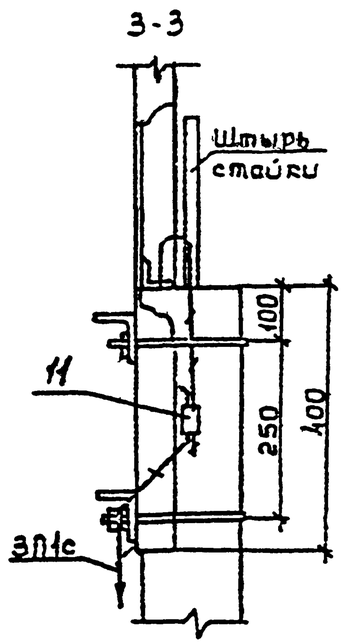
Нач отд	Кульыгин		3.407.1-173.1-03
ГИП	Лисицын		Промежуточная опора ПС 10/0,38 Схема расположения
Гл спец	Елин		Стадия Р; Лист 1; Листов 2
Н контр	Лисицын		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

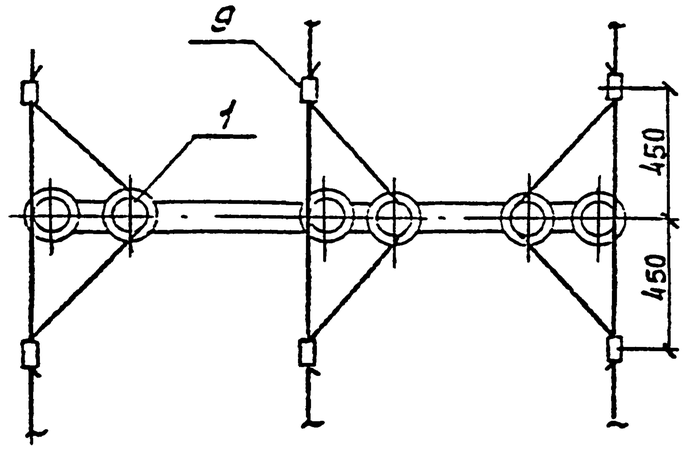
Ц00569 20

Выпуск 1

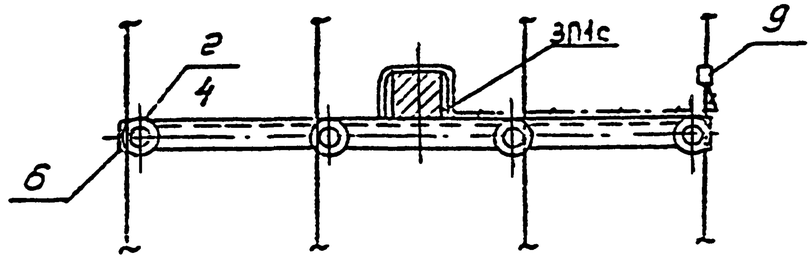




1-1



2-2.

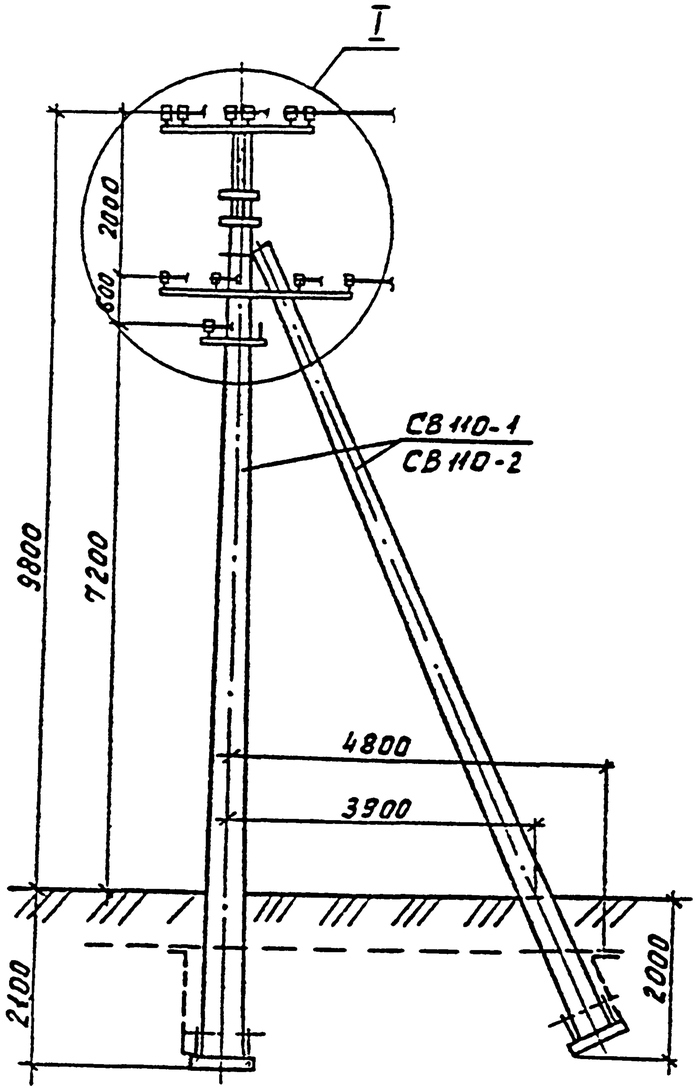


1. Устройство ответвлений см. докум. 3.407.1-173.1-09
2. Установку светильников см. докум. 3.407.1-173.1-10
3. Траверсы ответвлений и кронштейны светильников заземляются проводником ЗП2с.

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

400569 21

Выпуск 1



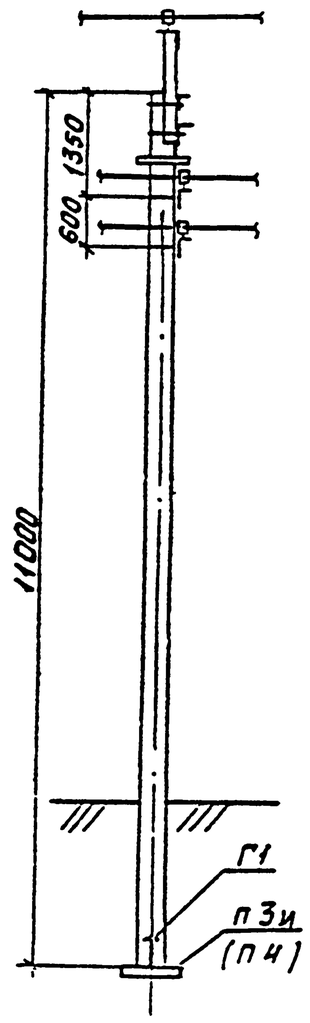


Схема установки стоек

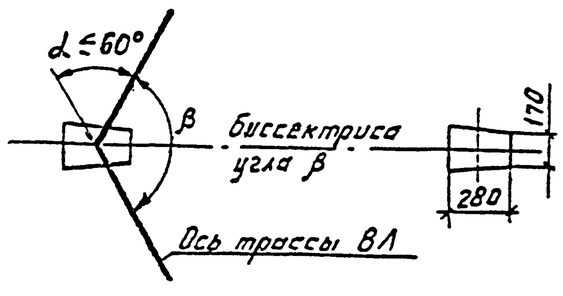
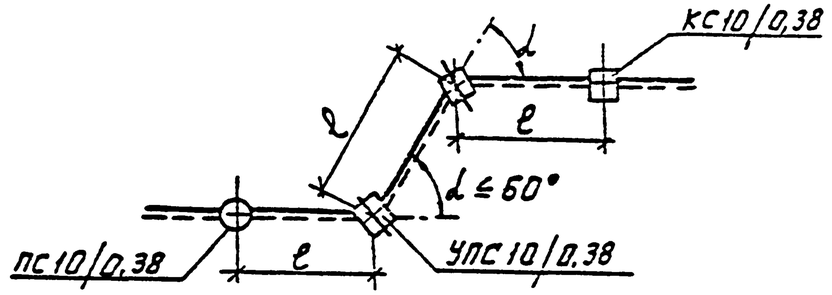


Схема применения опоры на ВЛ



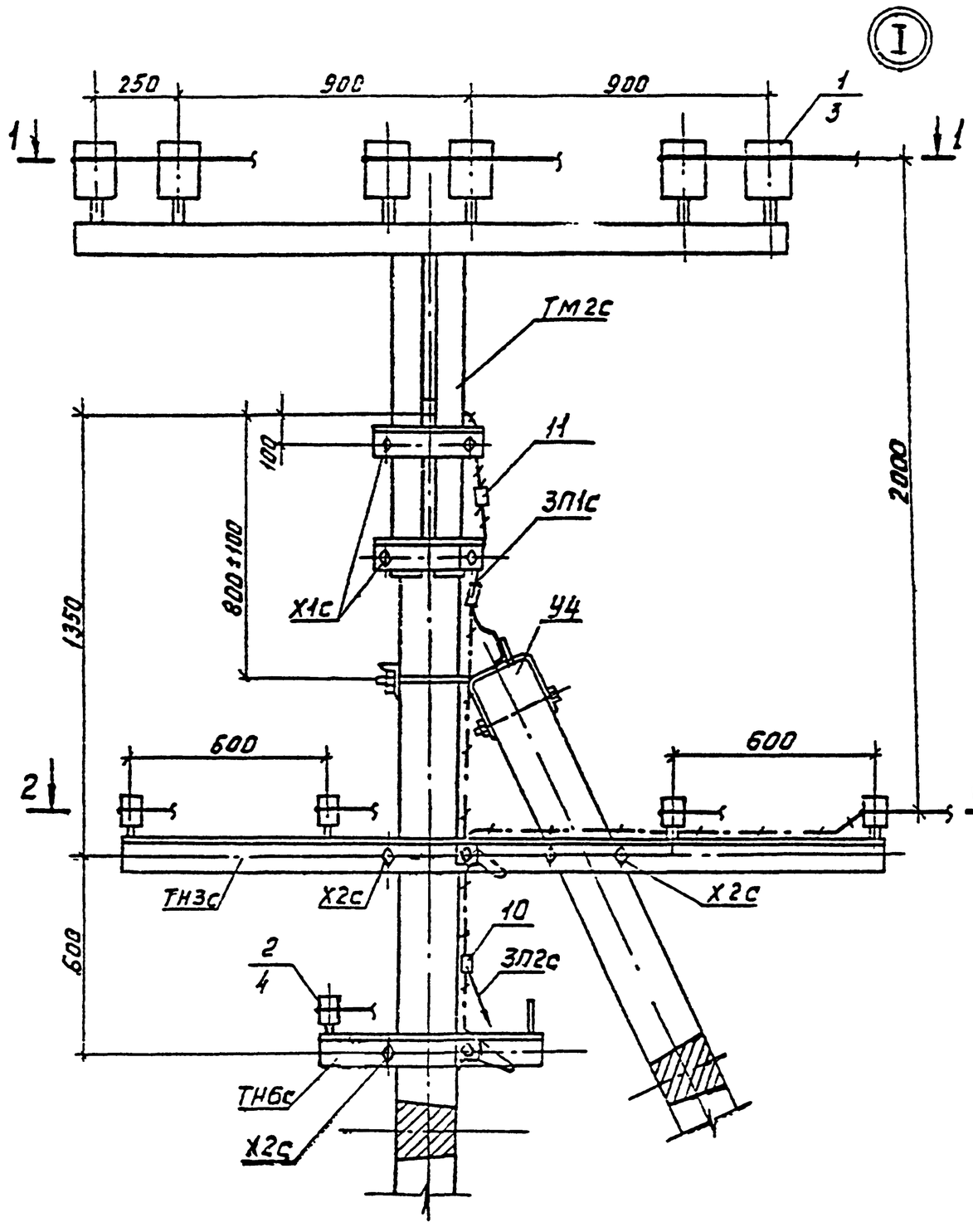
Стальные монтажные марки	
Марка	Кол
ТМ2с	1
ТН3с	1
ТН6с	1
Х1с	2
Х2с	3
ЗП1с	1
Г1	2
У4	1

1. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-173.1-02
2. Закрепление подкосных опор в грунте см. ПЗ и докум. 3.407.1-173.1-13

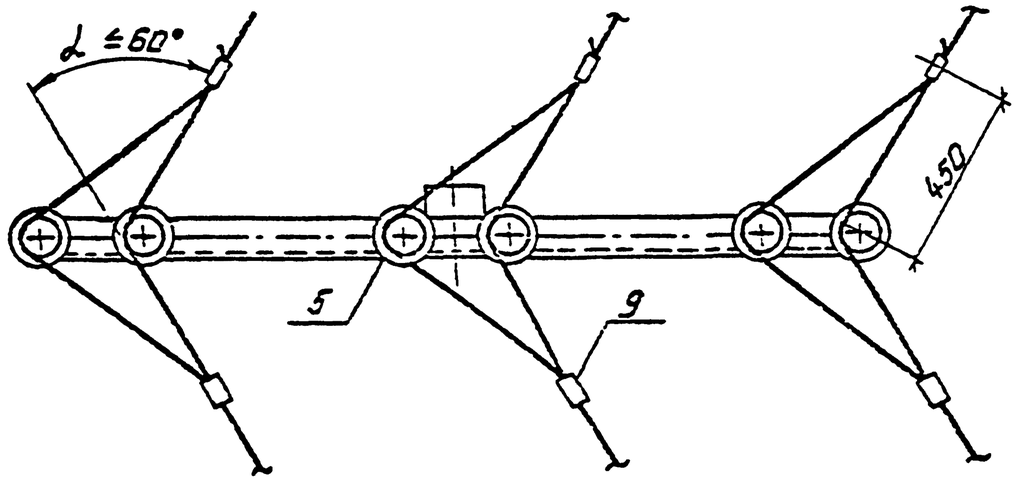
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

				3.407.1-173.1-04	
Нач. отд	Кулыгин		Угловая промежуточная опора УПС10/0,38 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Лисицын			Р	1	2
Гл. спец.	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н. контр.	Лисицын					

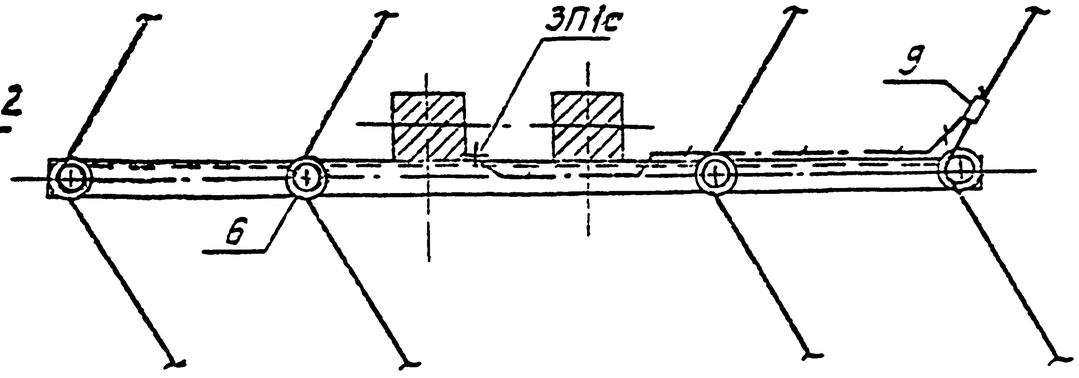
Ц00569 22



1 - 1



2 - 2



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

Выпуск 1

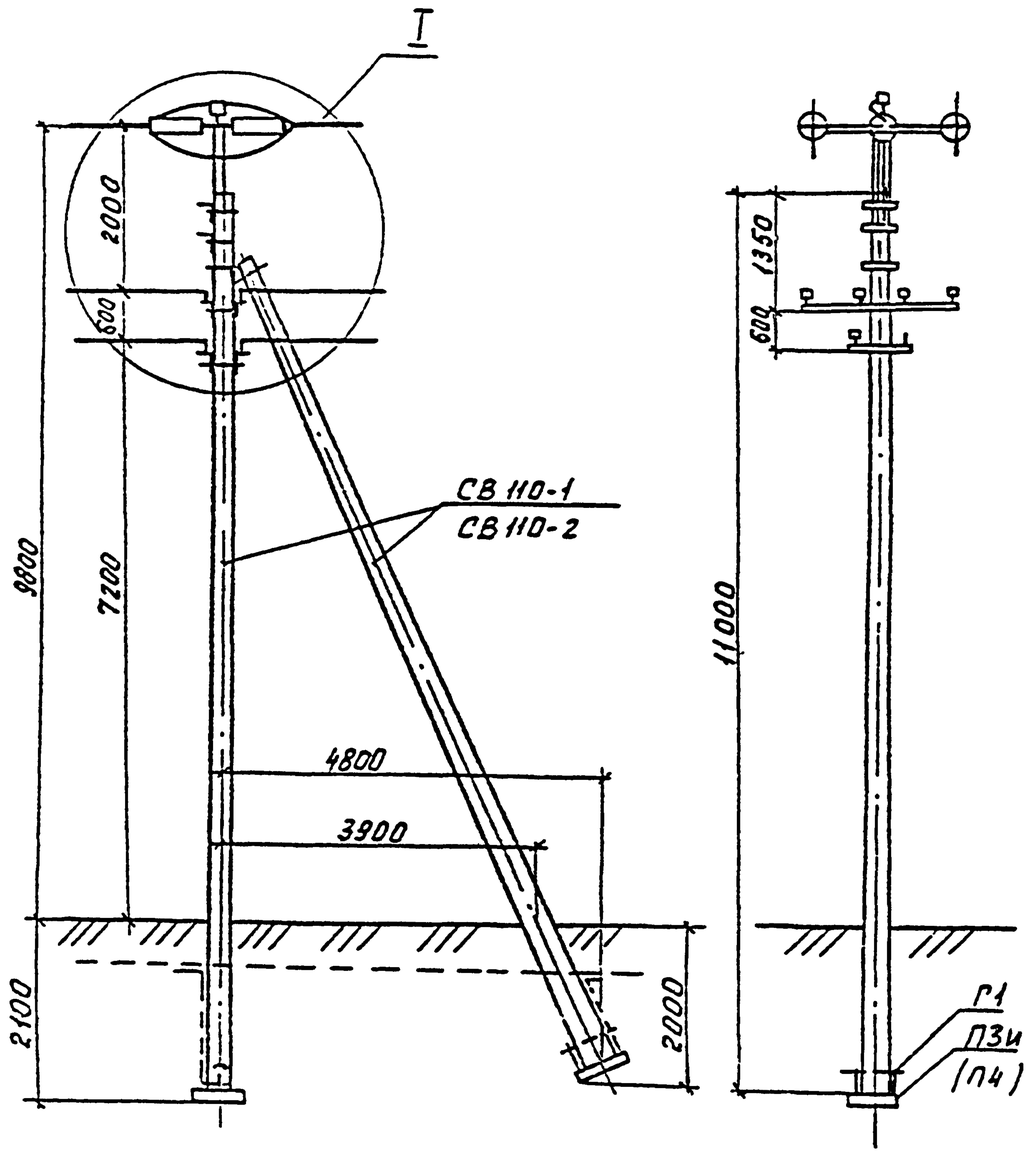
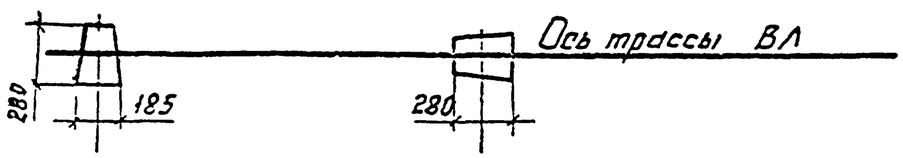
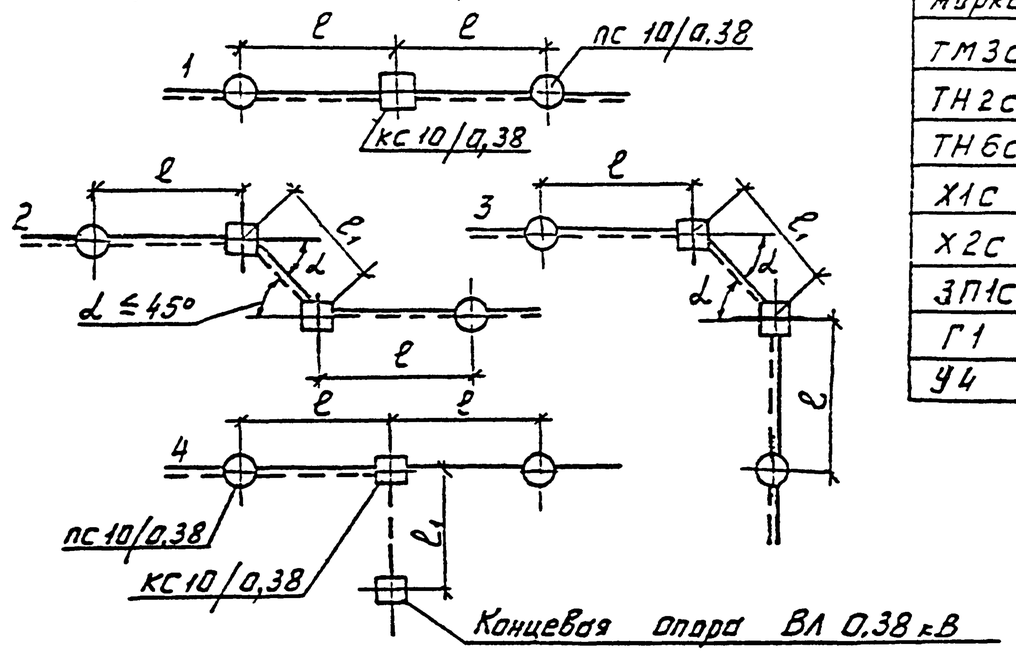


Схема установки стоек



Схемы применения опоры на ВЛ



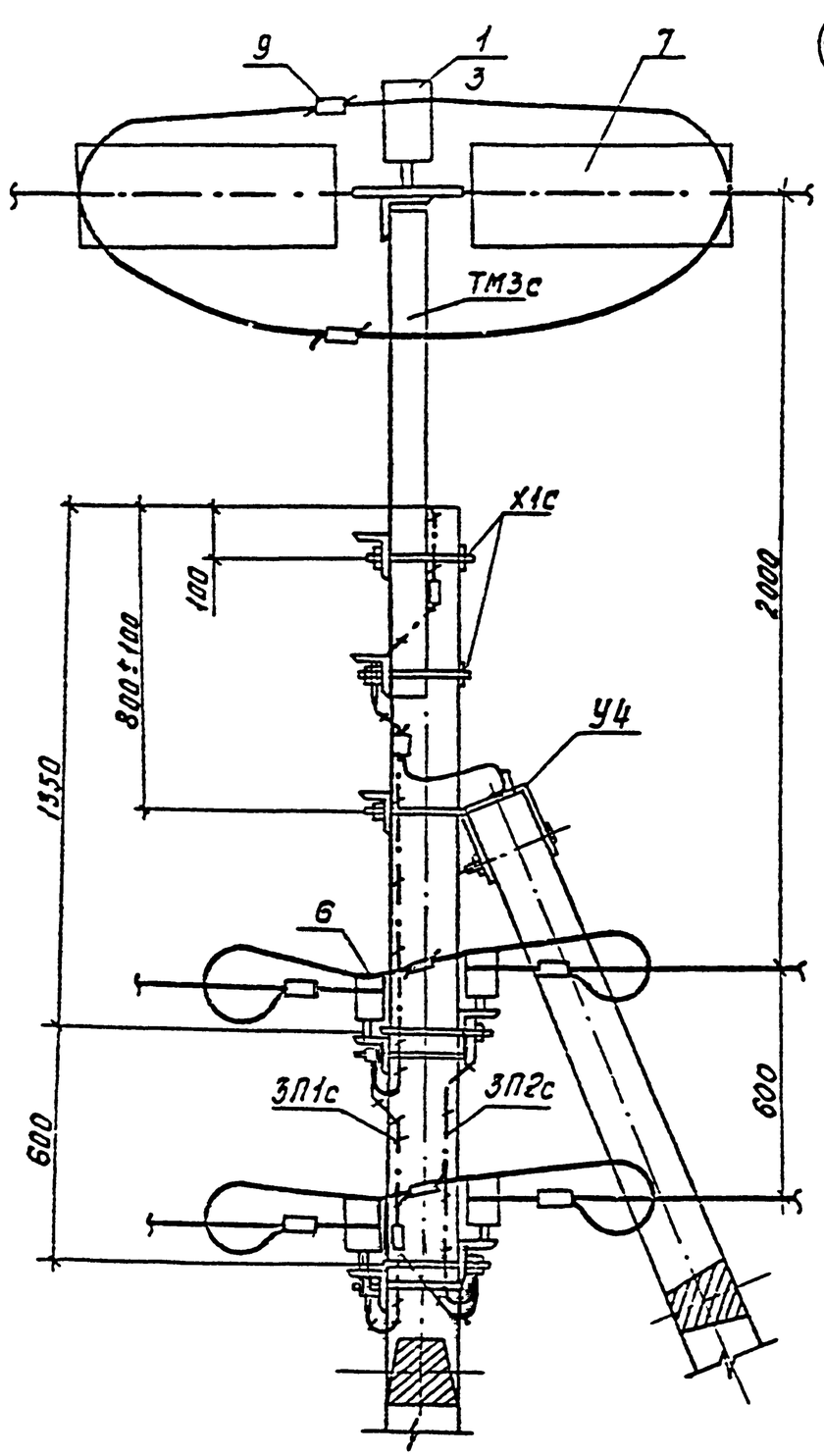
Стальные монтажные марки *	
марка	кол
ТМ3с	1
ТН2с	2
ТН6с	2
Х1с	4
Х2с	2
ЗП1с	1
Г1	2
У4	1

