РАО "ЕЭС России"
Открытое акционерное общество по проектированию
сетевых и энергетических объектов

ОАО "РОСЭП"

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6-20 кВ НА БАЗЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ СТОЕК СК22 С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ

Шифр 23.0016

2003

РАО "ЕЭС России"
Открытое акционерное общество по проектированию
сетевых и энергетических объектов

ОАО "РОСЭП"

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6-20 кВ НА БАЗЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ СТОЕК СК22 С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ

Шифр 23.0016

Зам. генерального директора А. С. Лисковец

Главный инженер проекта В. М. Ударов

2003

Обозначение	Наименование	Стр.
23.0016-00	Содержание	3
23.0016-ПЗ	Пояснительная записка	4
23.0016-01	Номенклатура опор	11
23.0016-02	Промежуточная опора П20-1	
	Промежуточная подсечная опора П20-1п	13
23.0016-03	Угловая промежуточная опора УП20-1	15
23.0016-04	Анкерная (концевая) опора А20-1	17
23.0016-05	Угловая анкерная опора УА20-1	19
23.0016-06	Анкерная ответвительная опора АО20-1	21
23.0016-07	Угловая ответвительная анкерная опора УОА20-1	23
23.0016-08	Промежуточная ответвительная опора ПО20-1	25
23.0016-09	Спецификация	27
23.0016-10	Траверса ТМ-21, ТМ-21п	29
23.0016-11	Траверса ТМ-22, ТМ-22п	30
23.0016-12	Траверса ТМ-23	31
23.0016-13	Траверса ТМ-23-01	32
23.0016-14	Траверса ТМ-24	33
23.0016-15	Траверса ТМ-24-01	34
23.0016-16	Траверса ТМ-25	35
23.0016-17	Траверса ТМ-26	36
23.0016-18	Траверса ТМ-27	37
23.0016-19	Хомут Х500, Х500п	38

Обозначение	Наименование	Стр.
23.0016-20	Шпилька ША-1, ША-1п	39
23.0016-25	Проводник ЗП1	39
23.0016-21	Гирлянда промежуточная	40
23.0016-22	Гирлянда угловая промежуточная	41
23.0016-23	Подвеска натяжная изолирующая	42
23.0016-24	Зажимы	43

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-00		
ГИП		Ударов			01.09	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Амелина			01.09		Р		1
Пров.		Инихин			01.09		ОАО "РОСЭП"		
Разраб.		Калабашкин А			01.09				

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Данный проект разработан ОАО «**РОСЭП» по договору № 311** от 10.02.2003 с ООО «Спецавтоматикасервис».

1.2. Железобетонные опоры 6-20 кВ с защищёнными проводами разработаны на базе центрифугированных стоек типа СК22 длиной 22.6 м.

1.3. В проекте разработаны следующие типы опор: промежуточные П20-1, угловые промежуточные УП20-1, анкерные (концевые) А20-1, угловые анкерные УА20-1,анкерные ответвительные АО20-1, угловые ответвительные анкерные УОА20-1 и промежуточные ответвительные ПО20-1.

1.4. Все типы опор разработаны свободностоящей одностоечной конструкции.
Промежуточные опоры П20-1 и ПО20-1 разработаны на центрифугированных стойках СК22.1-1.1., остальные опоры на стойках СК22.2-1.1 по ГОСТ22687 «Стойки конические железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи».
Основные технические показатели стоек приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение стоек	Длина стойки, м	Диаметр комля, мм	Диаметр вершины, мм	Толщина стенки, мм	Объём бетона, м3	Класс бетона	Расчетный изгибающий момент, кН.м
СК22.1-1.1	22,6	650	440	55	1,9	В30	265
СК22.2-1.1	22,6	650	440	80	2,3	В40	525

1.5. Металлоконструкции изготавливаются по рабочим чертежам данного проекта в соответствии с техническими условиями ТУ 5264-003-53764944-2001 и ТУ 5264-002-57953748-2003, при этом комплектацию траверс рекомендуется выполнять по ТУ 3449-007-53764944-2001 и ТУ3449-003-57953748-2003.
В качестве антикоррозийного покрытия металлоконструкций следует использовать полиэфирное порошковое покрытие, крепежные элементы покрывать Ц12Хр.
Комплекты опор данного проекта производятся ООО «Спецавтоматика**сервис»** по ТУ 3449-001-57953748-2002 (см. раздел 5).

1.6. Климатическое исполнение комплектов опор - УХЛ; категория размещения I по ГОСТ 15150; тип атмосферы II по ГОСТ 15150; районы с умеренной пляской проводов; ненаселённая и населённая местность; температура окружающего воздуха от плюс 40^{0}С до минус 55^{0}С; при использовании арматуры из стержней мерной длины стойки СК22 могут применяться в районах с температурой до минус 70^{0}С.

1.7. Для защиты от атмосферных перенапряжений следует применять устройства защиты от дуги типа УЗД , либо устройство с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземляющей частью траверсы, а также длинноискровые разрядники и др.