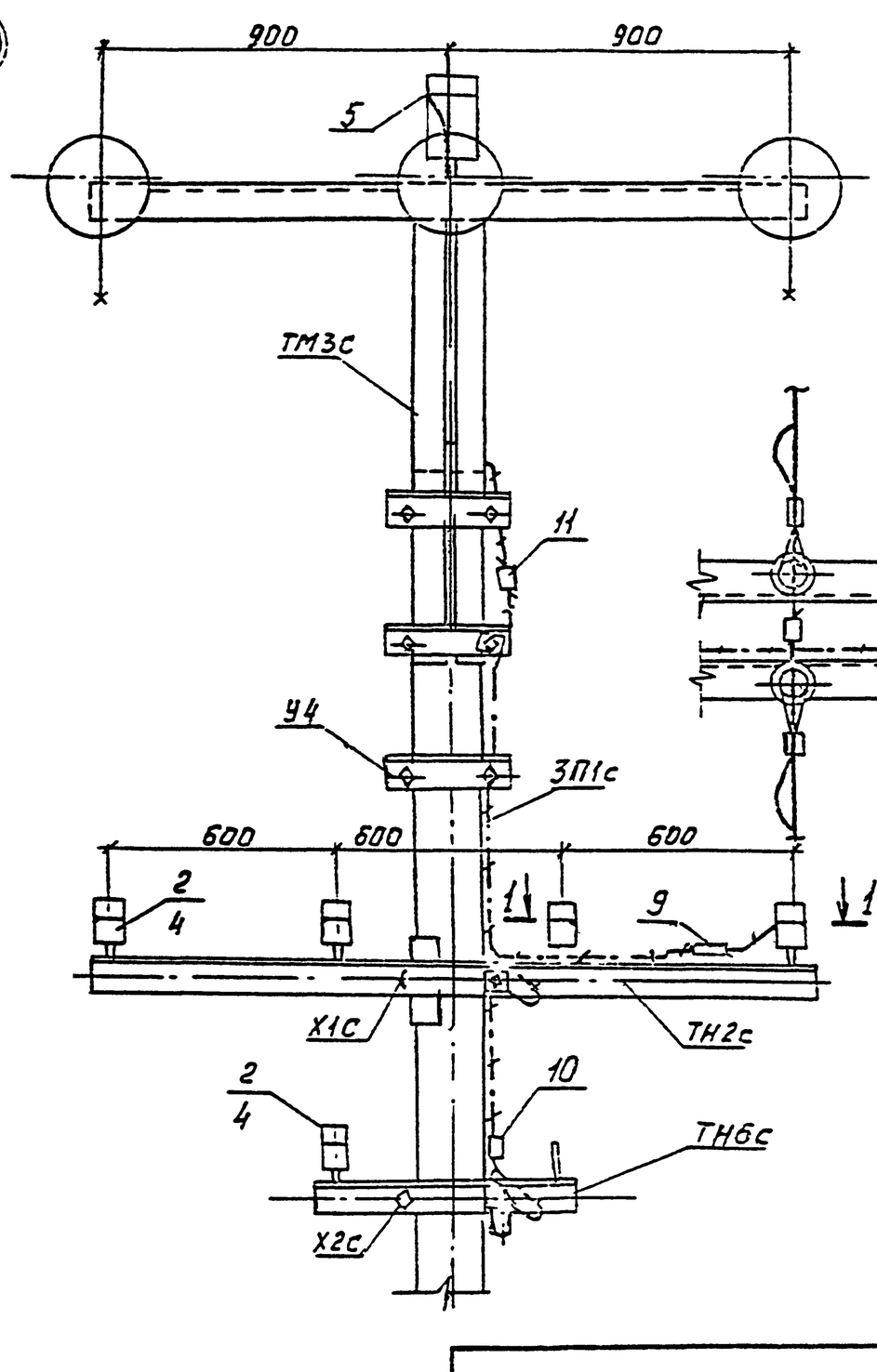
1. Спецификацию элементов на опору см докум. 3.407.1-173.1-02
2. Опора допускает угол поворота трассы ВЛ α до 10° по схеме 1 с пролетом ℓ и α до 45° по схеме 3 и 4 с пролетом ℓ1 ≤ 0.5ℓ. Монтажная стрела провеса проводов в пролете ℓ1 должна быть одинаковой с пролетом ℓ.
3. * При применении изоляторов НФО-18 со схемами 1, 2 и 3 исключить одну траверсу ТН2с с хомутом Х1с и одну траверсу ТН6с с хомутом Х2с.
4. При применении схемы 4 одну траверсу ТН2с заменить на ТН3с и один хомут Х1с на два Х2с

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

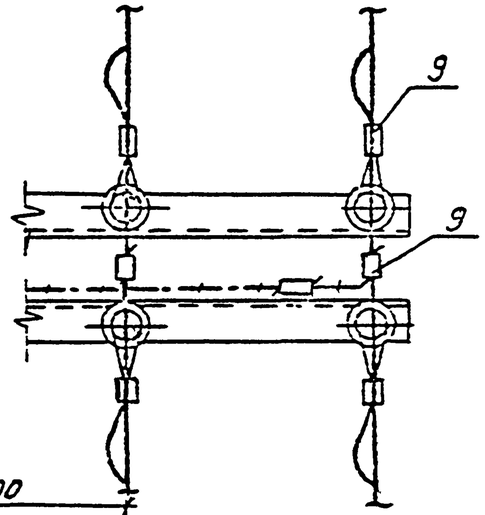
			3.407.1-173.1-05		
Нач. отд	Кулыгин		Концевая (анкерная) опора КС10/0,38 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Лисицын			Р	1	2
Гл. спец	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н. контр	Лисицын					

Ц00569 24

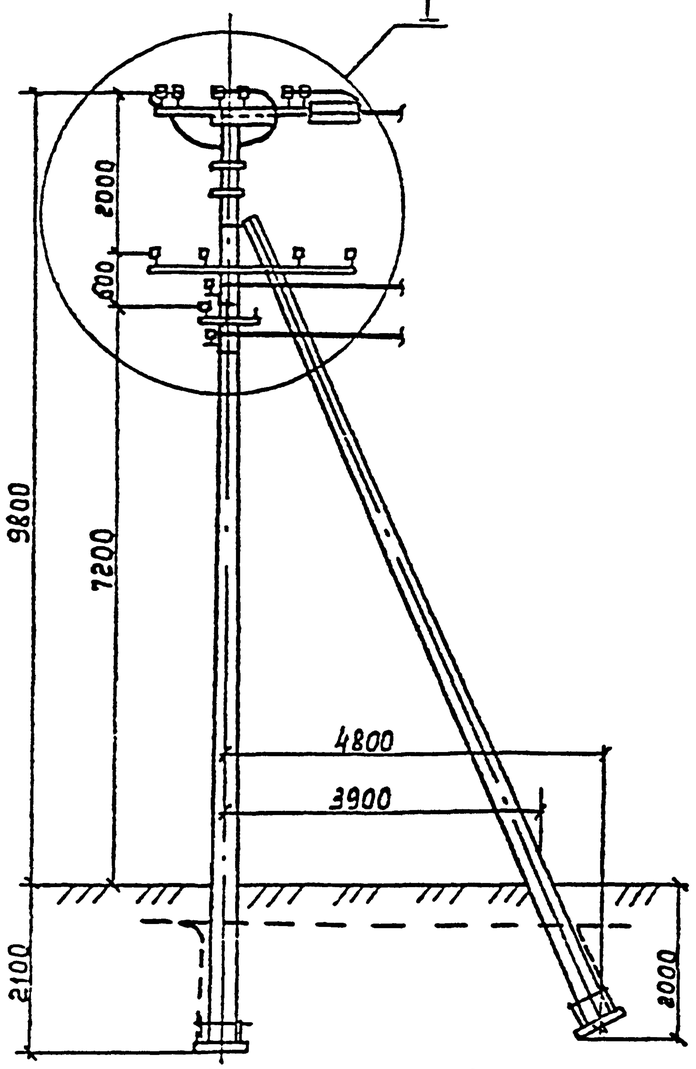

9
1
3
7
ТМ3с
Х1с
100
800±100
1350
2000
У4
6
600
3П1с
3П2с
600


900
900
5
ТМ3с
11
У4
3П1с
600
600
600
2
4
1
1
9
Х1с
ТН2с
2
4
10
ТН6с
Х2с

1-1


9
9

Выпуск 1



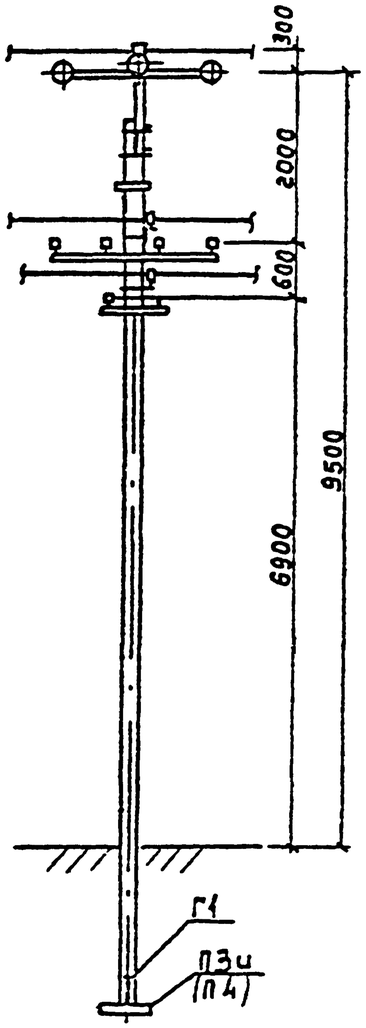


Схема установки стоек.

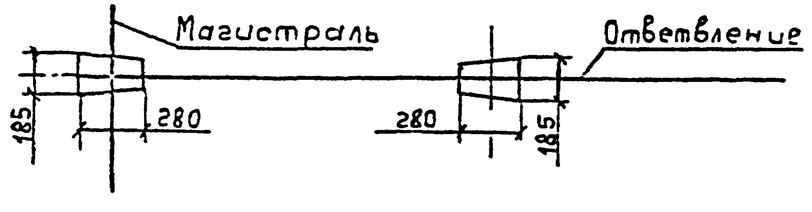
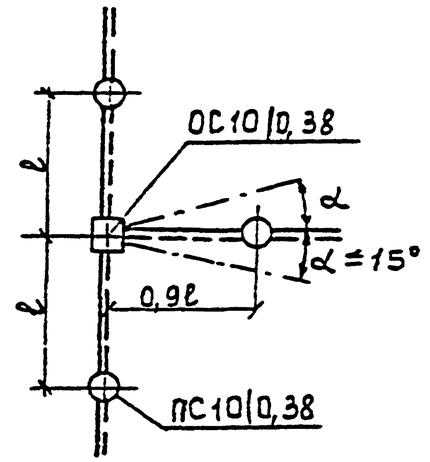


Схема
применения опоры на ВЛ.



Стальные монтажные марки	
марки	кол
ТМ2с	1
ТМ4с	1
ТН2с	1
ТН3с	1
ТН5с	1
ТН6с	1
Х1с	3
Х2с	4
ЗП1с	1
ЗП2с	1,5м
Г1	2
У4	1

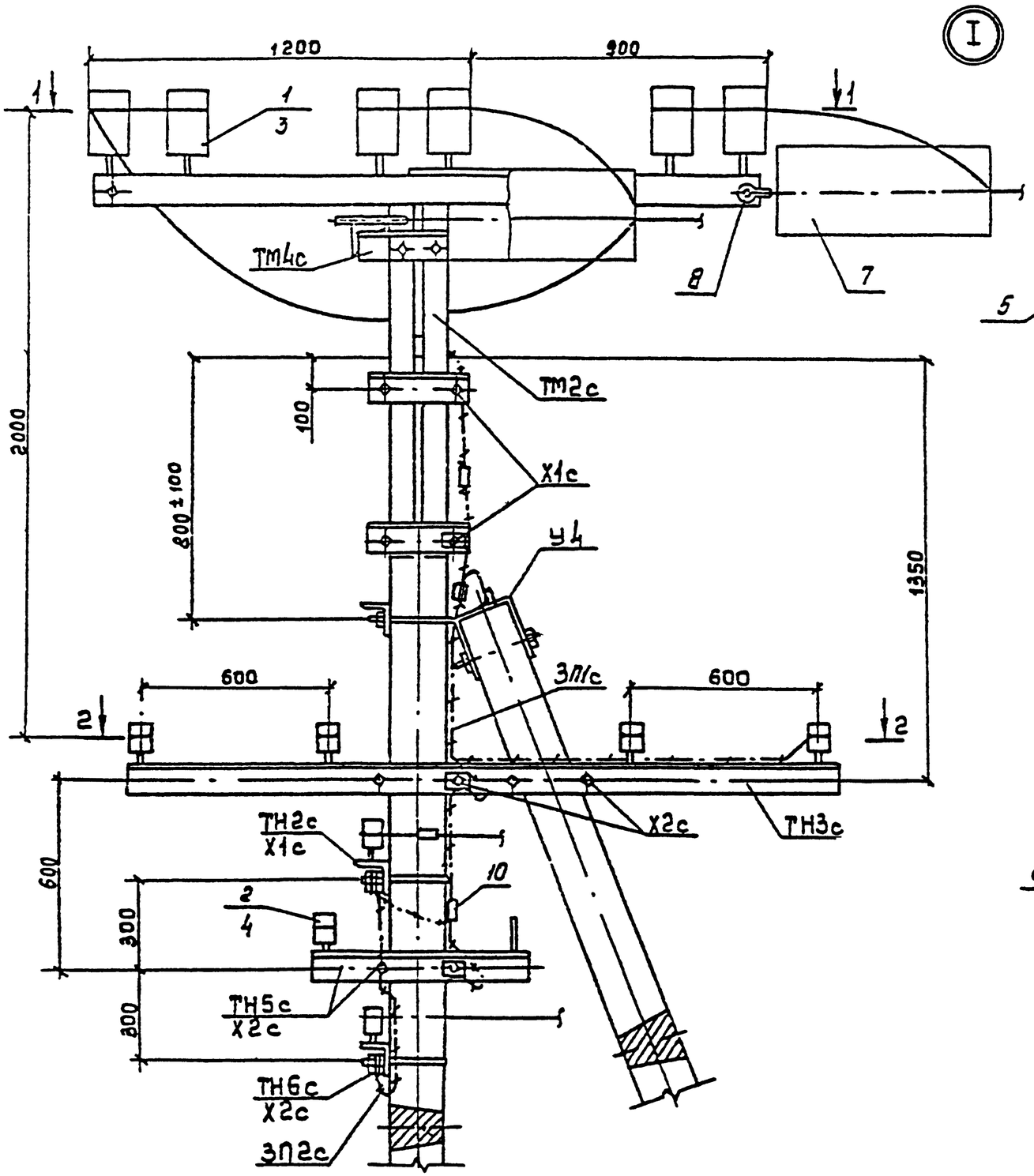
1. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-173.1-02.
2. Траверсы ответвления ТН2с и ТН6с заземляются проводником ЗП2с.

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

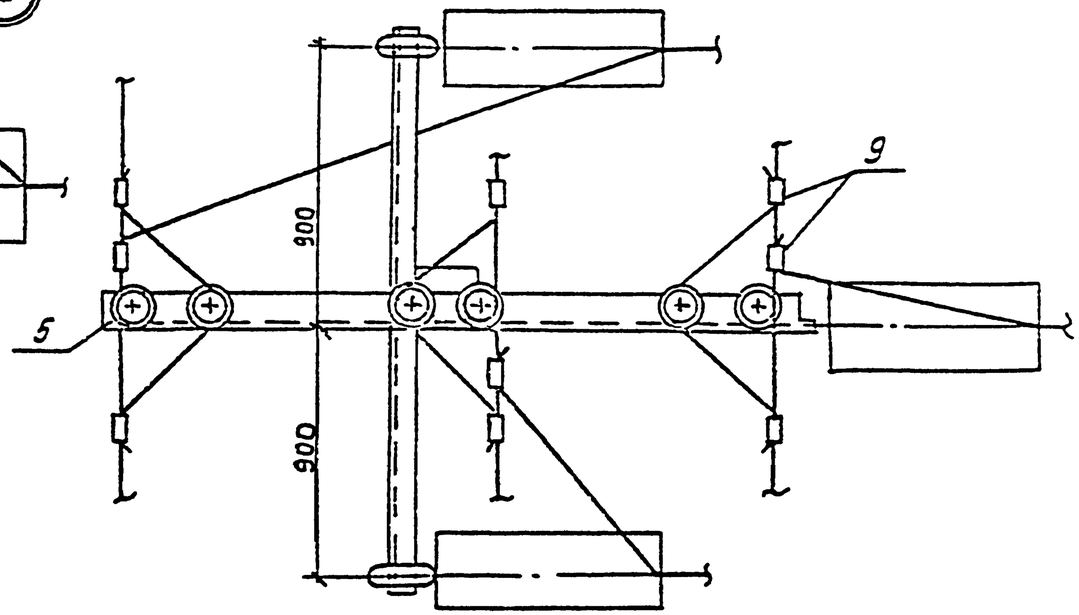
			3.407.1-173.1-06
Нач. отд	Кулыгин		Ответвительная опора ОС10|0,38 Схема расположения
ГИП	Лисицын		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Гл. спец.	Елин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н. контр	Лисицын		

Ц00569 26

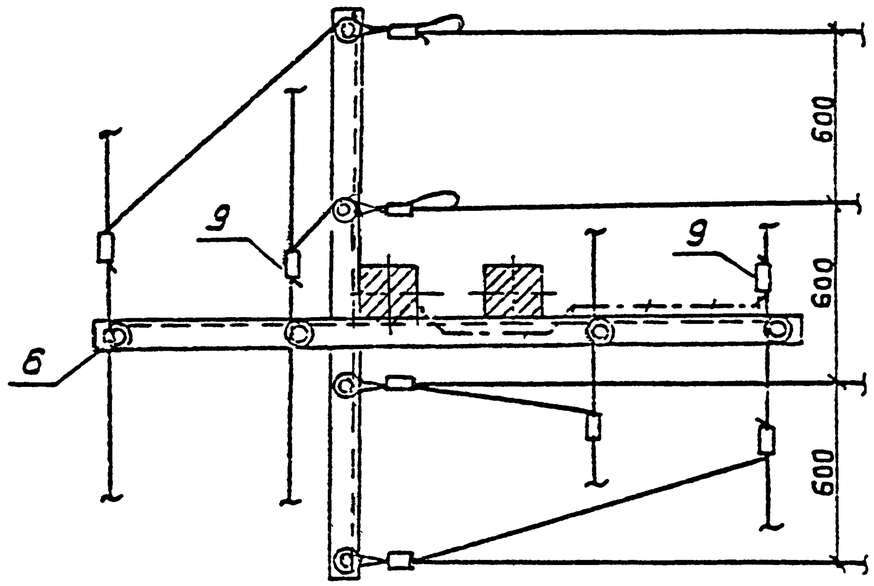
Выпуск 1



1-1



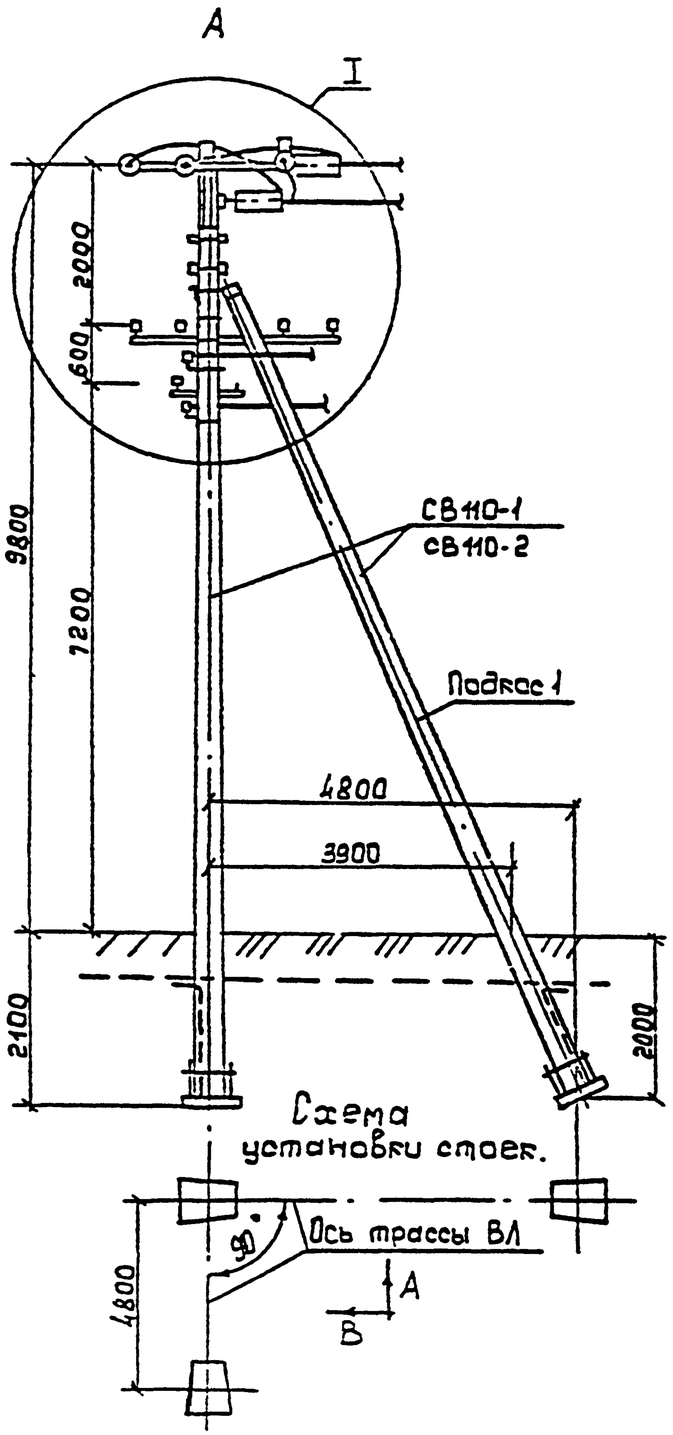
2-2

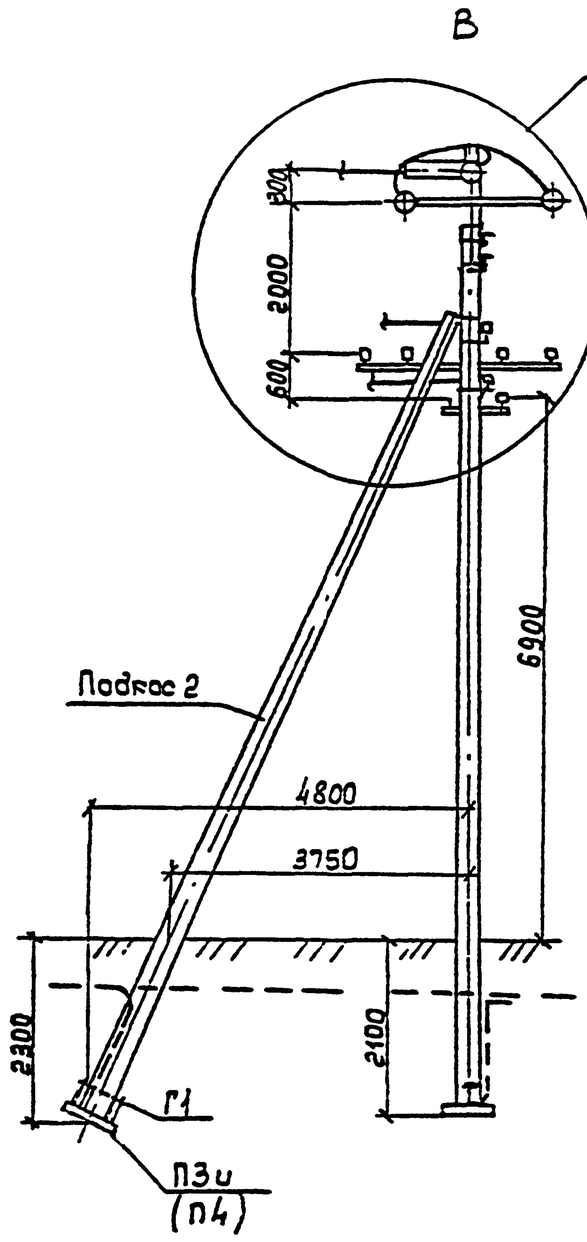


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

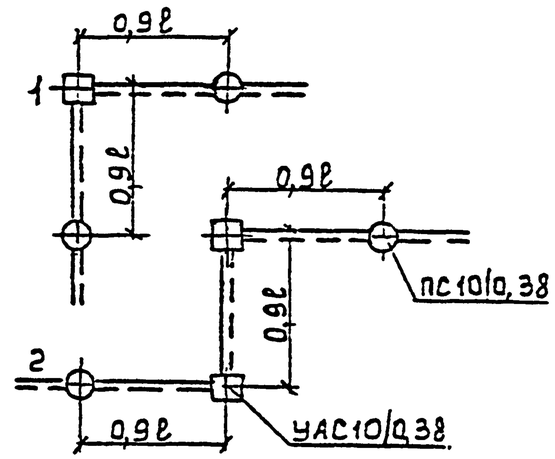
Ц00569 27

Выпуск 1





Схемы применения опоры на ВЛ



Стальные монтажные марки	
марка	кол
ТМ3с	1
ТМ4с	1
ТН4с	2
ТН6с	2
Х1с	2
Х2с	6
ЗП1с	1
ЗП2с	1,5м
Г1	3
У4	2

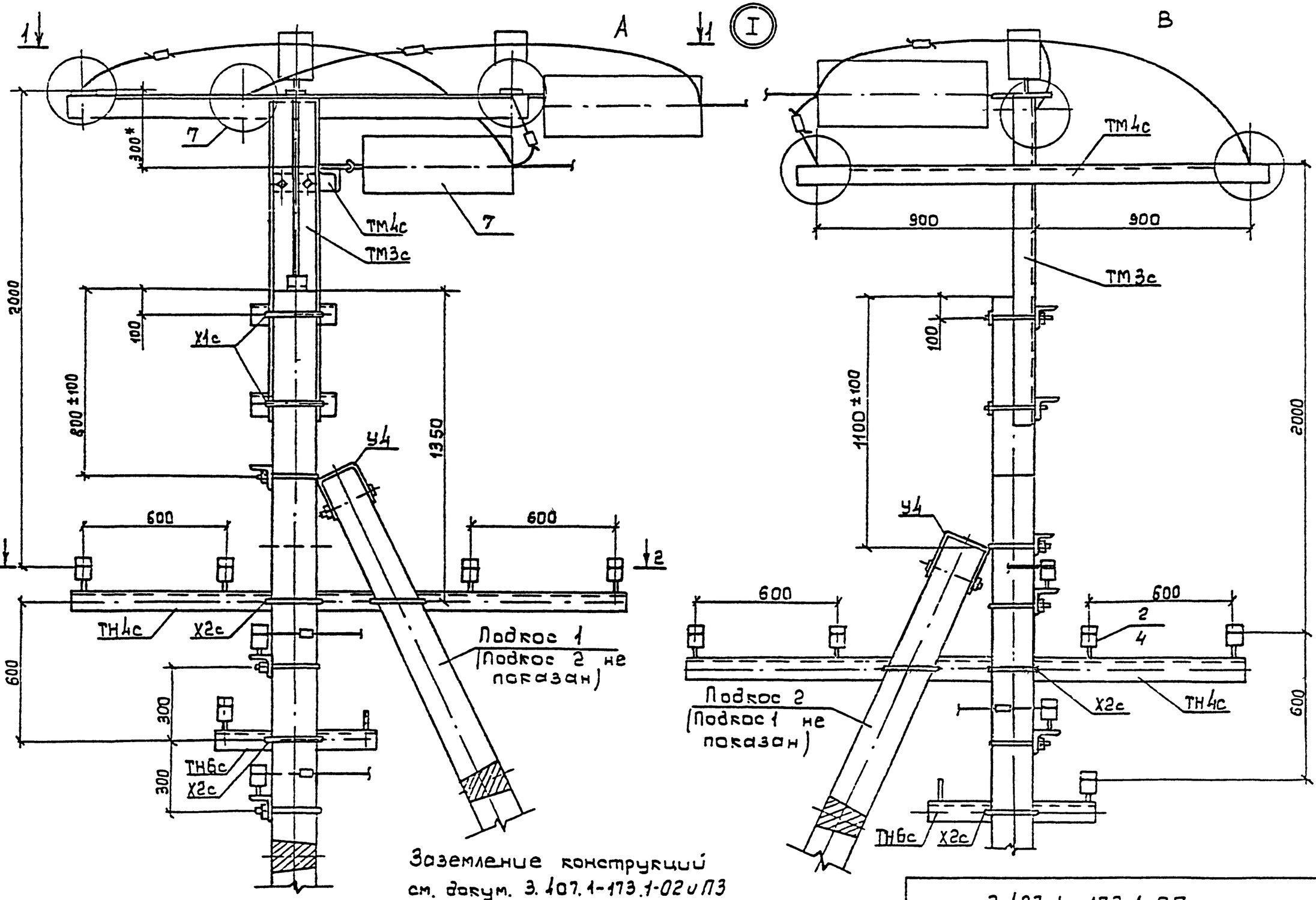
1. Опора предназначена для установки на углах поворота трассы ВЛ равных 90°.
2. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-173.1-02

Нач отд	Кулыгин		3.407.1-173.1-07
ГИП	Лисицын		Угловая анкерная опора УАС10/0,38 Схема расположения
Гл.спец	Елин		Стадия Р; Лист 1; Листов 3
Н.контр	Лисицын		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

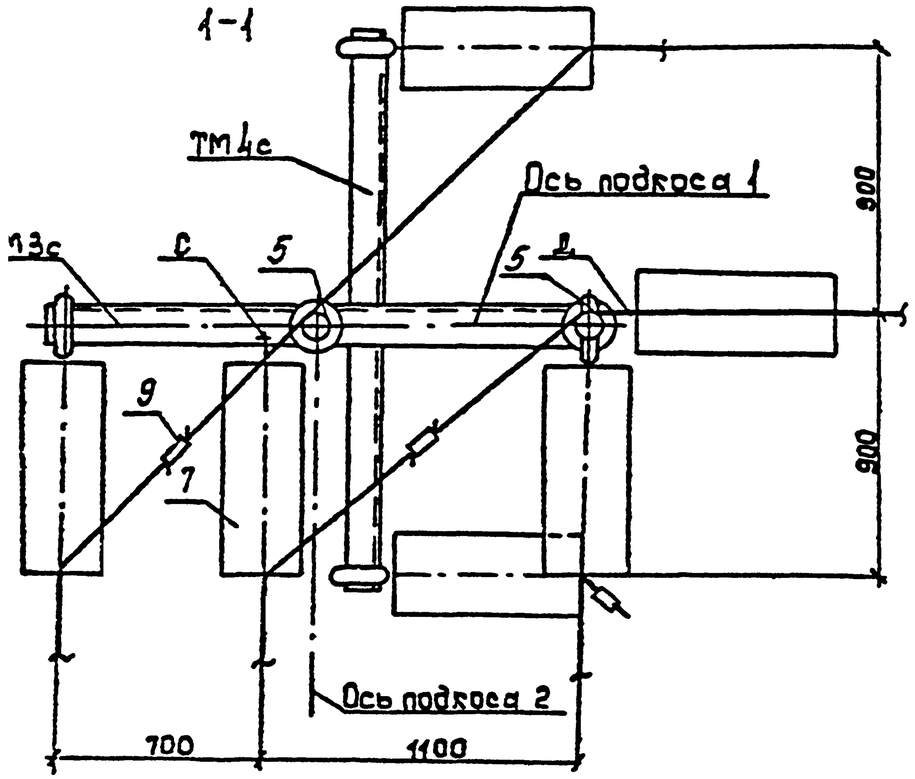
Ц00569 28

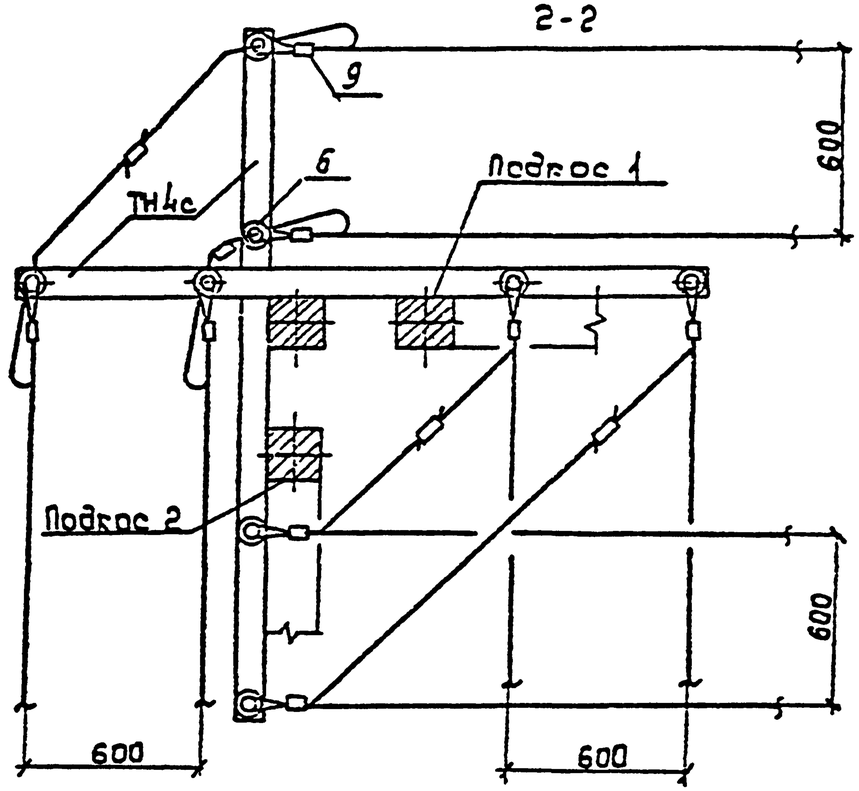
Выпуск 1

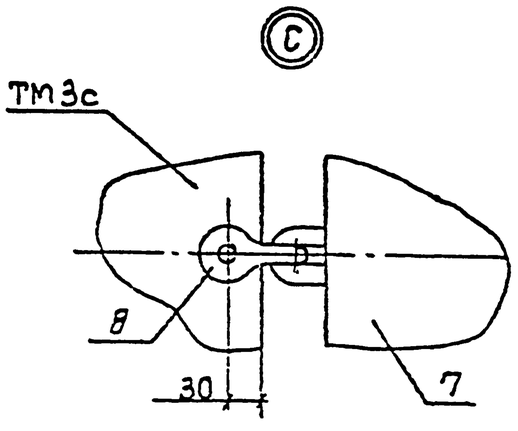


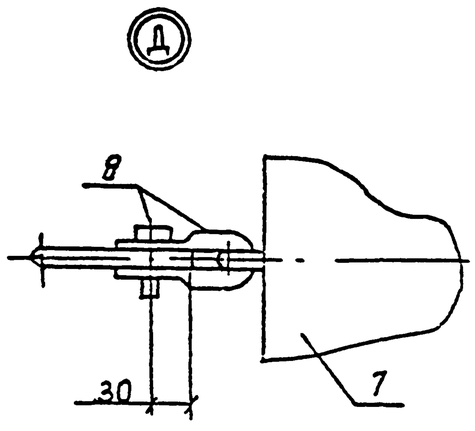
Заземление конструкций см. докум. 3.407.1-173.1-02 и ПЗ

Выпуск 1





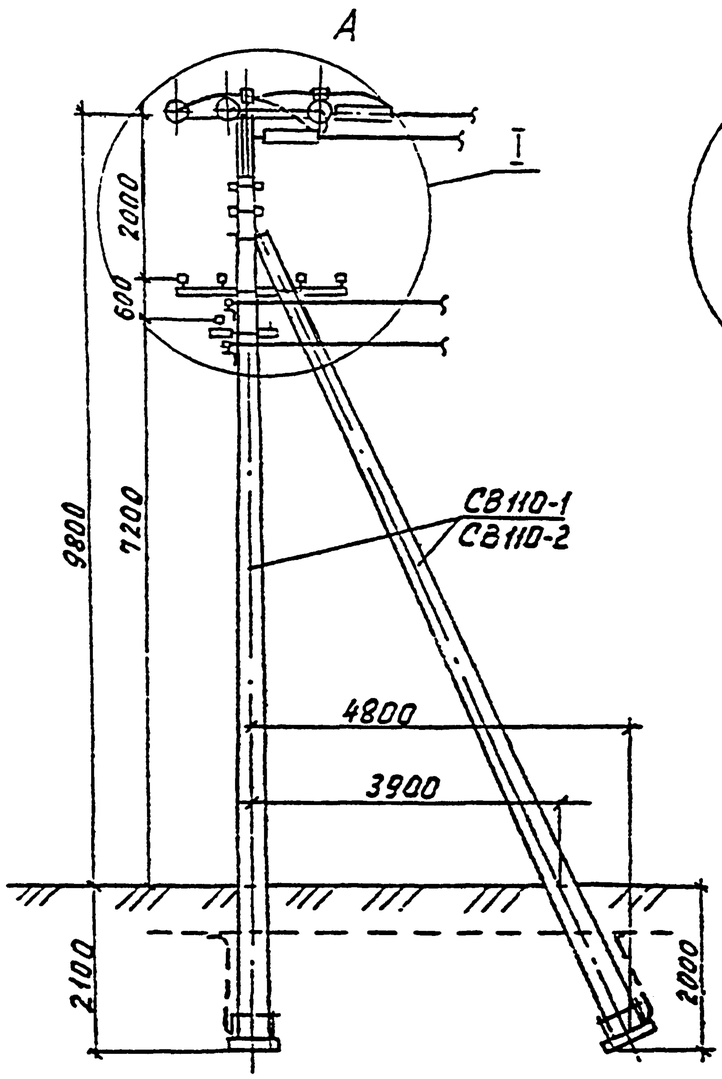


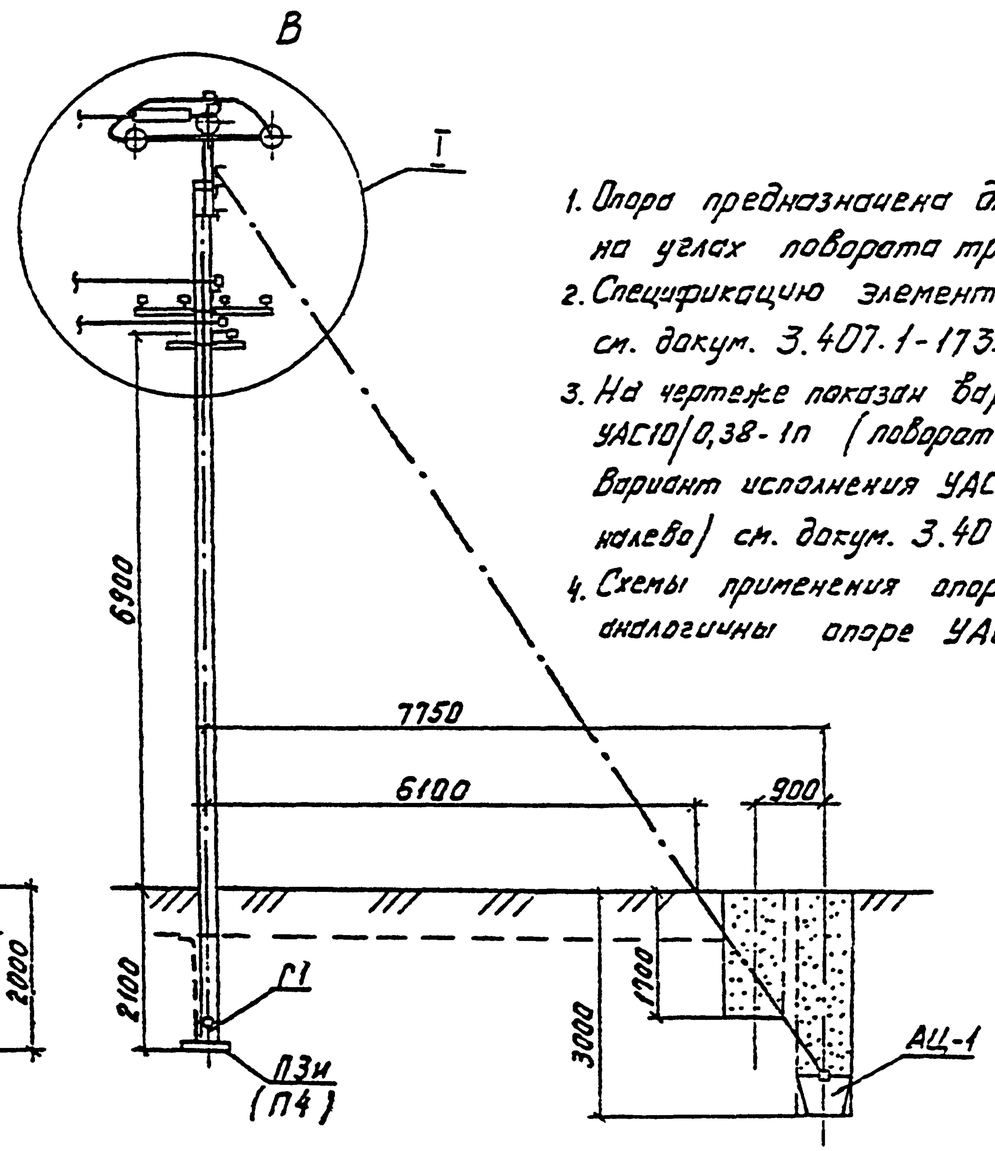


На чертеже показано исполнение опоры при повороте ВЛ направо.
Для поворота ВЛ налево необходимо повернуть опору вокруг оси стойки на 90°.

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

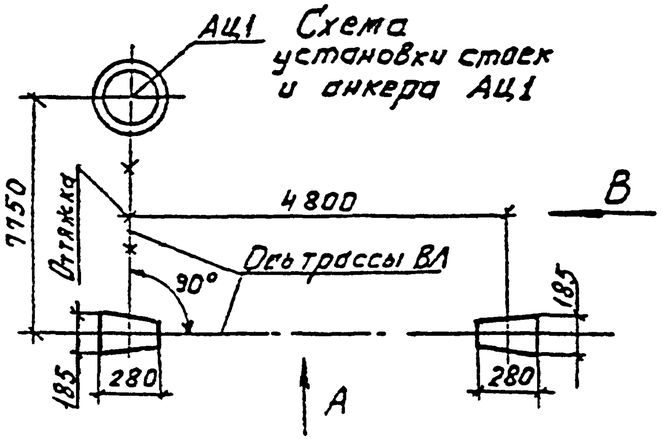
Выпуск 1





1. Опора предназначена для установки на углах поворота трассы ВЛ равных 90°.
2. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-173.1-02
3. На чертеже показан вариант исполнения УАС10/0,38-1п (поворот направо). Вариант исполнения УАС10/0,38-1л (поворот налево) см. докум. 3.407.1-173.1-08, лист 3
4. Схемы применения опоры на ВЛ аналогичны опоре УАС10/0,38.

Стальные монтажные марки	
Марка	Кол
ТМ3с	1
ТМ4с	1
ТН2с	1
ТН4с	1
ТН6с	2
Х1с	3
Х2с	4
У4	1
ОТ1с	1
Г1	2
ЗП1с	1
ЗП2с	15м



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

Нач отд	Кулыгин		
ГИП	Лосицын		
Гл спец	Елин		
Н контр	Лосицын		

3.407.1-173.1-08

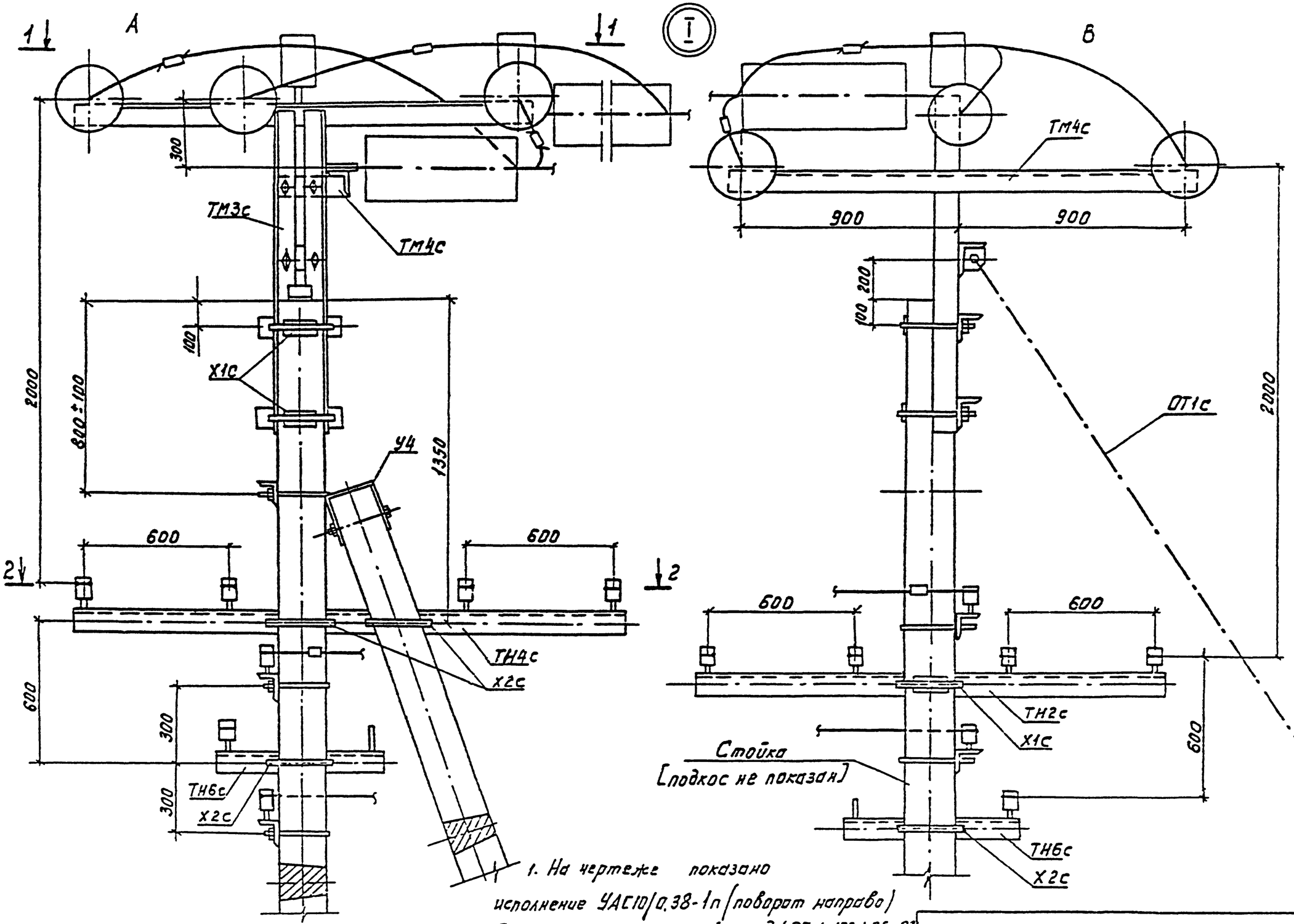
Угловая анкерная опора УАС10/0,38-1 Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Ц00569 31

Выпуск 1



1. На чертеже показано исполнение УАС10/0.38-1п (поворот направо)

Заземление конструкций см. 3.407.1-173.1-06 и ПЗ

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

3.407.1-173.1-08

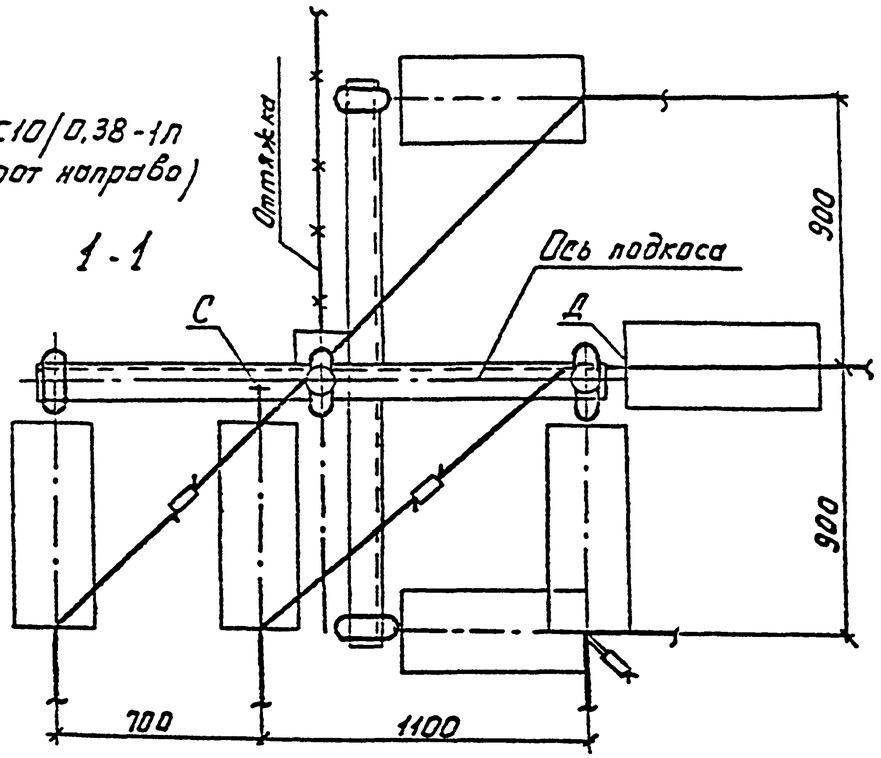
Лист 2

400569 32

Выпуск 1

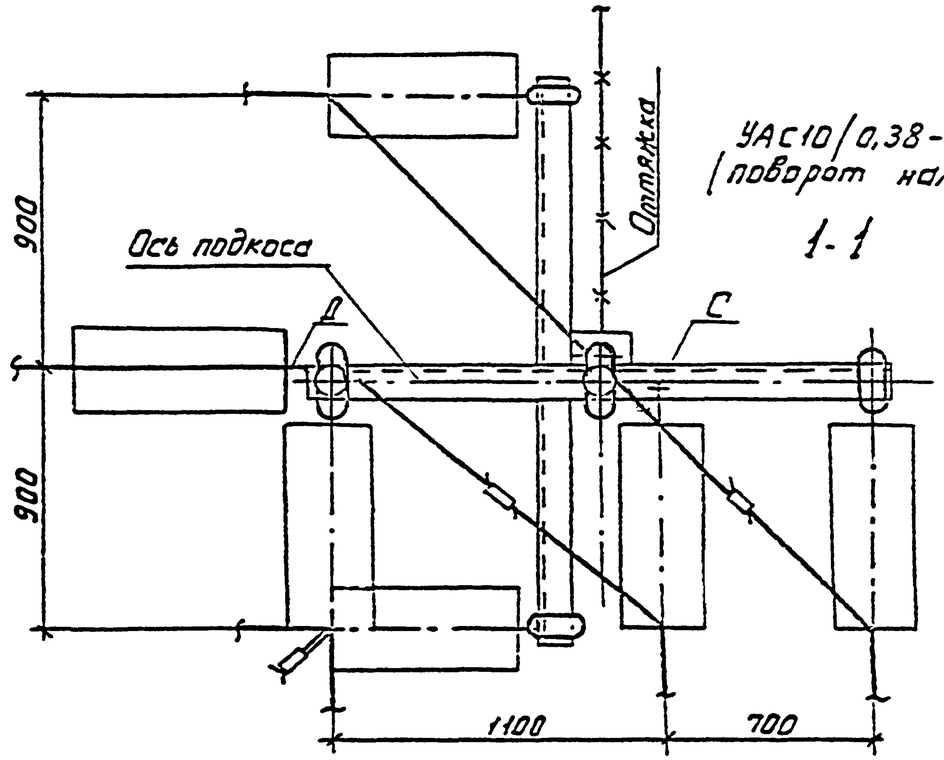
УАС10/0,38-1П
(поворот направо)

1-1

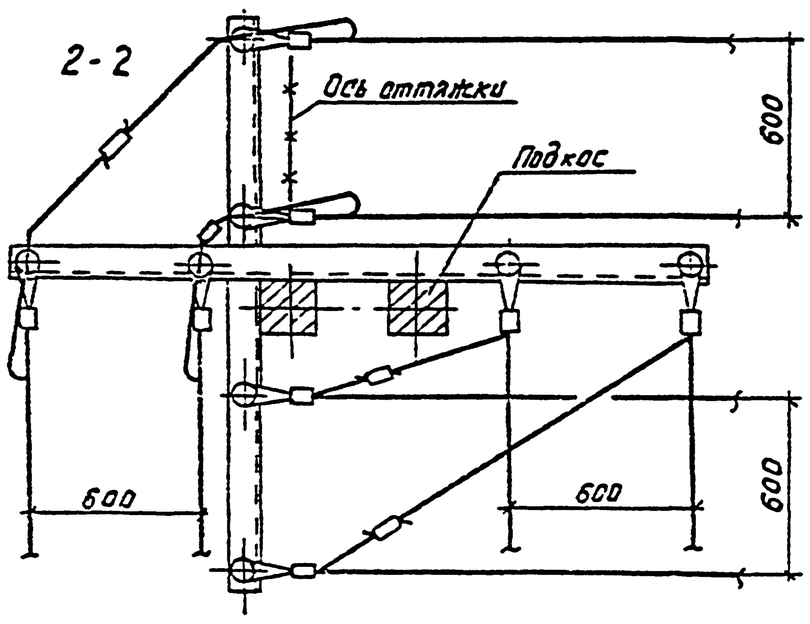


УАС10/0,38-1Л
(поворот налево)

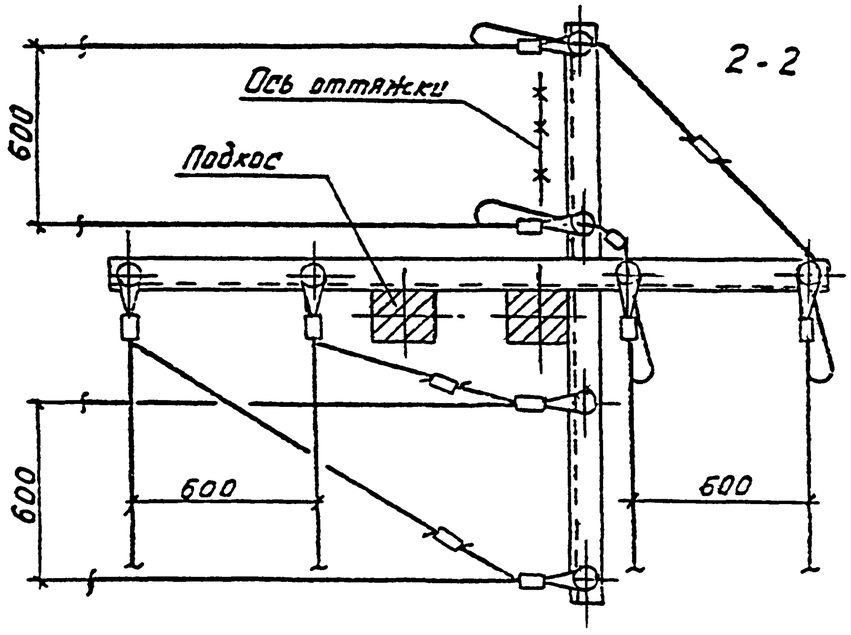
1-1



2-2



2-2



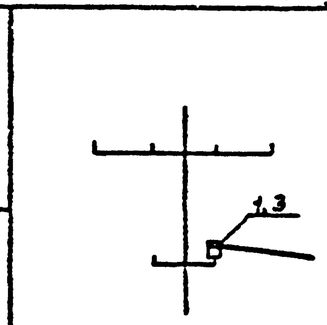
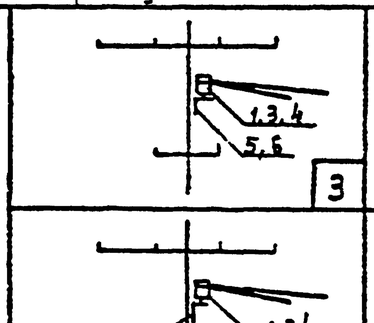
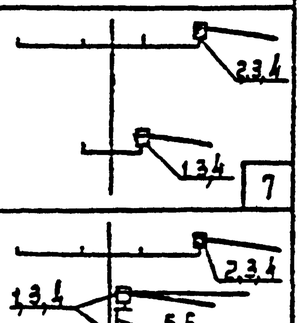
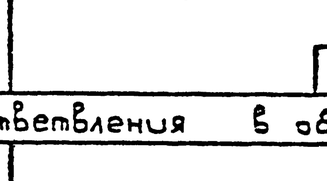
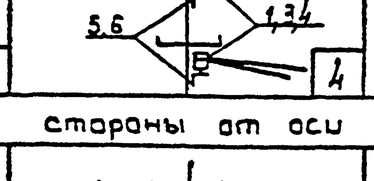
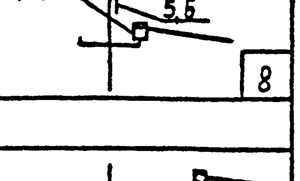
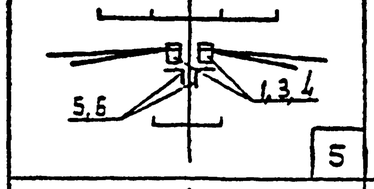
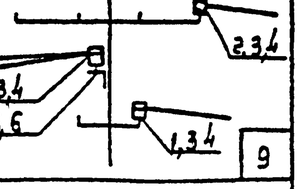
Узлы С и Д см. докум. 3.407.1-173.1-07, лист 3.

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

3.407.1-173.1-08	Лист 3

Выпуск 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на схему №: шт.										Масса ед кг
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ТУ34-13 11452-89	Изолятор НС-18А	1	2	2	4	4	8	—	2	2	—	
2	ТУ34-13.10028-89	Изолятор НФО-18	—	—	—	—	—	—	1	1	1	4	
3	ТУ34-09.11232-87	Колпачок КП-18	1	2	2	4	4	8	1	3	3	4	
4	см. 3.407.1-173.1-ПЗ	Зажим *	2/4	4/8	4	8	8	16	4	8	8	16	
5	3.407.1-173.1-22	Траверса ТН5с	—	1	1	2	2	4	—	1	1	2	3,25
6	-173.1-23	Хомут Х2с	—	1	1	2	2	4	—	1	1	2	1,25
ЗП2с	-173.1-29	Проводник ЗП2с	—	1,0 м	1,0 м	2,0 м	1,5 м	3,0 м	—	1,0 м	1,0 м	2,0 м	0,5
	Масса стальных марок, кг.		—	5,0	5,0	10,0	9,75	19,5	—	5,0	5,0	10,0	

Кол. проводов ответвлений	Схемы и виды ответвлений		
	Провода АВТ	Провода А16÷50 с изоляторами	
		одношейковыми	двухшейковыми
Ответвления в одну сторону от оси ВЛ.			
2	 1	 3	 7
4		4	8
Ответвления в обе стороны от оси ВЛ.			
2	 2	 5	 9
4		 6	 10

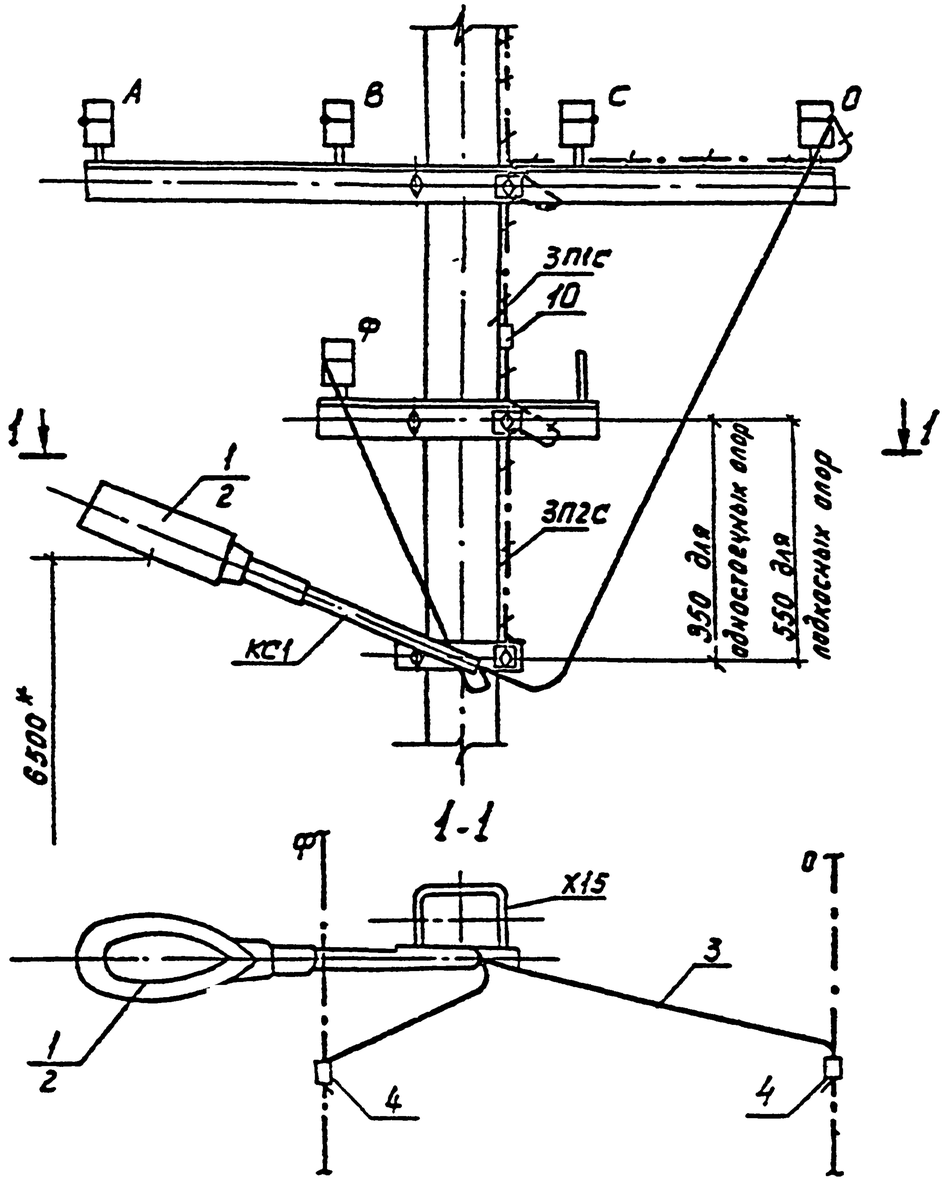
Пролёты и монтажные стрелы провеса проводов ответвлений				
Стенки гололёда b'', мм	5	10	15	20
Пролёт ответвления $l_{отв}$, м	20	15	15	10
Монтажная стрела м	0,5	0,5	0,5	0,5

* Для схем 1 и 2 дробью показано количество зажимов соответственно на 2 и 4 провода ответвления. Дополнительно на каждое ответвление следует предусмотреть по одному зажиму №29б ТУ36-1445-82

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

			3.407.1-173.1-09
Нач. отд	Кулыгин		Устройство ответвлений от ВЛ к вводам в здания.
ГИП	Лисицын		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл. спец.	Елин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н. контр.	Лисицын		

Выпуск 1



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на ед		Масса
			НКУ	РКУ	ед, кг
1	ТУ34-27-10930-85	Светильник НКУ01-200/Д23-01-У1	1	—	4.2
2	ТУ34-27-10930-85	Светильник РКУ06-125-001-125	—	1	8,0
3	ТУ16-705.456-87	Провод ПРГН-1,5	5,0м	5,0м	
4	ОСТ36-66-82	Сжим плашечный У867	2	2	
КС1	3.407.1-136.5-14	Кронштейн КС1	1	1	1,9
Х15	3.407.1-136.22.02(вып.1)	Хомут Х15	1	1	0,5
ЗП2с	3.407.1-173.1-29	Проводник ЗП2С	0,8м	0,8м	0,5
		Итого на установку, кг	2.8	2.8	

Рекомендации по выбору типов светильников и шагу их установки из условия нормируемой яркости и освещенности см. докум. 3.407.1-136.5-ПЗ.

Нач. отд.	Кулыгин		3.407.1-173.1-10
ГИП	Лисицын		Установка светильников на опорах ВЛ 10/0.38 кВ
Гл. спец.	Елин		
Н. контр.	Лисицын		

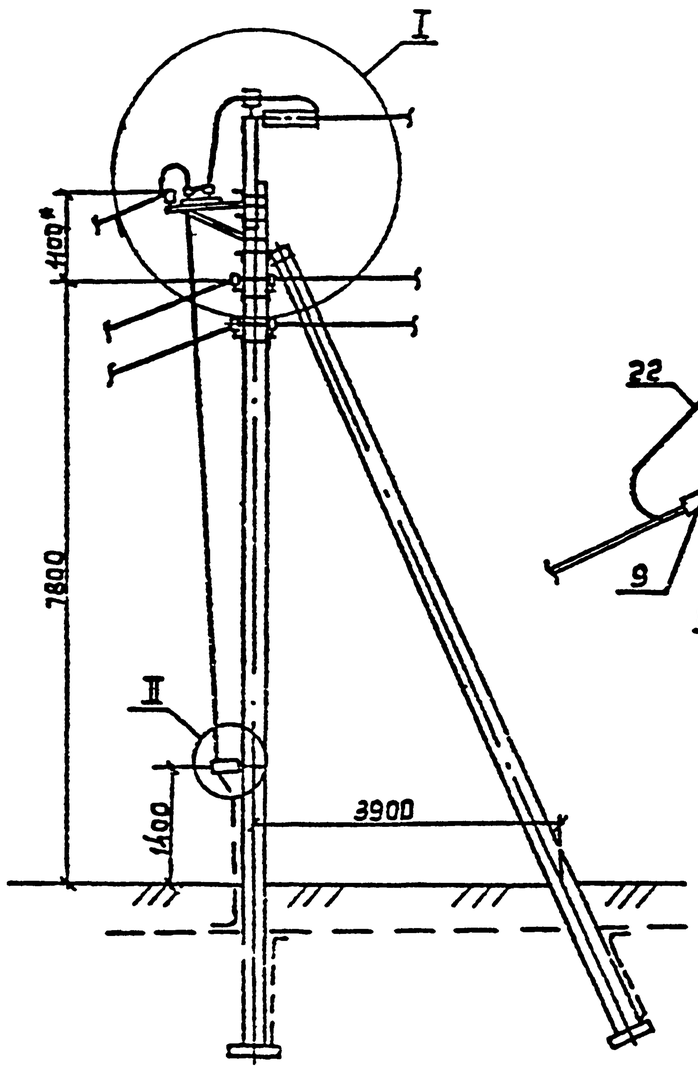
Стадия	Лист	Листов
Р		1

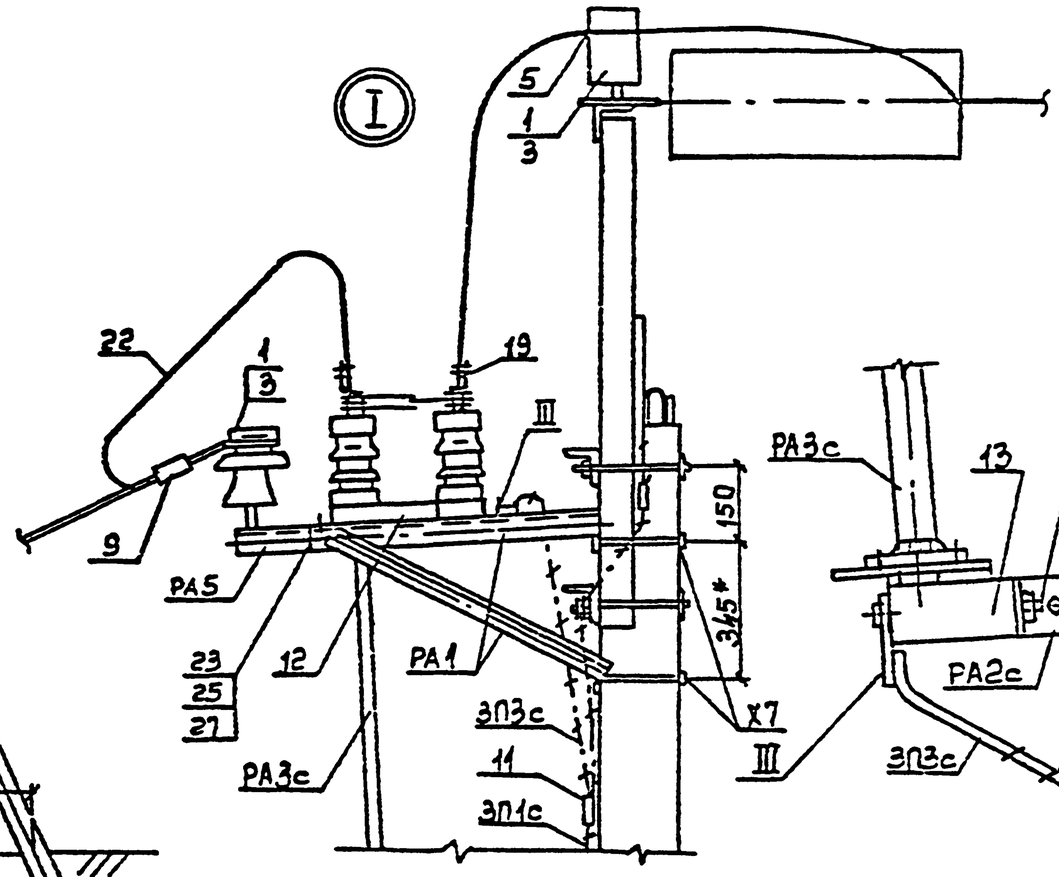
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

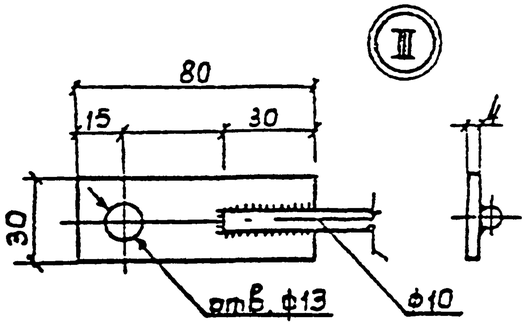
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

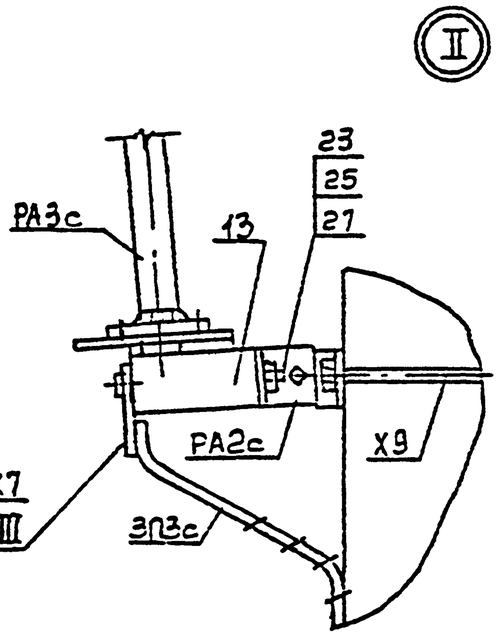
Ц 00569 35

Выпуск 1









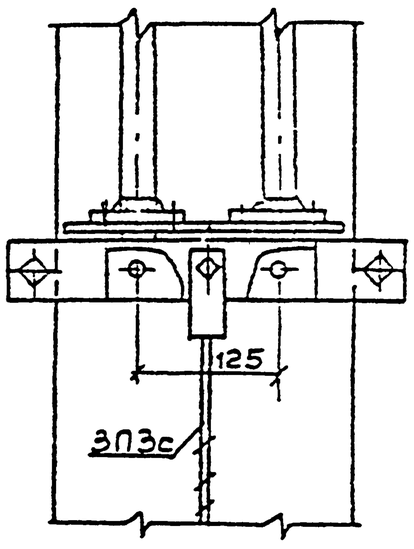
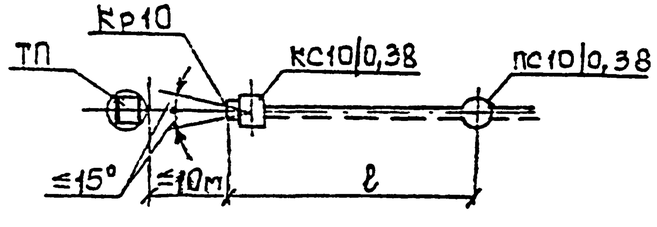


Схема
применения опоры на ВЛ

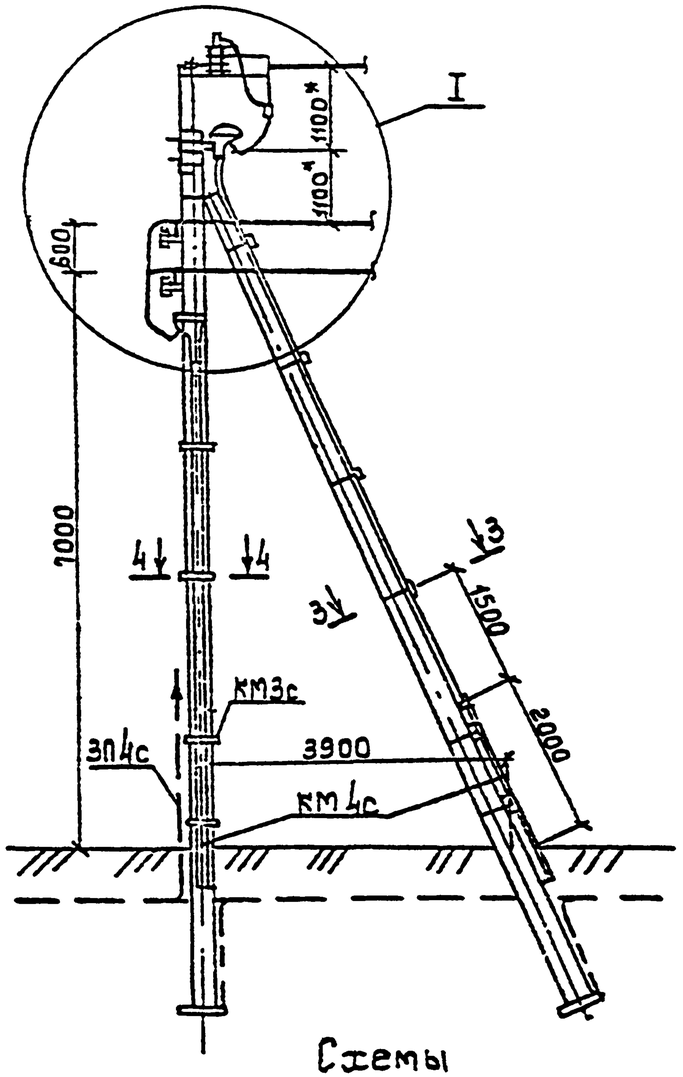


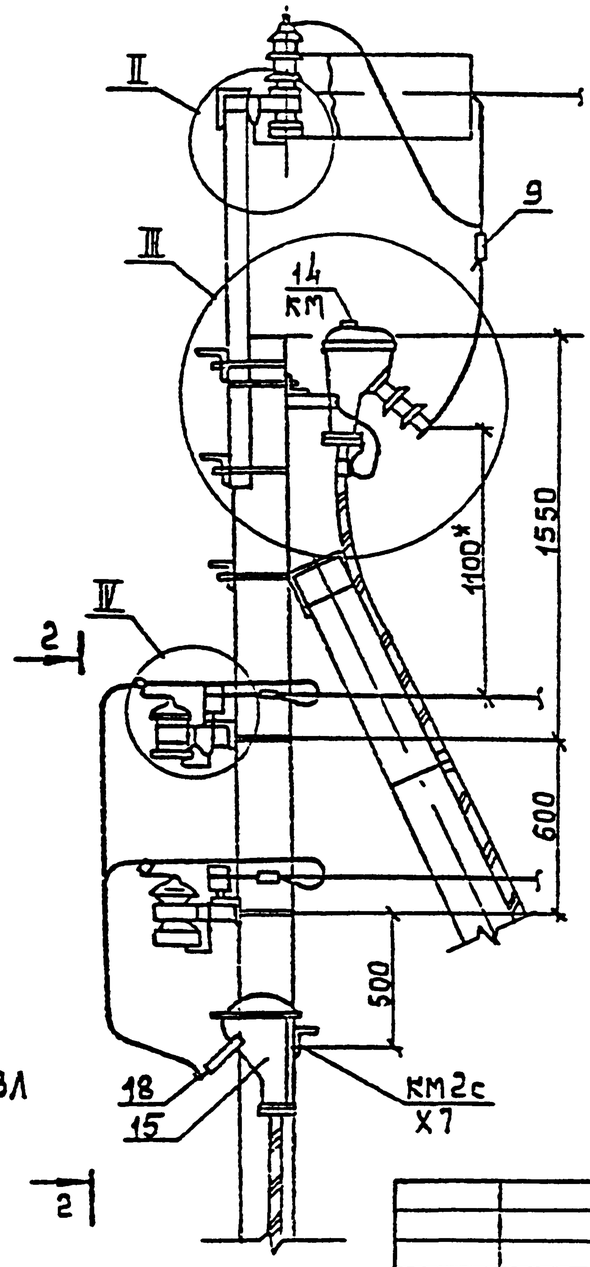
1. Спецификацию элементов на установку разъединителя см. докум. 3.407.1-173.1-02
2. Рама и привод разъединителя подлежат заземлению.
3. На приводе поз. 2 предусмотреть установку замка.

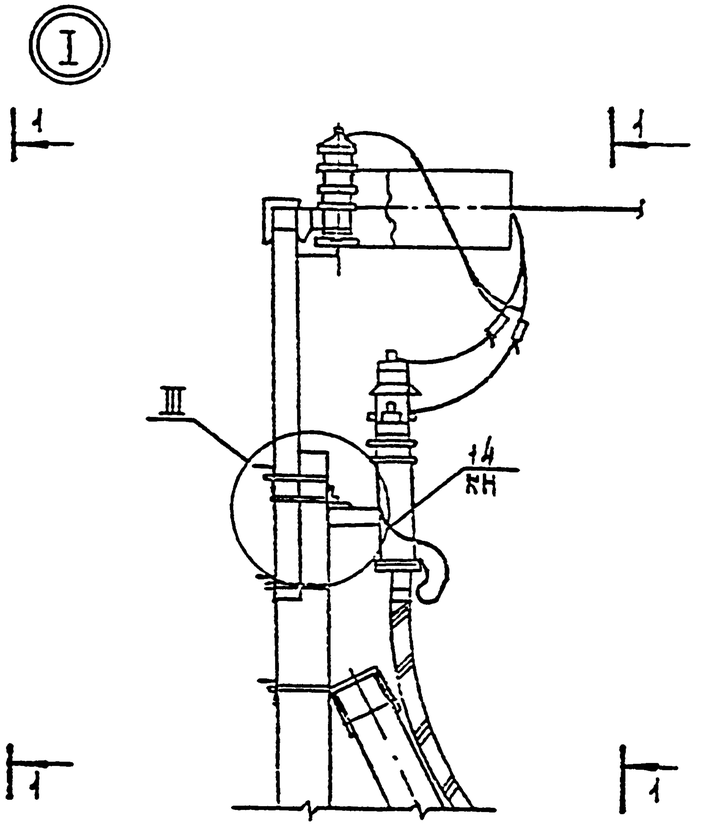
				3.407.1-173.1-11		
Нач отд	Кулыгин			Установка разъединителя Кр10 на концевой опоре КС-10/0,38 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Лисицын				Р		1
Гл. спец	Елин				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н. контр	Лисицын						

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

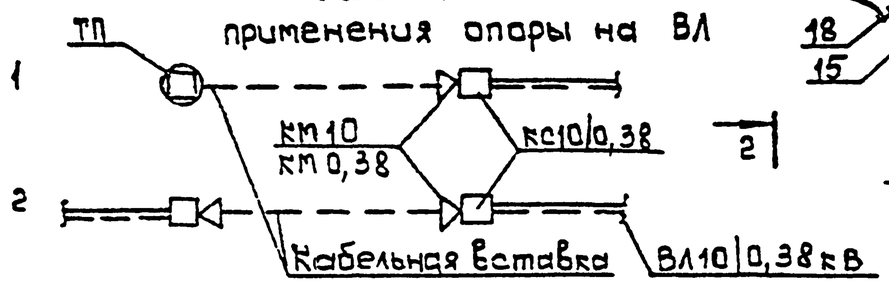
Выпуск 1







Схемы применения опоры на ВЛ



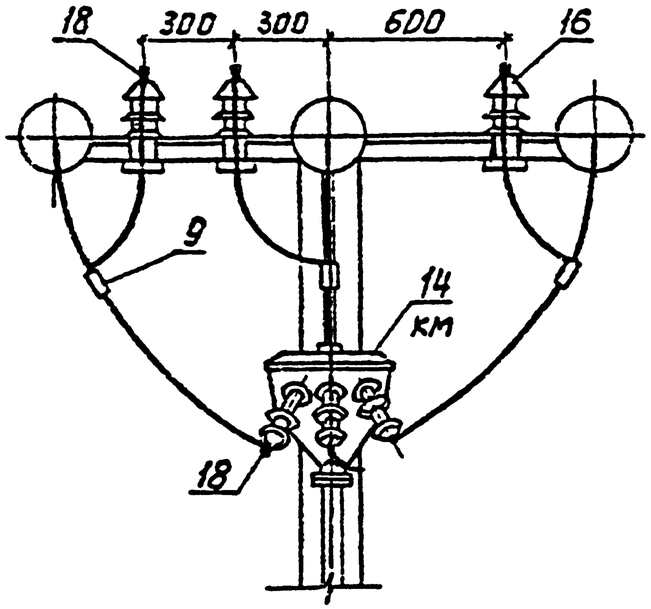
1. Спецификацию на установку кабельных муфт см. докум. 3.407.1-173.1-02
2. При установке на опоре кабельной муфты ВЛ10кВ следует опустить траверсы ВЛ 0,38кВ на 0,2м и обеспечить их положение по настоящему чертежу
3. Для крепления проводов к разрядникам РВН-0,5У1 используются верхние однаболтовые планки зажимов ПА см узел IV.

				3.407.1-173.1-12		
Нач. отд.	Кулыгин		Установка кабельных муфт КМ10 и КМ0,38 на концевой опоре КС10/0,38 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Лисицын			Р4	1	2
Гл. спец.	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н. контр.	Лисицын					

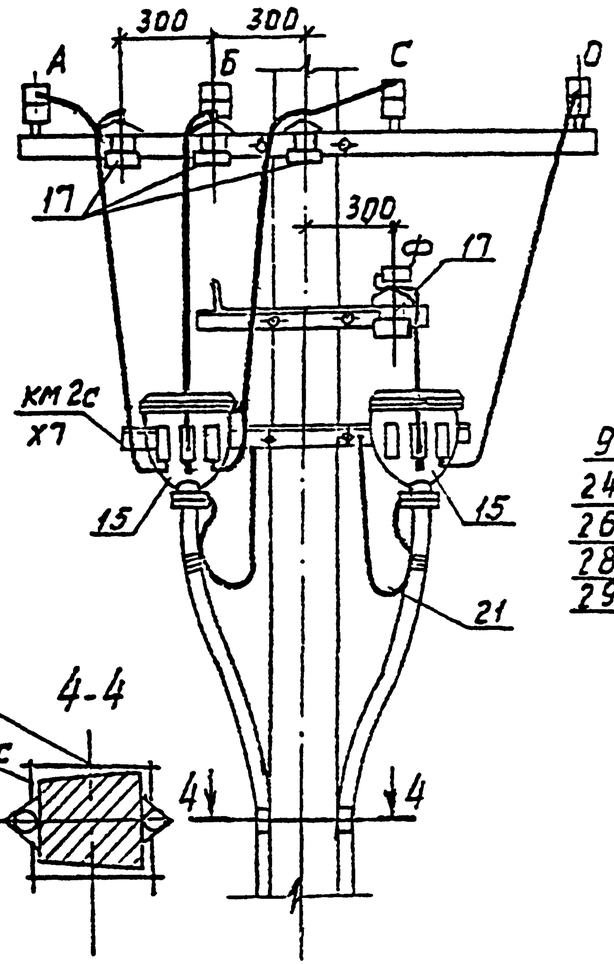
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

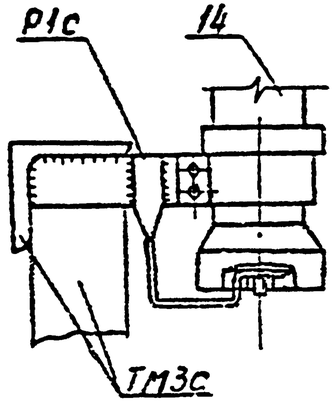
1-1



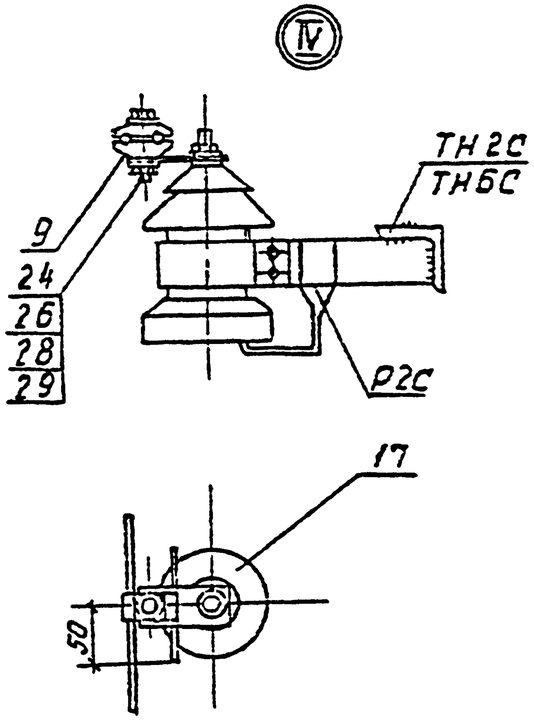
2-2



Ⅱ

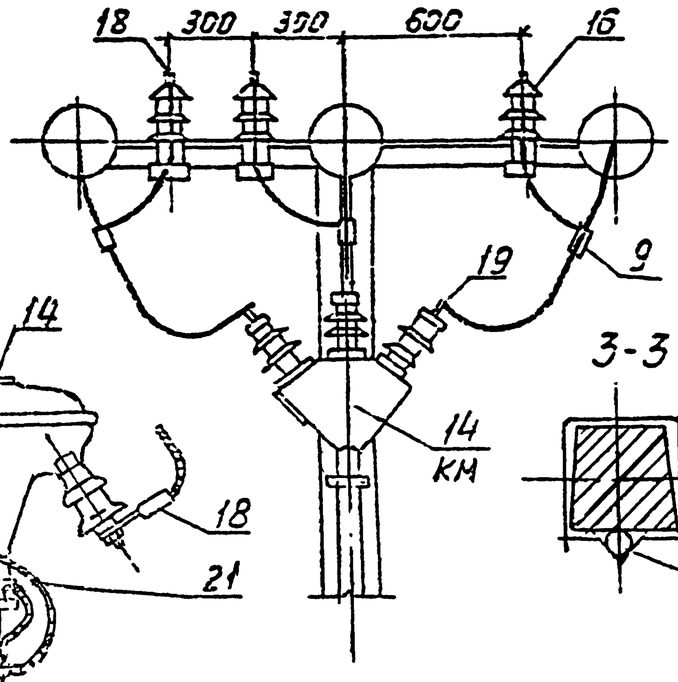


Ⅳ

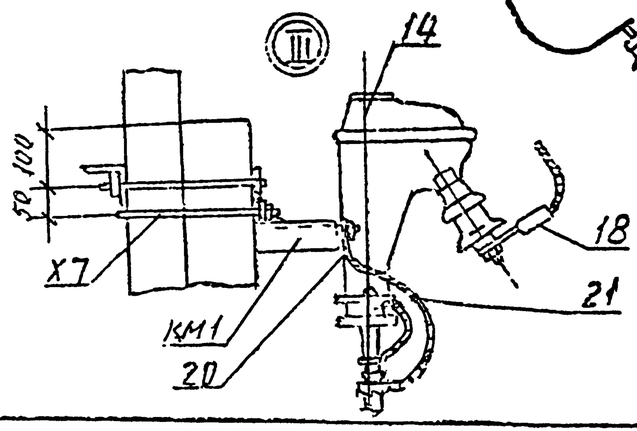


Ш1С 4-4

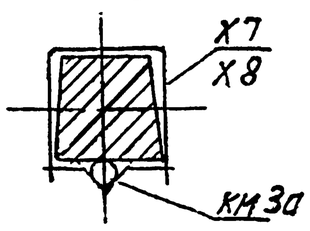
1-1



Ⅲ



3-3



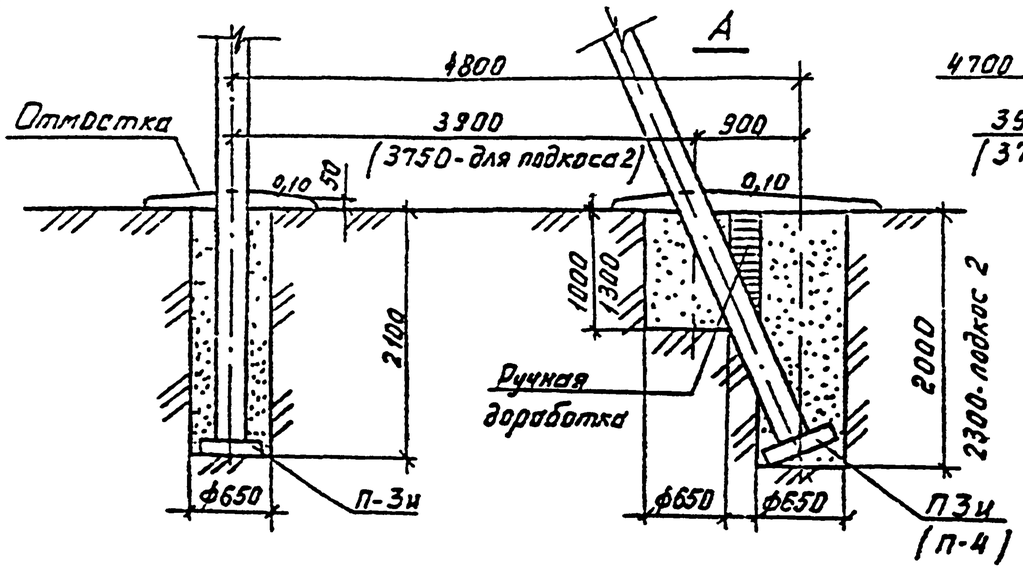
1. Заземление траверс ВЛ10 и 0,38кВ выполнено проводником ЗП1С, заземление разрядников и кабельных муфт ВЛ10 и 0,38 кВ выполнены отдельным заземляющим спуском ЗП4С, к которому присоединены все траверсы с разрядниками и кронштейны кабельных муфт.
2. Кронштейны Р1С и Р2С приварить к траверсам до их монтажа на опоре, см. узел Ⅱ и Ⅳ.
3. Поз. 21 соединить с кронштейном КМ2С болтами от разрядников РВН-0,5У1.

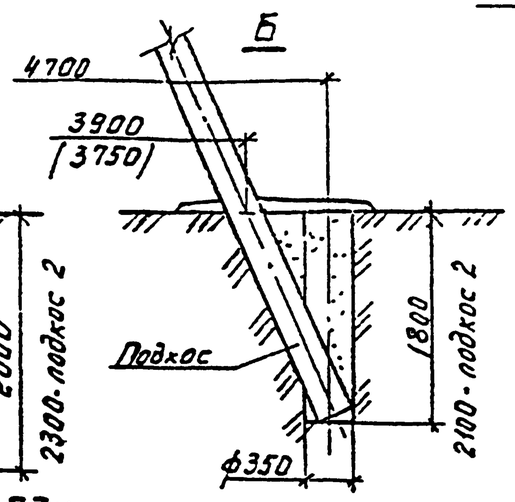
	3.407.1-173.1-12	Лист 2

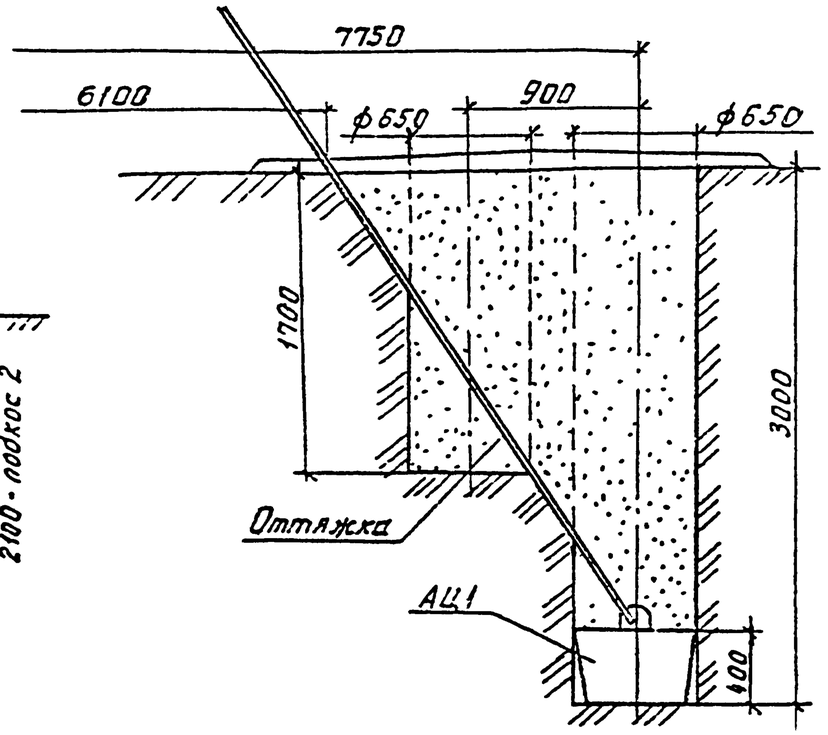
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

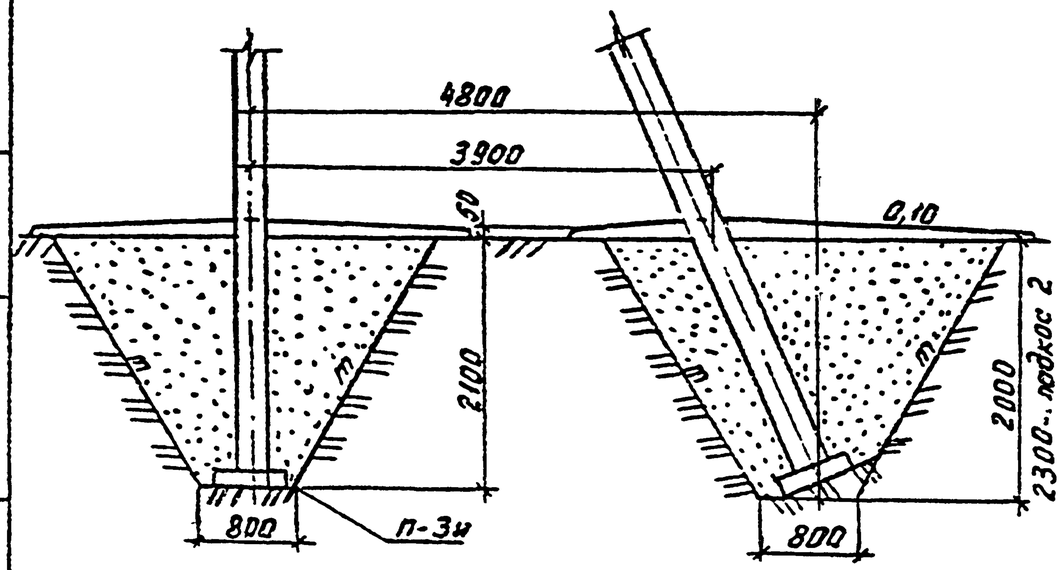
Сверленые котлованы







Копаные котлованы



Объемы работ м³	В сверленых котлованых			В отрытых котлованах (на 1 стойку)		
Наименование работ	Элементы закрепления			Виды грунтов	Выемка, засыпка	Глиняная отмостка
	Стойка	Подкос А/Б	Анкер АЦ1			
Сверление котлована	0,8	1,0 / 0,5	1,6	Песчаные грунты сухие, m = 1:1	20,0	3
Доработка вручную	—	0,2 / —	0,4	Песчаные грунты обводненные, m = 1:1,5	37,0	—
Засыпка котлована	0,6	1,0 / 0,4	1,7	Глинистые грунты сухие, m = 0,5 . 1	8,0	1
Глиняная отмостка	0,1	0,2 / 0,1	0,2	Глинистые грунты обводненные, m = 1 1	20,0	—

Нач отд	Кулыгина		
ГИП	Лисицын		
Гл спец	Елин		
Н контр	Лисицын		

3.407.1-173.1-13

Закрепление в грунте анкерна-угловых опор

Стадия	Лист	Листов
Р		1

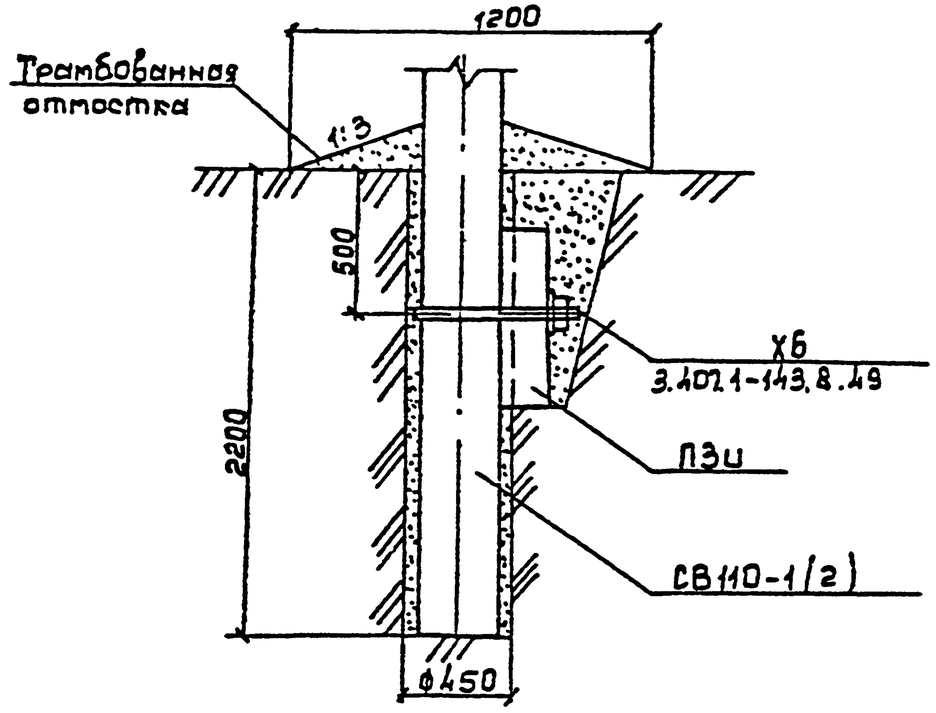
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Инв № подл | Подп и дата | Взам инв №

Ц00569 39

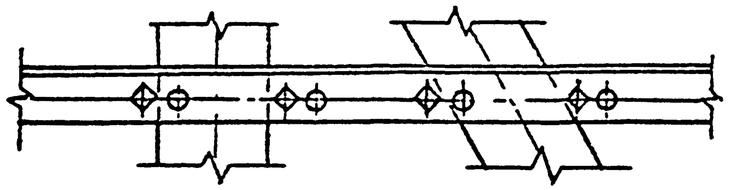
Выпуск 1

Установка ригеля на опоре ПС10/0.38

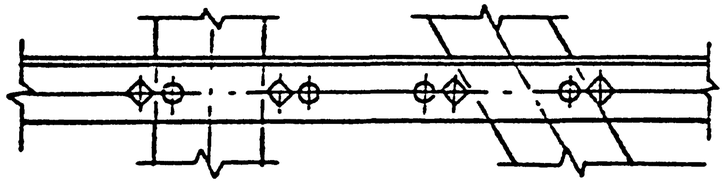


Установка траверс ТН3с, ТН4с на подкосных опорах

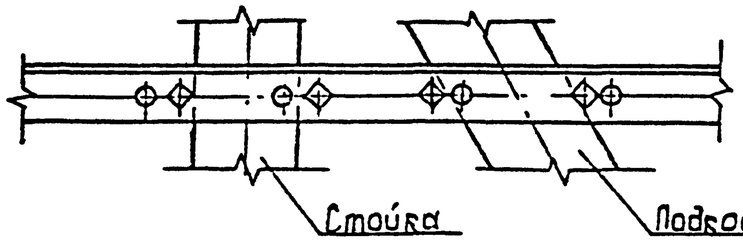
а. При номинальном положении стойки и подкоса



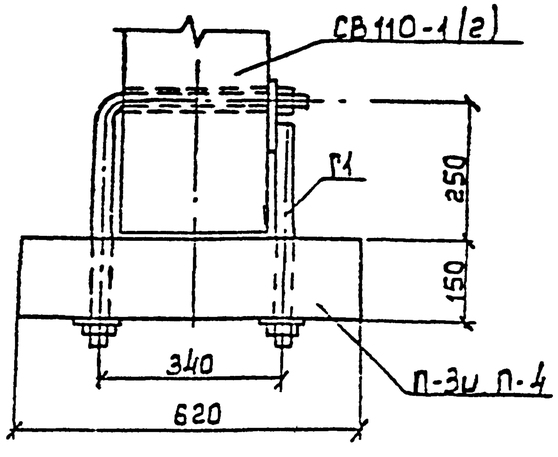
б. При недозаглублении подкоса

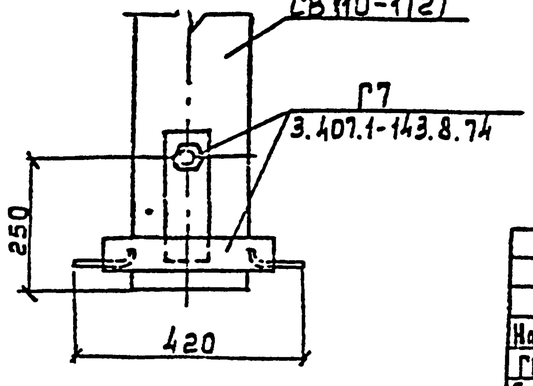


в При перезаглублении подкоса



Крепление анкерных плит на стойках и подкосах анкерно-угловых опор





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

			3.407.1-173.1-14
Нач.отд.	Кулыгин		Узлы соединения элементов опор
ГИП	Лисицын		
Гл.спец.	Елин		
Н.контр.	Лисицын		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Выпуск 1

Рис. 1

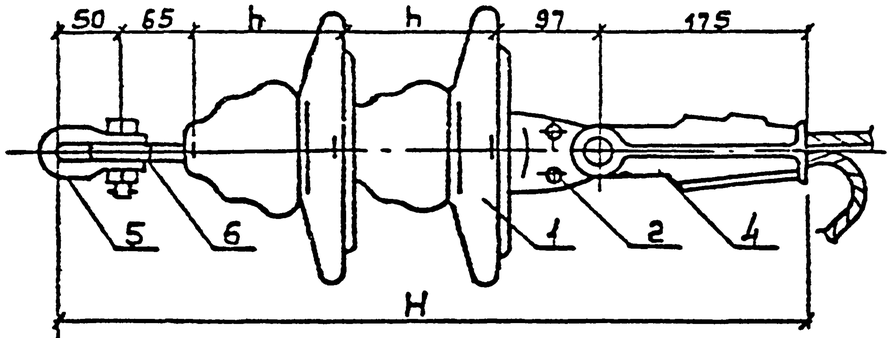


Рис. 2

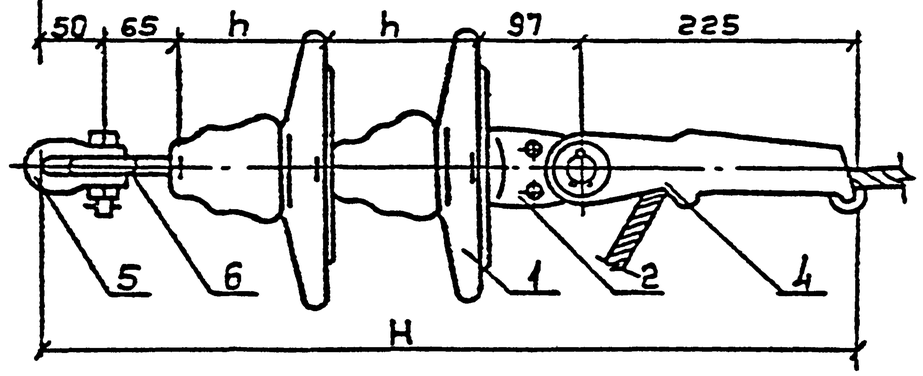


Рис. 3

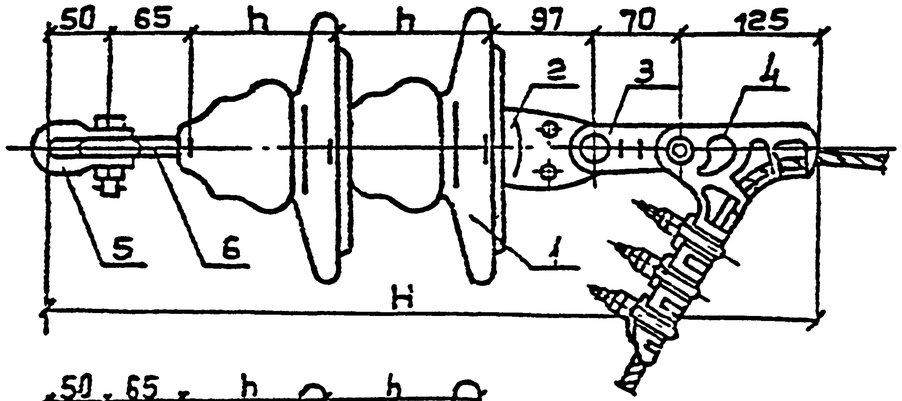
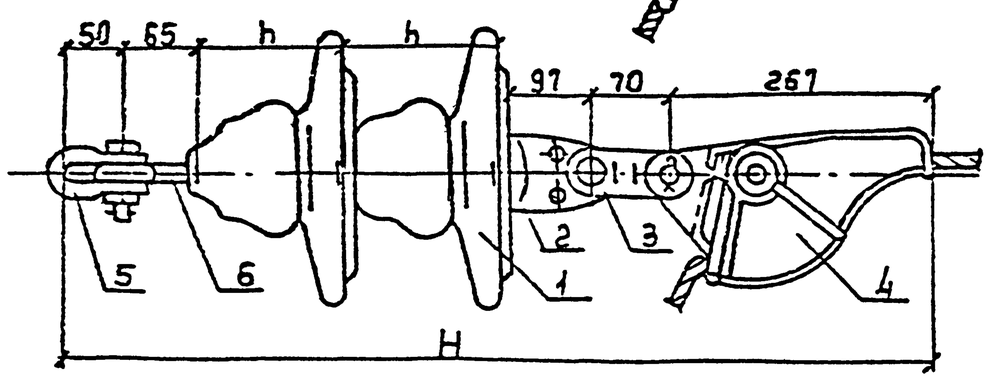


Рис. 4



Зажимы натяжные

Таблица 1

Марка провода	Натяжные зажимы				Примечание
	Марка	ГОСТ, ТУ	ж	Масса, кг	
АС 50/8	НКК-1-1Б	ТУ 3413.10294-90	1	0,8	Рис 1
А70, А95	НК-1-1	ТУ 3413.10294-90	3	1,2	Рис 2
АС70/11, АС95/16 А120	НБ-2-6А	ТУ 34 13.11310-88	—	1,11	Рис 3
АС70/11, АС95/16 А120	НЗ-2-7	ТУ 34 13.11310-88	—	2,3	Рис 4

Изоляторы подвесные.

Таблица 2

Марка	ГОСТ, ТУ	h	Масса, кг		Н, мм по рис.			
			ед.	Всех	1	2	3	4
Пф 70 Д	ТУ34 13 10253-88	127/146	4,5	9,0	641/679	691/729	661/699	733/771
ПС 70 Е	ТУ34 13 10874-87	127/146	3,4	6,8				
ПС 70 Д	ТУ34 13 11341-88	127/146	3,4	6,8				

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Приноч
1		Изолятор подвесной	2		см табл 2
2	У1-7-16 ТУ 34 13 11309-88	Ушко однолопчатое	1	0,7	
3	ПТР-7-1 ТУ 34 13.11124-88	Звено промежуточное трехлапчатое	1	0,5	
4		Зажим натяжной	1		см табл 1
5	СК-7-1А ТУ34 13 11420-89	Скоба	1	0,4	
6	СР-7-16 ТУ 34 13.10272-88	Серьга	1	7,3	

Нач отд	Кулыгин		
ГИП	Лисицын		
Гл спец	Елин		
Н контр	Лисицын		

3 407.1 - 173.1-15

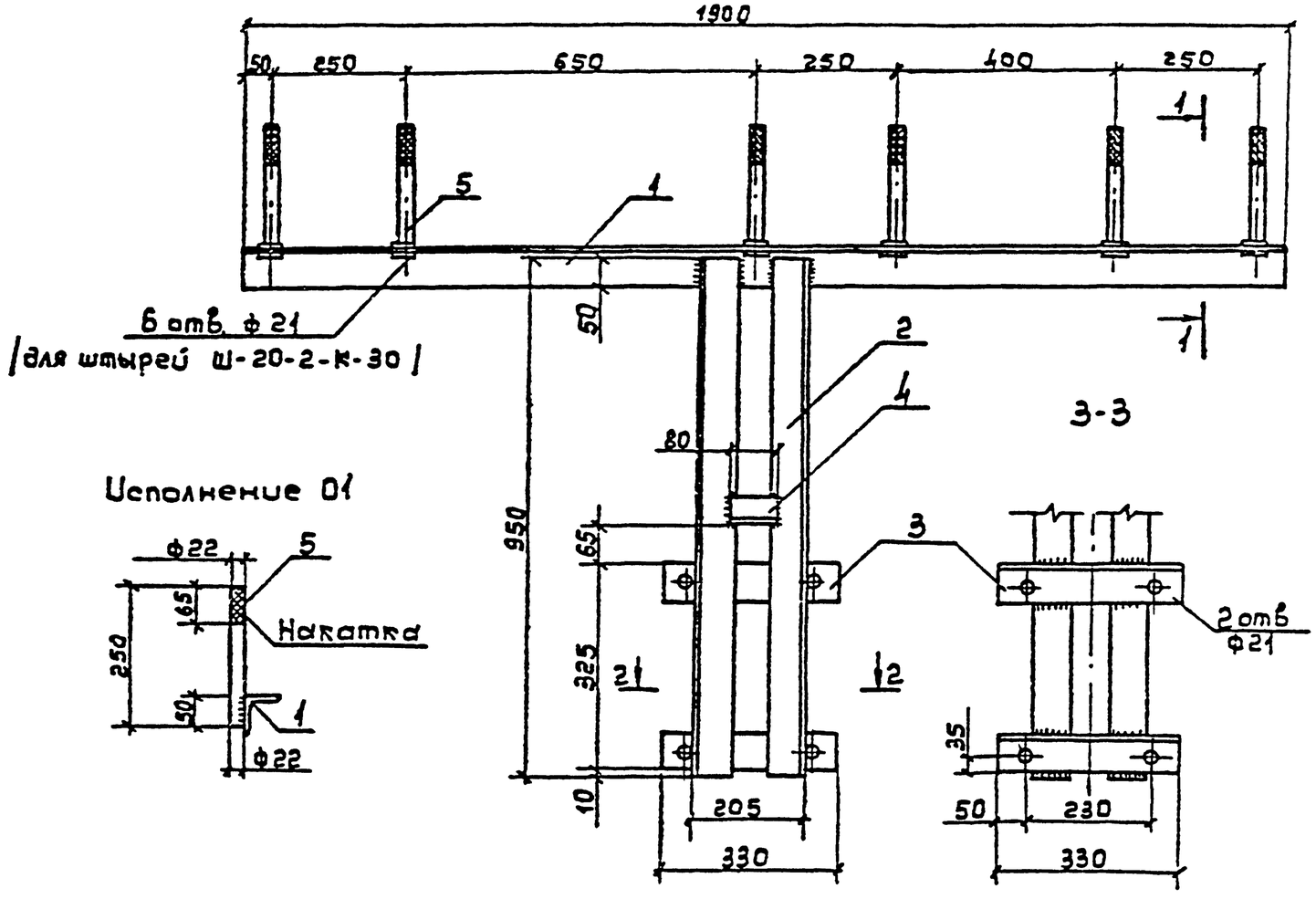
Подвеска натяжная изолирующая

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Выпуск 1



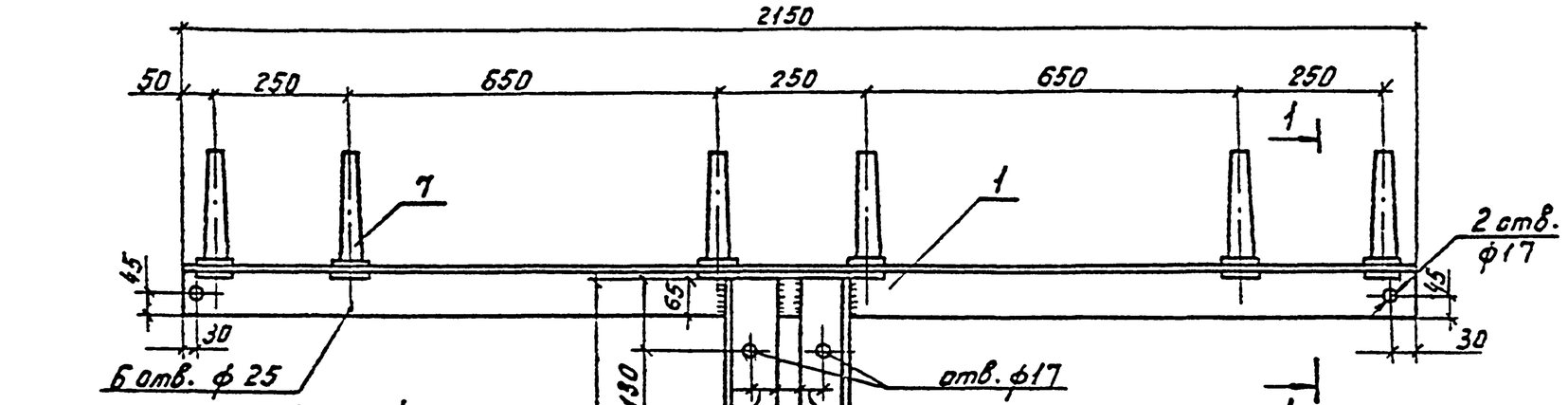
Поз.	Наименование	Кол	Масса, кг	
			ед	марки
1	Уголок 70×70×6 ГОСТ 8509-86	1	12.15	33,75
2	Уголок 70×70×6 ГОСТ 8509-86	2	6 08	
3	Уголок 70×70×6 ГОСТ 8509-86	2	2 11	
4	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	1	0 30	
5	Штырь Ш-20-2-К-30	5	0.82	

1. Технические требования см. ТУ 34 12.11397-89.
2. Штыри поз. 5 по ОСТ 34-13-931-85. Допускается изготовление штырей в исполнении 01 с накаткой их вершины по ОСТ 34-13-931-86

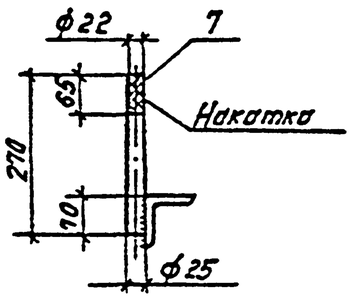
			3.407 1-173.1-16
Нач. отд	Кулыгин		Траверса ТМ1с
ГИП	Лисицын		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. спец	Елин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н. контр	Лисицын		

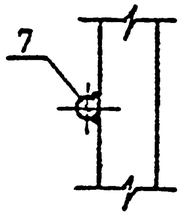
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

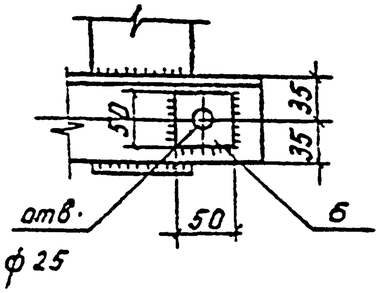
Выпуск 1

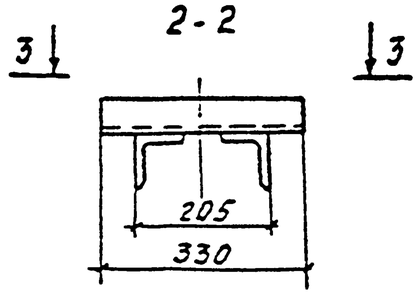


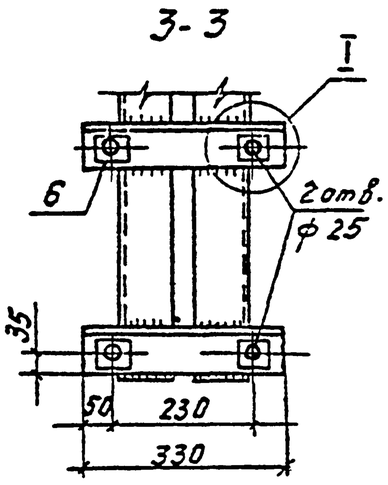
Исполнение 02

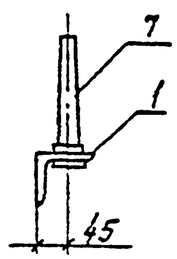












Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
			ед.	марки
1	Уголок 90×90×7 ГОСТ 8509-86	1	20,73	55,30
2	Уголок 90×90×7 ГОСТ 8509-86	1	10,13	
3	Уголок 90×90×7 ГОСТ 8509-86	1	10,13	
4	Уголок 70×70×6 ГОСТ 8509-86	2	2,11	
5	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	1	0.30	
6	Полоса 50×5 ГОСТ 103-76	4	0.10	
7	Штырь Ш-24-К-30	6	1,56	

1. Технические требования см. ТУ34-12.11397-89.
2. Штыри поз.7 по ОСТ34-13-931-86. Допускается изготовление штырей в исполнении 02 с накаткой их вершины по ОСТ 34-13-931-86.

Нач отд	Кулыгин		
ГИП	Лисицын		
Гл спец.	Елин		
Н контр	Лисицын		

3.407.1-173.1-17

Траверса ТМ2с

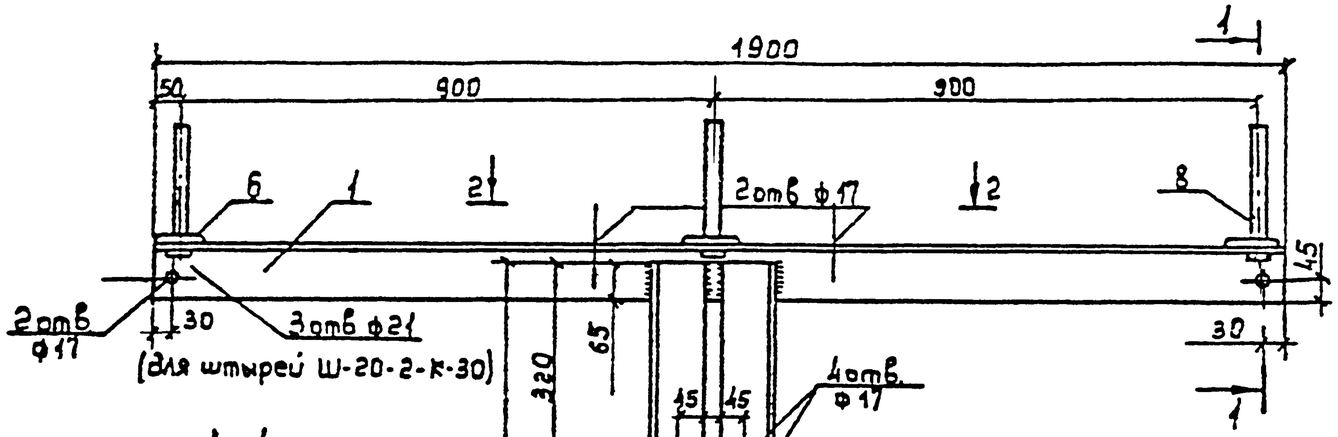
Стадия	Лист	Листов
Р		1

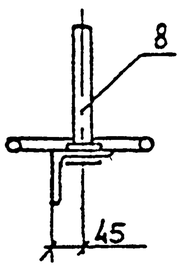
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

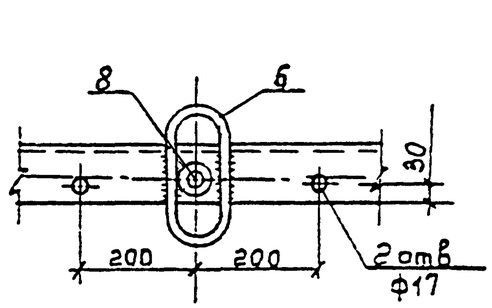
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

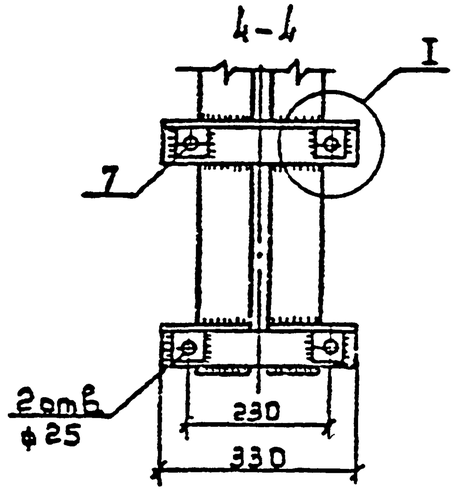
Ц00569 43

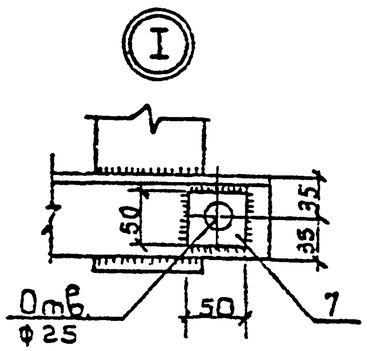
Выпуск 1



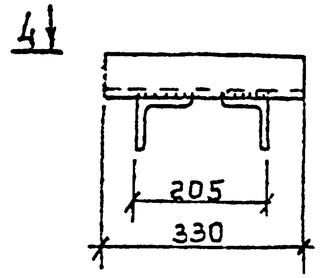




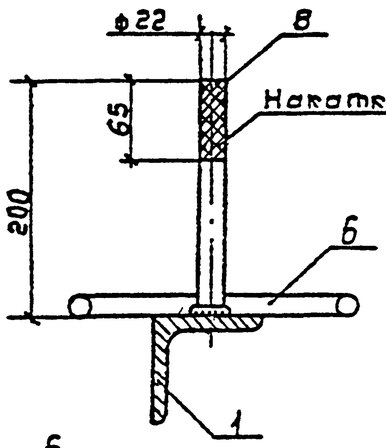


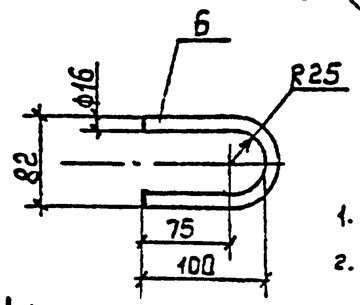


3-3



Исполнение 03.





Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
			ед	марки
1	Уголок 90х90х7 ГОСТ 8509-86	1	18,32	52.66
2	Уголок 90х90х7 ГОСТ 8509-86	1	12,25	
3	Уголок 90х90х7 ГОСТ 8509-86	1	12,25	
4	Уголок 70х70х6 ГОСТ 8509-86	2	2,11	
5	Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86	1	0,30	
6	Круг 16 ГОСТ 2590-88 L=260	6	0,41	
7	Полоса 50х5 ГОСТ 103-76	4	0,10	
8	Штырь Ш-20-2-К-30	3	0,82	

1. Технические требования см ТУ 34-12 11397-89
2. Штыри поз. 8 по ОСТ 34-13-931-86. Допускается изготовление штырей в исполнении 03 с накаткой их вершины по ОСТ 34-13-931-86

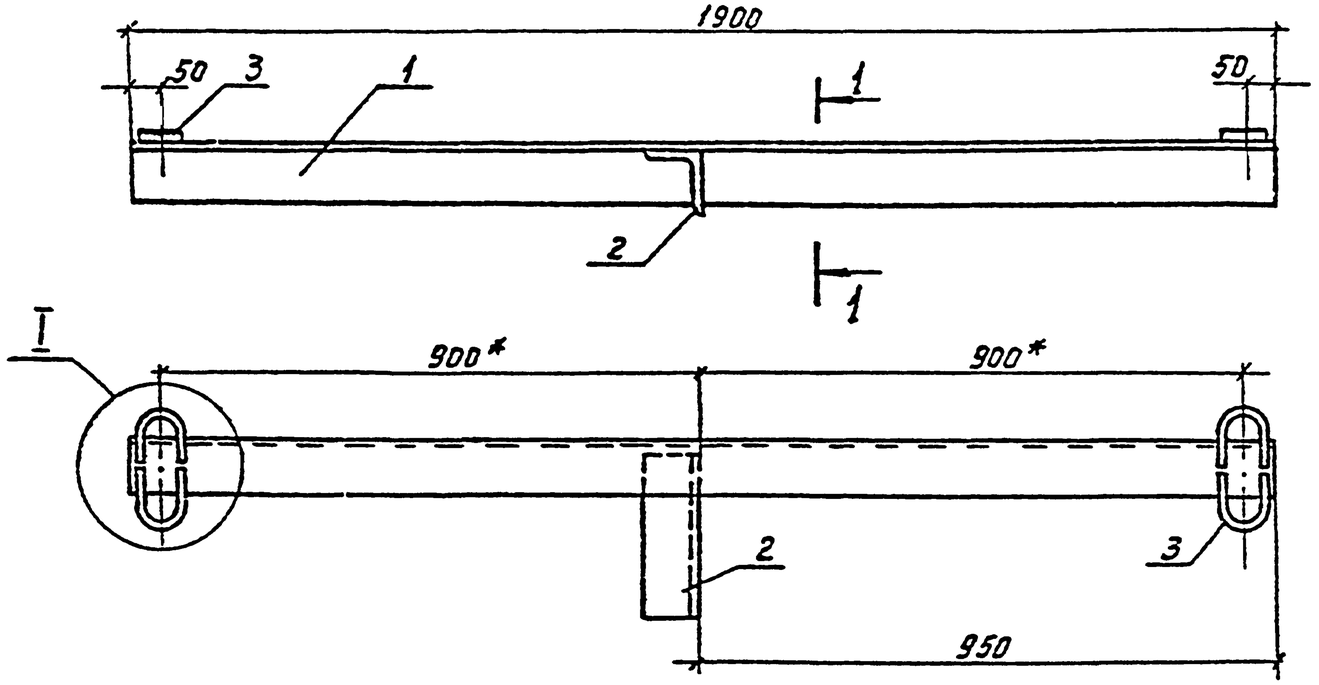
Взам. инв. №

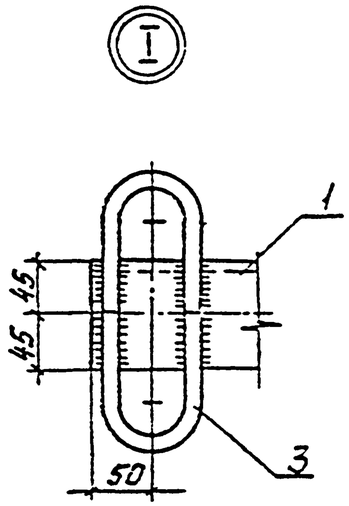
Подпись и дата

Инв. № подл.

			3.407.1-173.1-18
Нач. отд.	Кулыгин		Траверса ТМ3с
ГИП	Лисицын		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл. спец.	Елин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н. контр.	Лисицын		

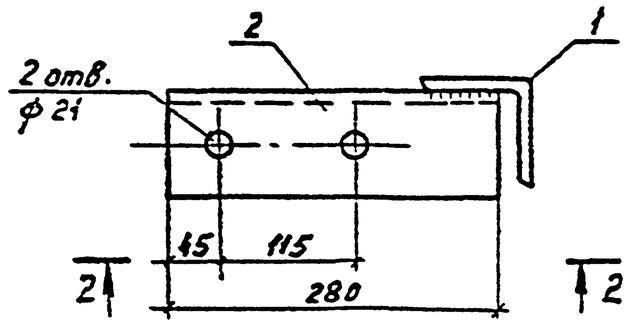
Выпуск 1

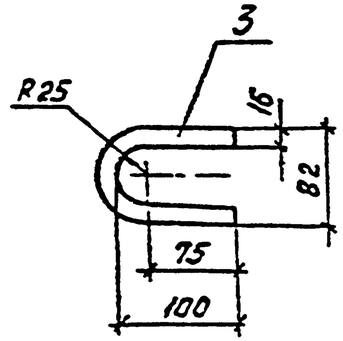




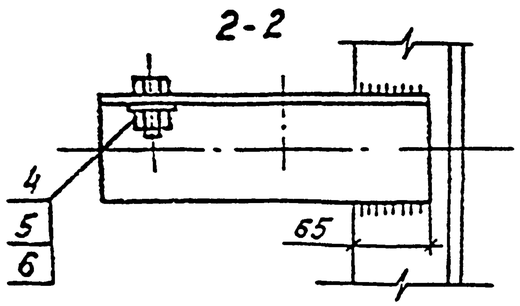
Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
			ед.	Марки
1	Уголок 90×90×7 ГОСТ 8509-86	1	18,32	22.9
2	Уголок 90×90×7 ГОСТ 8509-85	1	2,70	
3	Круг 16 ГОСТ 2590-88 ℓ=260	4	0,41	
4	Болт М16×30 ГОСТ 7798-70	2		
5	Шайба 16 ГОСТ 11371-68	2		
6	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2		

1-1





2-2



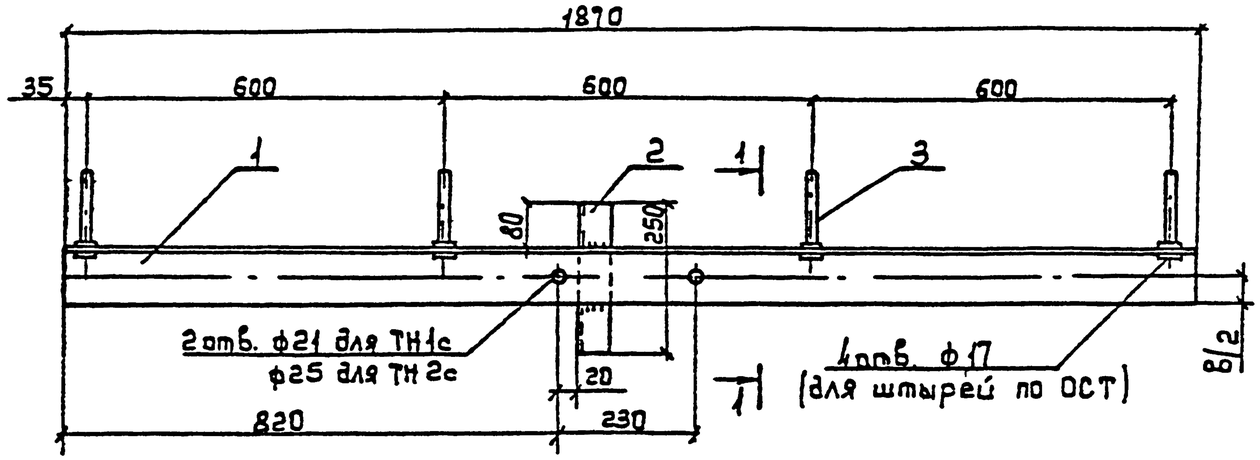
Технические требования см. ТУ 34-12.11397-89.

Нач. отд.	Кулыгин		3.407.1-173.1-19	
ГИП	Лисицын		Траверса ТМ4С	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. спец.	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н. контр.	Лисицын			

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

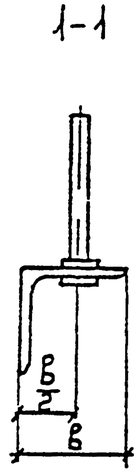
Ц00569 45

Выпуск 1

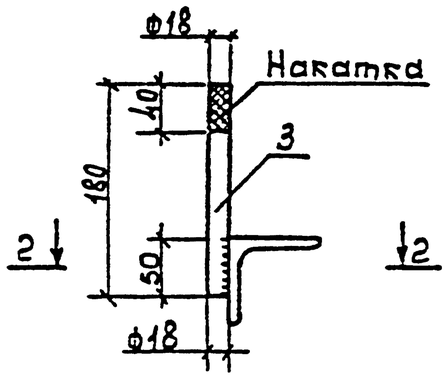


Исполнение 04
для ТН1с

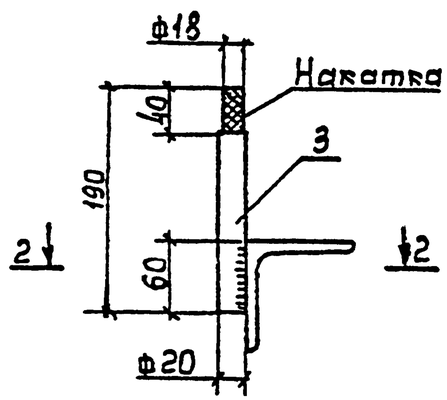
Исполнение 05
для ТН2с



Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса кг	
				ед.	марки
ТН1с	1	Уголок 70х70х6 ГОСТ8509-86	1	11,95	14,34
	2	Уголок 50х50х5 ГОСТ8509-86	1	0,95	
	3	Штырь Ш-16-К-25	4	0,36	
ТН2с	1	Уголок 90х90х7 ГОСТ8509-86	1	18,05	20,60
	2	Уголок 50х50х5 ГОСТ8509-86	1	0,95	
	3	Штырь ШУ-16-К-25	4	0,40	



2-2

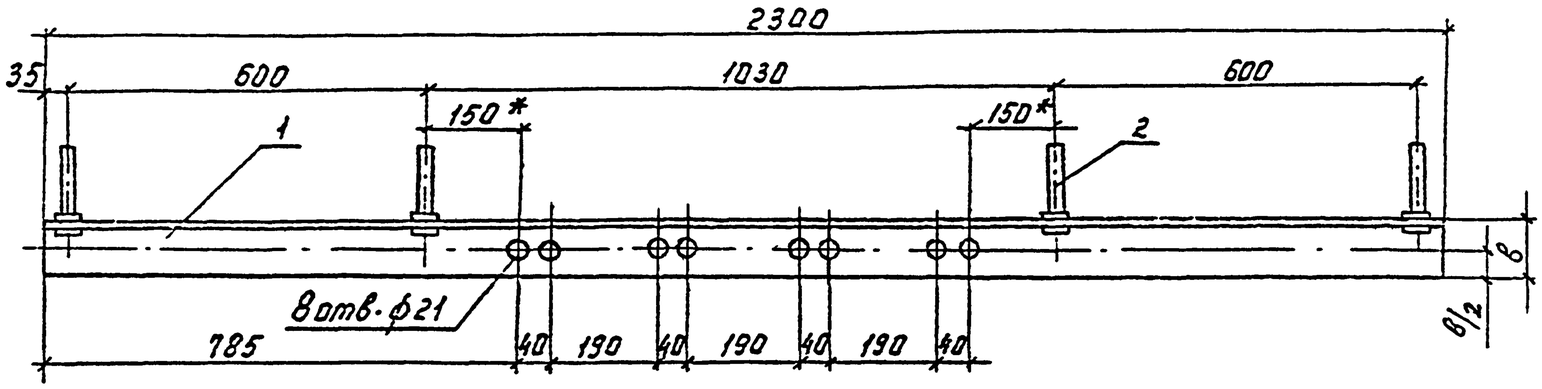


1. Технические требования см ТУ 34-12 11397-89
2. Штыри поз. 3 по ОСТ 34-13-931-86. Допускается изготовление штырей в исполнении 04 и 05 с накаткой их вершины по ОСТ 34-13-931-86.

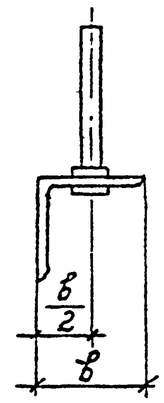
Нач. отд.	Кулыгин		3.407 1-173.1-20	
ГИП	Лисицын		Траверсы ТН1с, ТН2с	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. спец.	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н. контр.	Лисицын			

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

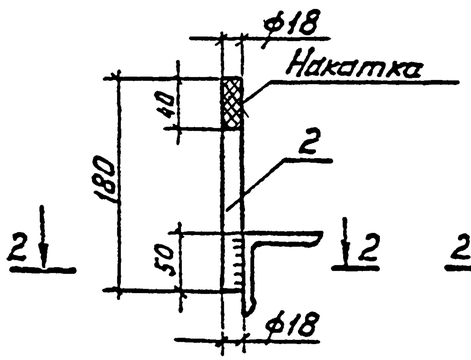
Выпуск 1



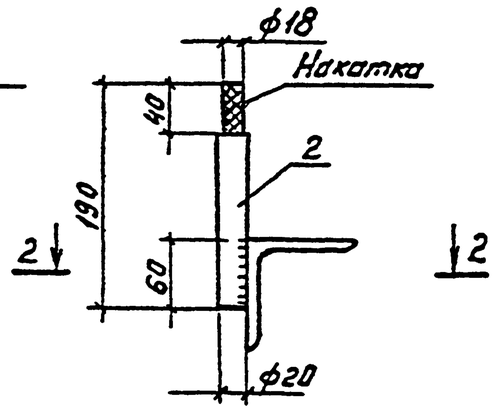
1-1



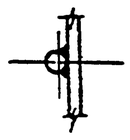
Исполнение 04
для ТН3с



Исполнение 05
для ТН4с



2-2



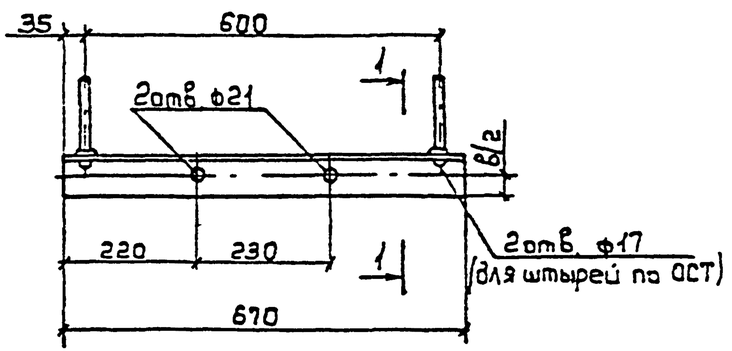
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
				ед.	марки
ТН3с	1	Уголок 70×70×6 ГОСТ 8509-86	1	14.83	16,27
	2	Штырь Ш-16-К-25	4	0,36	
ТН4с	1	Уголок 90×90×7 ГОСТ 8509-86	1	22,37	23,97
	2	Штырь ШУ-16-К-25	4	0,40	

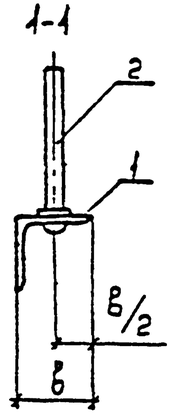
1. Технические требования см. ТУ 34-12.11397-89.
2. Штыри поз. 2 по ОСТ 34-13-931-86. Допускается изготовление штырей в исполнении 04 и 05 с накаткой их вершины по ОСТ 34-13-931-86.

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-173.1-21	
ГИП	Лисицын		Траверсы ТН3с, ТН4с	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл.спец.	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н.контр	Лисицын			

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

Выпуск 1



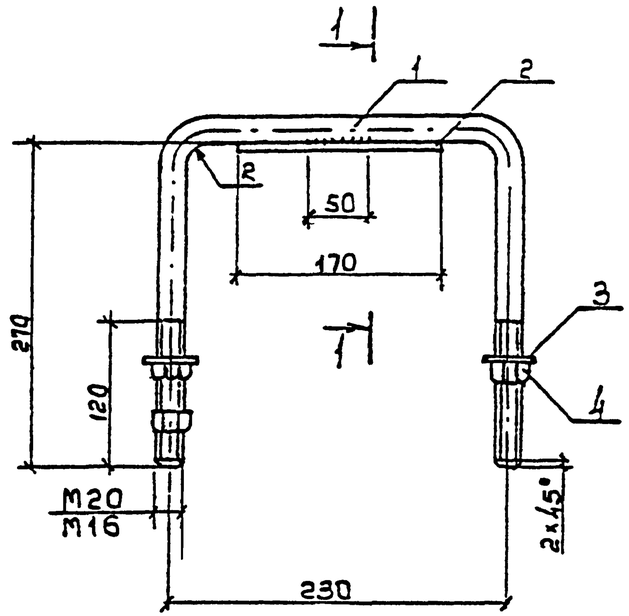


Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
				ед.	марки
ТН5с	1	Уголок 50х50х5 ГОСТ8509-86	1	2,53	3.25
	2	Штырь Ш16-К-25	2	0,36	
ТН6с	1	Уголок 63х63х5 ГОСТ8509-86	1	3,25	4,05
	2	Штырь Ш16-К-25	2	0,40	

1. Технические требования см. ТУ34 12.11397-89.
2. Штыри поз. 2 по ОСТ 34-13-931-86. Допускается изготовление штырей в исполнении 04 для ТН5с и 05 для ТН5с см.докум. 3.407.1-173.1-20

				3.407.1-173.1-22		
Нач.отд	Кулыгин			Траверсы ТН5с, ТН6с	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Лисицын				Р		1
Гл.спец	Елин				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н.контр	Лисицын						

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

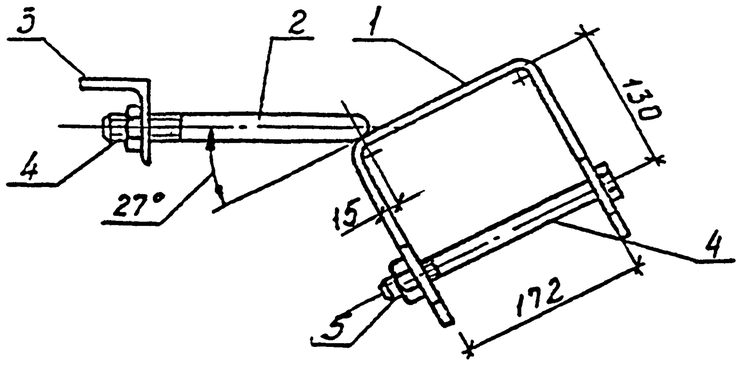


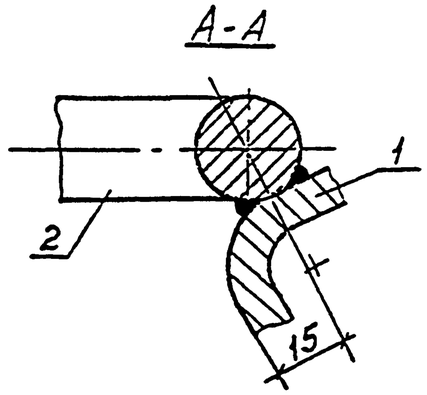
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг		Примечание
				ед.	марки	
Х1с	1	Круг 20 ГОСТ2590-88 ℓ=720	1	180	2,45	R=20
	2	Полоса 50х5 ГОСТ103-76 ℓ=170	1	0,40		
	3	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	2			
	4	Гайка М20 ГОСТ5915-70	3			
Х2с	1	Круг 16 ГОСТ2590-88 ℓ=720	1	1,10	1.25	R=15
	3	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2			
	4	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	3			

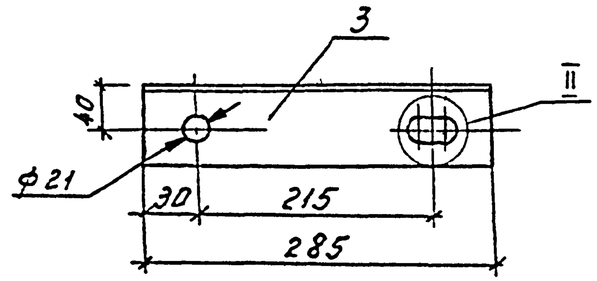
				3 407.1-173.1-23		
Нач.отд	Кулыгин			Хомуты Х1с, Х2с	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Лисицын				Р		1
Гл.спец	Елин				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н.контр	Лисицын						

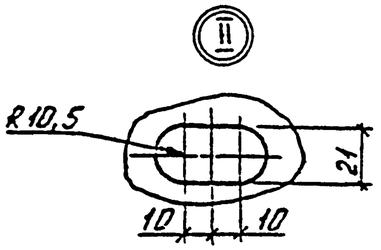
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

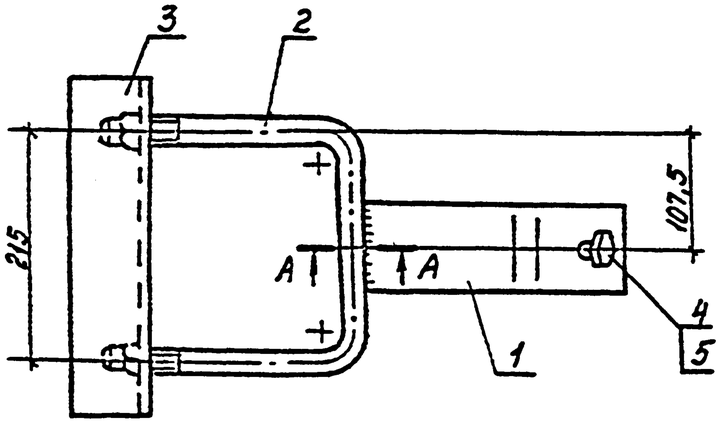
Выпуск 1

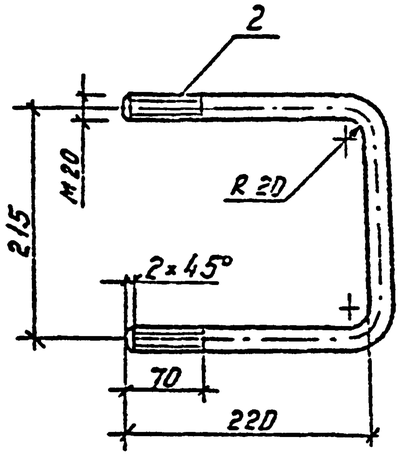


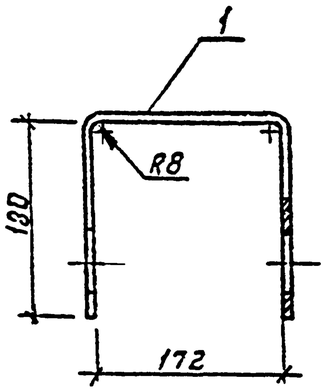


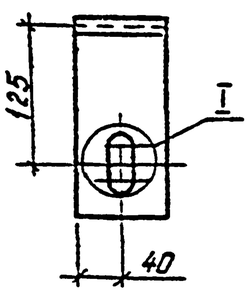


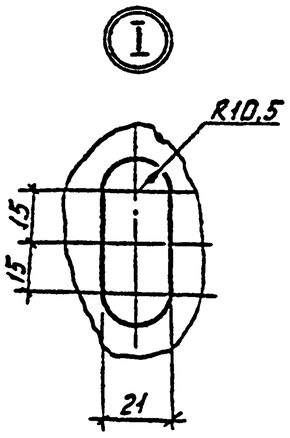












Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг ед.	Масса, кг марки
1	Полоса 8×80 ГОСТ 103-75 ℓ=540	1	2,70	6,85
2	Круг 20 ГОСТ 2520-71 ℓ=650	1	1,60	
3	Уголок 70×70×6 ГОСТ 8509-86	1	1,85	
4	Болт М20×220 ГОСТ 7798-70	1		
5	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	3		

1. Технические требования см. ТУ 34-12. 11397-89.
2. Настоящий кронштейн заимствован из проекта серии 3.407.1-143.

Нач отд	Кулыгин	
ГИП	Лисицын	
Гл. спец.	Елин	
Н контр	Лисицын	

3.407.1-173.1-24

Кронштейн У4

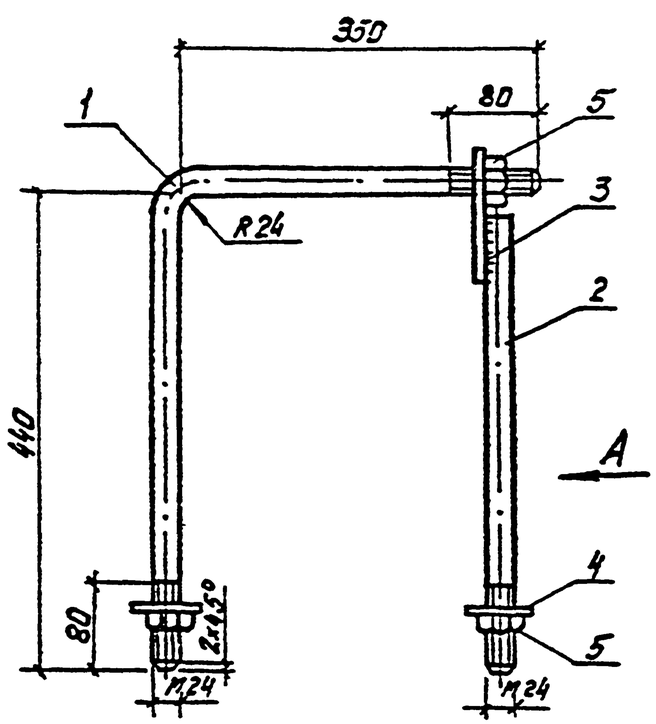
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

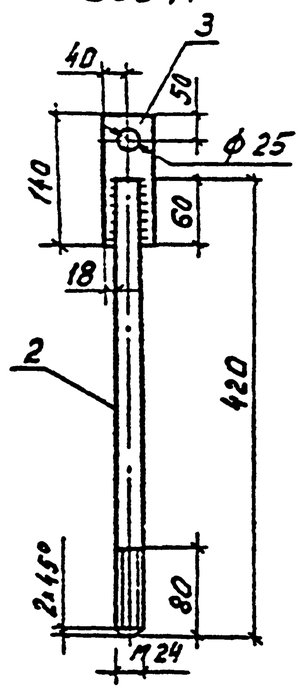
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

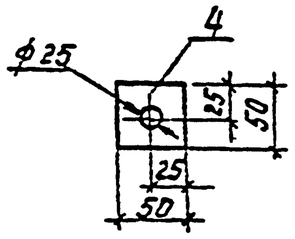
Ц00569 49

Выпуск 1



Вид А



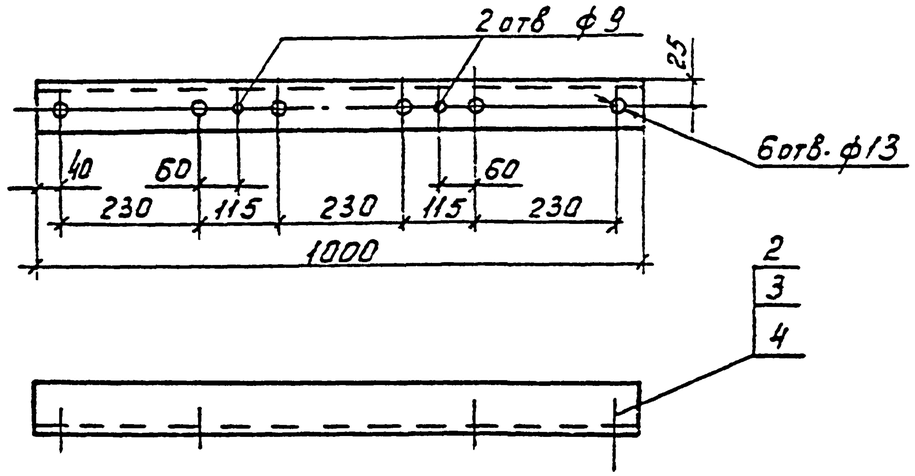


Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг ед.	Масса, кг марки
1	Круг 24 ГОСТ 2590-71 ℓ=800	1	2,9	5,70
2	Круг 24 ГОСТ 2590-71 ℓ=420	1	1,49	
3	Полоса 10×80 ГОСТ 103-76	1	0,66	
4	Полоса 5×50 ГОСТ 103-76	2	0,10	
5	Гайка М24 ГОСТ 5915-70	3		

1. Технические требования см. ТУ 34-12.11397-89.
2. Стяжка заимствована из проекта серии 3.407.1-143

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

Нач. отд	Кулыгин		3.407.1-173.1-25		
ГИП	Лисицын		Стяжка Г1	Стадия: Р	Лист: —	Листов: 1
Гл. спец.	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
Н. контр	Лисицын				



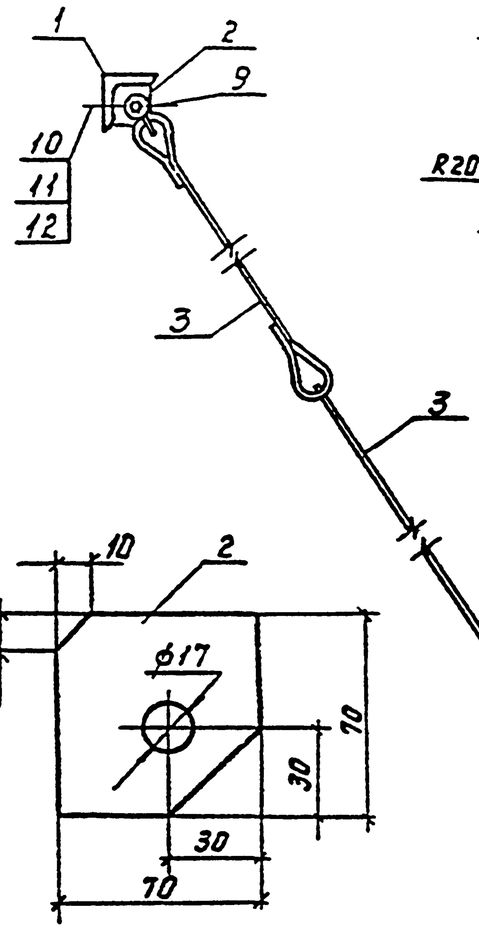
Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг ед.	Масса, кг марки
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-85	1	3,8	4,0
2	Болт М12×40 ГОСТ 7798-70	4		
3	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4		
4	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	8		

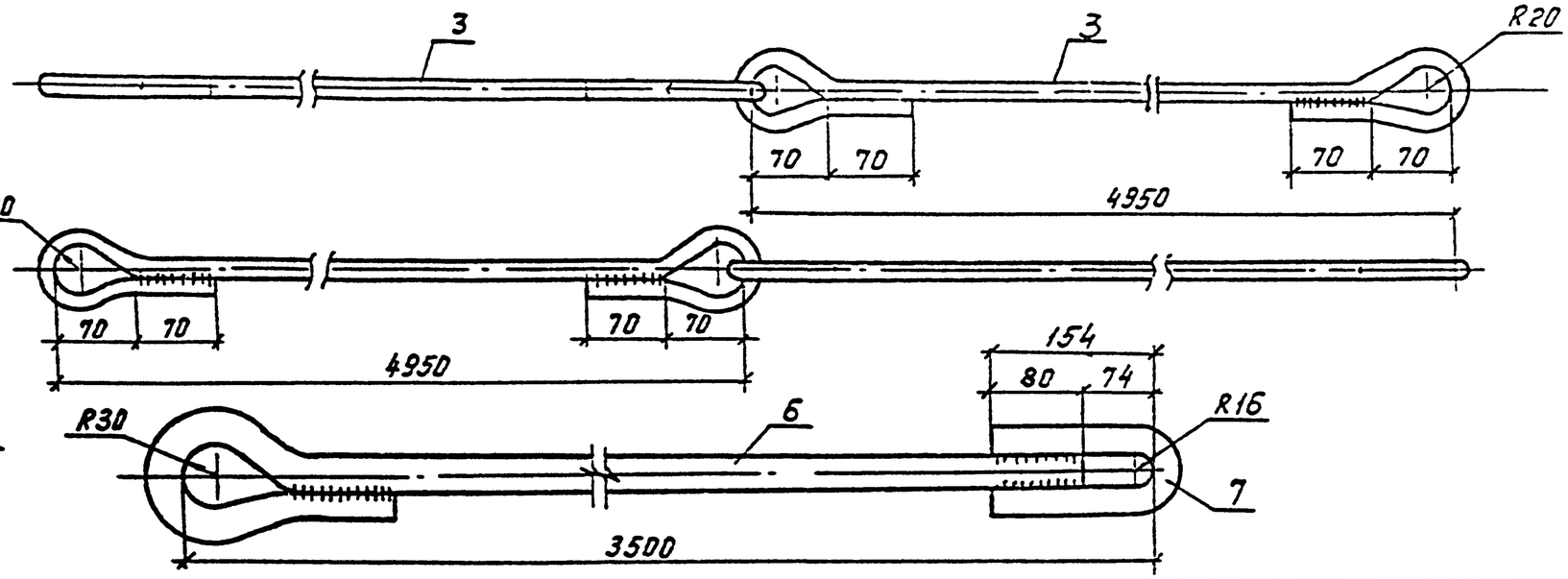
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

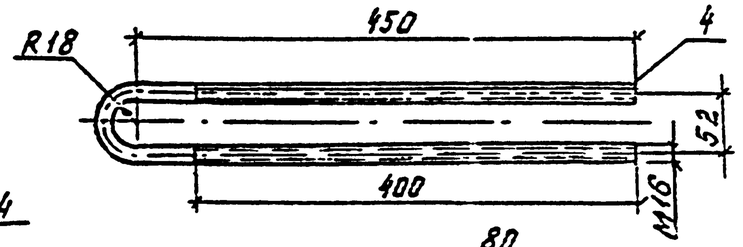
Нач. отд	Кулыгин		3.407.1-173.1-26		
ГИП	Лисицын		Кронштейн КМ2с	Стадия: Р	Лист: —	Листов: 1
Гл. спец.	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
Н. контр	Лисицын				

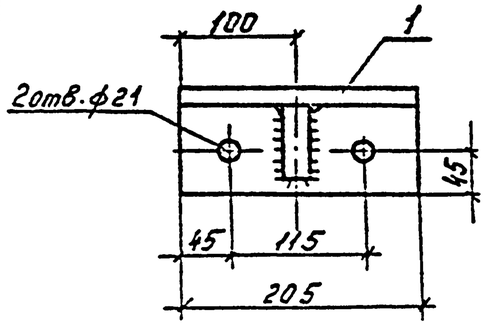
Ц00569 50

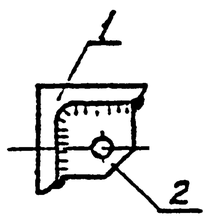
Выпуск 1

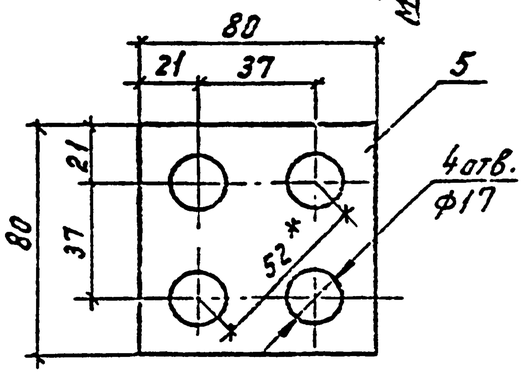










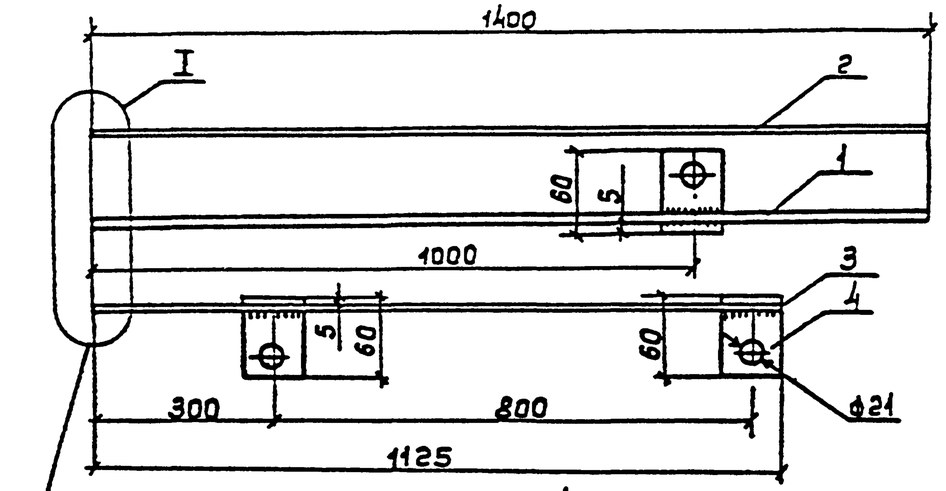


Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг
1	Уголок 90×90×7 ГОСТ 8509-85	1	2,00
2	Полоса 16×70 ГОСТ 103-76	1	0,62
3	Круг 15 ГОСТ 2590-88 ℓ=5450	2	8,61
4	Круг 16 ГОСТ 2590-88 ℓ=985	2	1,56
5	Полоса 16×80 ГОСТ 103-76	1	0,81
6	Круг 30 ГОСТ 2590-88 ℓ=3700	1	20,54
7	Квадрат 26 ГОСТ 2591-88 ℓ=370	1	1,97
8	Скоба СК16-1А ТУ34-13-11420-89	1	0,40
9	Скоба СК-7-1,1 ТУ34-13-11420-89	1	1,20
10	Болт М15×30 ГОСТ 7798-70	2	
11	Шайба 13 ГОСТ 11371-78	2	
12	Гайка М13 ГОСТ 5915-70	6	
	Масса марки		48 5

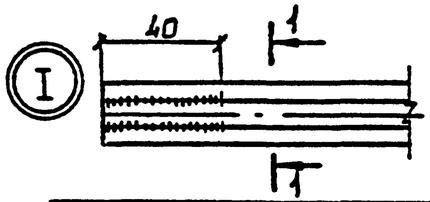
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

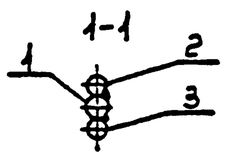
Нач. отд	Кулыгин		3.407.1-173.1-27
ГИП	Лисицын		
Гл. спец.	Елин		Стяжка ОТ1с
Н. Контр	Лисицын		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

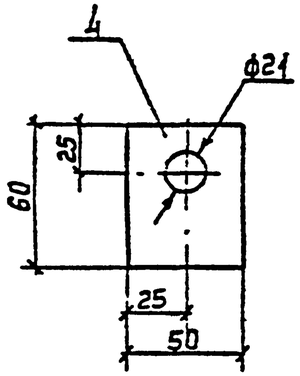
Выпуск 1



Поз. 1-3 сварить совместно







Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
			ед.	марки
1	Круг 10 ГОСТ 2590-71	1	0,87	1,80
2	Круг 6 ГОСТ 2590-71	1	0,31	
3	Круг 6 ГОСТ 2590-71	1	0,25	
4	Полоса 5×50 ГОСТ 103-76	3	0,12	

1. Технические требования см. ТУ 34-12.11397-89.
2. Проводник ЗП1с поставляется в виде жгута параллельных стержней поз. 1÷3.

Взам. инв. №

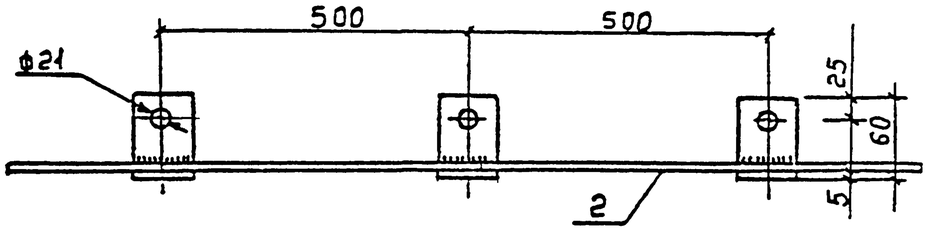
Подпись и дата

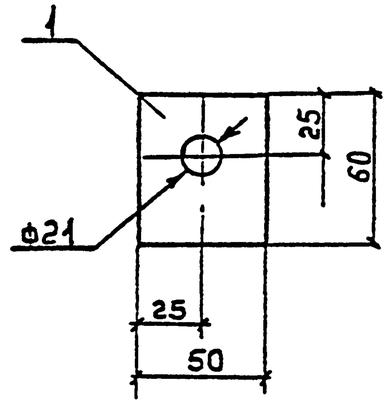
Инв. № подл.

			3.407.1-173.1-28
Нач. отд	Кулыгин		Заземляющий проводник ЗП1с
ГИП	Лисицын		
Гл. спец	Елин		
Н. контр	Лисицын		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ





Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
			ед	1 п м
1	Полоса 5×50 ГОСТ 103-76	2	0,12	0,5
2	Круг 6 ГОСТ 2590-71	1	0,22	

1. Технические требования см. ТУ 34-12.11397-89
2. Проводник 2П2с рекомендуется изготавливать длиной не менее 3 м.
3. Спецификация составлена на 1м проводника.

Взам. инв. №

Подпись и дата

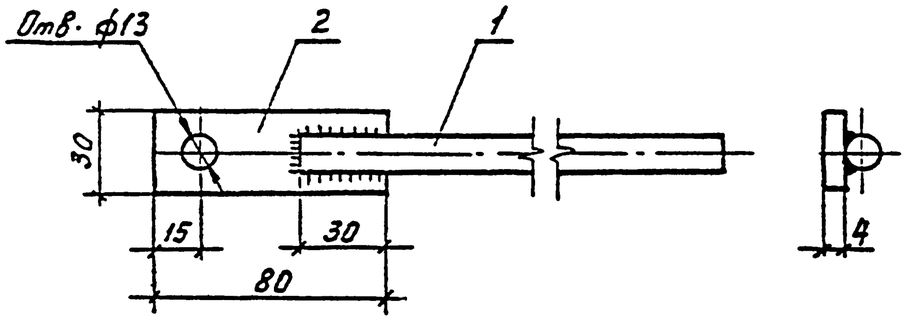
Инв. № подл.

			3.407.1-173.1-29
Нач. отд	Кулыгин		Заземляющий проводник ЗП2с
ГИП	Лисицын		
Гл. спец	Елин		
Н. контр	Лисицын		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Выпуск 1



Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг ед.	Масса, кг Марки
1	Круг 10 ГОСТ 2590-78 ℓ=3000	1	1,90	2,0
2	Полоса 4×30 ГОСТ 103-76	1	0,10	

Нач отд	Кулыгин		
ГИП	Лисицын		
Гл.спец	Елин		
Н.контр	Лисицын		

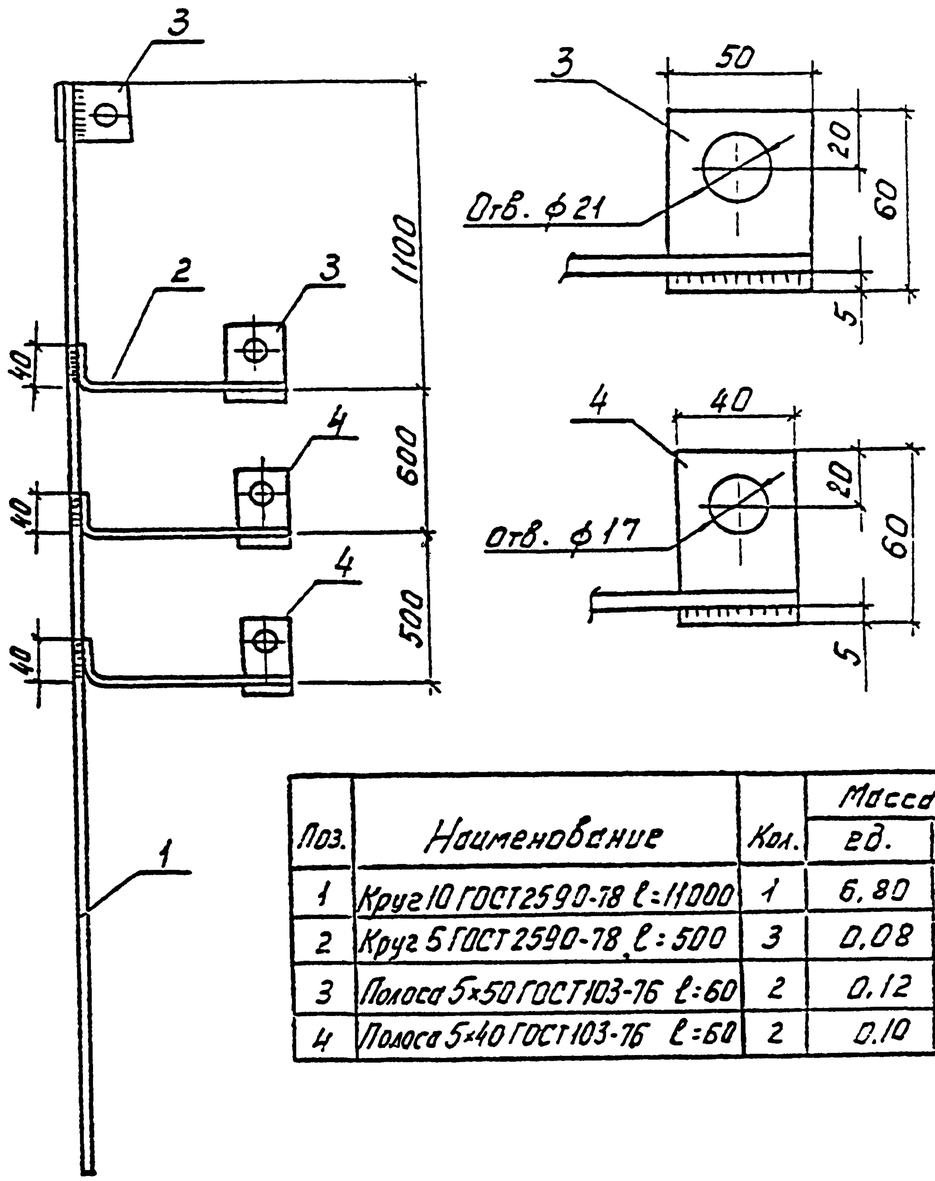
3.407.1-173.1-30

Проводник ЗП3с

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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



Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг ед.	Масса, кг Марки
1	Круг 10 ГОСТ 2590-78 ℓ=11000	1	6,80	7,5
2	Круг 5 ГОСТ 2590-78 ℓ=500	3	0,08	
3	Полоса 5×50 ГОСТ 103-76 ℓ=60	2	0,12	
4	Полоса 5×40 ГОСТ 103-76 ℓ=60	2	0,10	

Нач отд	Кулыгин		
ГИП	Лисицын		
Гл спец	Елин		
Н контр.	Лисицын		

3.407.1-173.1-31

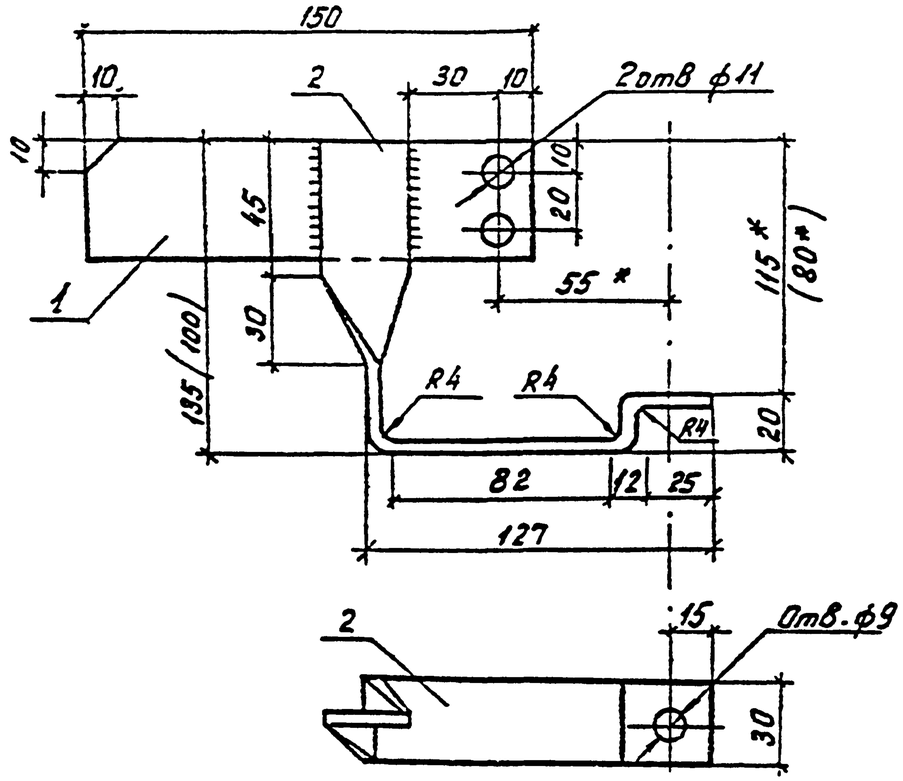
Проводник ЗП4с

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

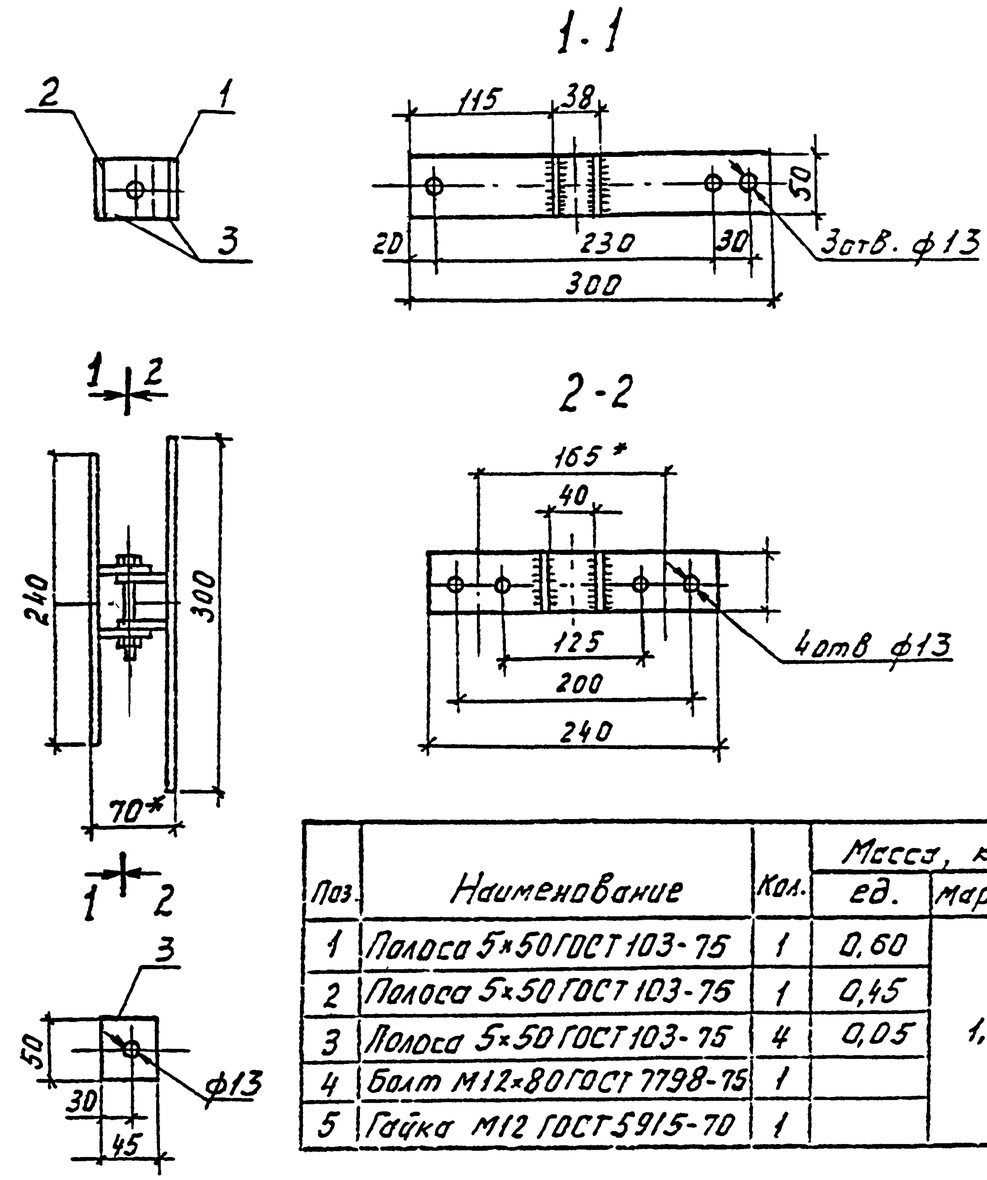
Выпуск 1



Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
				ед.	Марки
Р1с	1	Полоса 5×40 ГОСТ 103-76	1	0,24	0,55
	2	Полоса 4×30 ГОСТ 103-75 ℓ=300	1	0,29	
Р2с	1	Полоса 5×40 ГОСТ 103-75	1	0,24	0,50
	2	Полоса 4×30 ГОСТ 103-75 ℓ=265	1	0,25	

Кронштейн Р1с предназначен для разрядника РВО-10, кронштейн Р2с (размеры в скобках) для РВН-0,5 У1.

			3.407.1-173.1-32	
Нач отд	Кулыгин		Кронштейн Р1с, Р2с	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
ГИП	Лисицын			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Гл спец	Елин			
Н контр	Лисицын			



Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг	
			ед.	Марки
1	Полоса 5×50 ГОСТ 103-75	1	0,60	1,5
2	Полоса 5×50 ГОСТ 103-75	1	0,45	
3	Полоса 5×50 ГОСТ 103-75	4	0,05	
4	Болт М12×80 ГОСТ 7798-75	1		
5	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1		

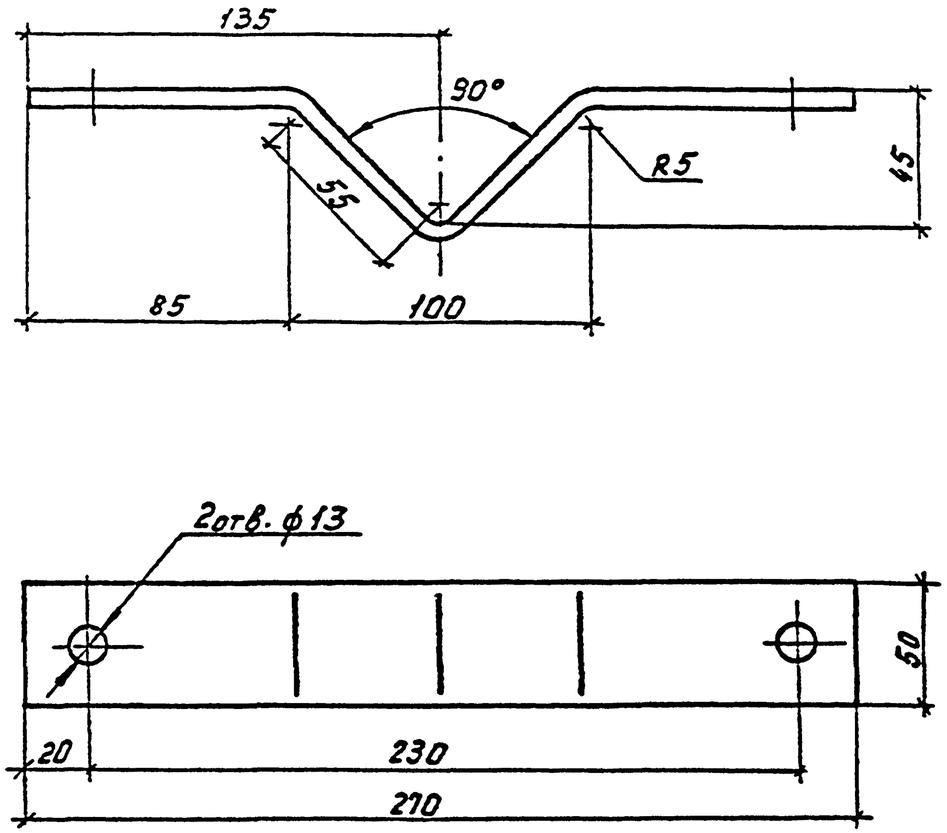
* Для привода ПР-2УХЛ1 по ТУ15-520.249-83 длина полосы поз. 2 165 мм

Инв. № подлин. | Подпись и дата | Взам. инв. №

			3.407.1-173.1-33	
Нач отд.	Кулыгин		Кронштейн РА2с	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
ГИП	Лисицын			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Гл.спец.	Елин			
Н.контр	Лисицын			

Ц00569 54

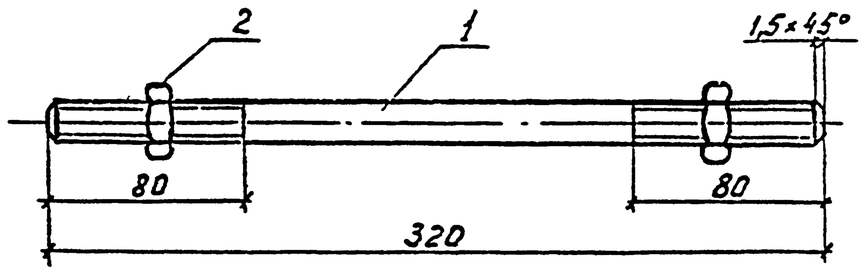
Выпуск 1



Полоса 5×50 ГОСТ 103-76 ℓ=300 Масса 0,6 кг

Нач отд.	Кулыгин		3.407.1-1731-34	
ГИП	Лисицын		Скоба КМ3с	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл спец	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н контр	Лисицын			

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



Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг ед.	Масса, кг марки
1	Круг 12 ГОСТ 2590-78	1	0,29	0,3
2	Гайка М12 ГОСТ 5515-70	2		

Нач отд	Кулыгин		3.407.1-1731-35	
Гип	Лисицын		Шпилька Ш1С	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл спец	Елин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н контр	Лисицын			

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

Ц00569