1.8. Крепление проводов на промежуточных опорах предусмотрено выполнять на подвесных гирляндах изоляторов.
Крепление проводов на опорах анкерного типа выполняется на натяжных гирляндах изоляторов; крепление шлейфов – на штыревых изоляторах.

2. ПРОВОДА И АРМАТУРА.

2.1. Опоры разработаны для подвески проводов с защитной изоляцией типа СИП – 3 по ТУ 16.К71.272-98 сечением 70, 95 и 120 мм^2. Допускается применять провода типа SAX, изготовляемые в Финляндии.
Токопроводящая жила провода СИП – 3 изолирована композицией светостабилизированного сшитого полиэтилена толщиной 2,3 мм; пробивное напряжение - 24 кВ.

2.2. Номинальное сечение токопроводящей жилы, наружный диаметр и расчетная масса провода приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Наружный диаметр провода, мм	Расчетная масса 1км провода, кг
70	14,3	304
95	16,0	383
120	17,4	461

2.3. Токопроводящая жила провода СИП – 3 скручена из круглых проволок из алюминиевого сплава с коэффициентом линейного расширения 23.10^{-6} 1/град и модулем упругости E = 62500 Н/мм^2; прочность проволок – 295 Н/мм^2.
Конструкция провода СИП – 3 соответствует данным таблицы 3.

Таблица 3

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Число проволок в жиле, шт	Диаметр жилы, мм	Разрывная нагрузка жилы, кН	Электрическое сопротивление жилы постоянному току на длине 1 км, Ом
70	7	9,7	20,6	0,493
95	7	11,3	27,9	0,363
120	7	12,8	35,2	0,288

2.4. Монтаж провода должен выполняться при температуре воздуха не ниже минус 20^{0}С в соответствии с данными таблицы 7.
Усилия, возникающие во время натяжки провода при помощи чулка, не должны превышать 35 Н/мм^2.

2.5. Расстояния от защищённого провода до ветвей и кроны деревьев должно быть не менее 0,5м.

2.6. Минимальный радиус изгиба провода СИП – 3 при монтаже должен быть не менее 10 d, где d – диаметр провода.

2.7. Допустимый нагрев токопроводящей жилы провода СИП – 3 не должен превышать 90^{0}С при нормальном режиме эксплуатации и 250^{0}С – при коротком замыкании.
Допустимый ток нагрузки провода СИП – 3 дан в таблице 4.

Таблица 4

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Допустимый ток нагрузки, А	Односекундный ток короткого замыкания, А
70	310	6400
95	370	8600
120	430	11000

2.8. Максимальное расчётное тяжение в проводах принято равным 7 кН (для расчёта опор), максимальное нормативное тяжение в проводах принято равным 5 кН(для определения габаритных пролётов).
Принятые тяжения позволяют разработать наиболее технологичные конструкции опор анкерного типа на базе одной свободностоящей стойки СК22.2-1.1.

2.9. После определения ветровых и габаритных пролётов для всех типов опор составлена таблица 5 унифицированных расчётных пролётов, принятых едиными для всех типов опор. Расчётные пролёты приняты наименьшими из ветровых и габаритных пролётов.
Расчётные пролёты определены для I – IV ветровых и гололёдных районов.
В таблице 5 даны также расчётные изгибающие моменты M^p, действующие на промежуточные опоры П20-1 и ПО20-1 для защищённых проводов СИП-3 (SAX) сечением 70-120мм^2 в ненаселённой и населённой местности.

2.10. В таблице 6 даны расчётные изгибающие моменты M^p, действующие на одностоечные опоры анкерного типа для защищённых проводов СИП-3 (SAX) сечением 70-120мм^2 в ненаселённой и населённой местности.

2.11. Подвесные гирлянды изоляторов должны содержать не менее двух изоляторов ПФ 70-В по ТУ 34-27-10960-85 или ПС 70Д по ТУ 34-27-10874-84; допускается применение других подвесных изоляторов с аналогичными характеристиками, в том числе полимерных изоляторов ЛК 70/20.
Для натяжных изолирующих подвесок должен применяться полимерный изолятор ЛК 70/20.

Таблица 5 - Расчётные пролёты и расчётные изгибающие моменты M^p, кН . м, действующие на промежуточные опоры П20-1 и ПО20-1, для защищённых проводов СИП-3 (SAX) сечением 70-120 мм^2 в ненаселённой и населённой местности.

Ветровой район	I - II , 40 даН/м^2				III , 50 даН/м^2				IV , 65 даН/м^2			
Район по гололёду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололёда, $b^н$, мм	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L , м	140	130	110	100	140	130	110	100	100	100	100	100
Расчетный момент, M^p,кН.м	165	160	169	184	200	194	181	184	220	220	220	220

Таблица 6 - Расчётные изгибающие моменты M^p, кН.м, действующие на одностоечные опоры анкерного типа для защищённых проводов СИП-3 (SAX) сечением 70-120мм^2 в ненаселённой и населённой местности.

Тип опоры		Расчётный изгибающий момент М, кН.м, действующий на опору
Анкерная (концевая) опора А20-1		320
Угловая промежуточная УП20-1 при угле поворота трассы ВЛ α , град.	5^0	226
	10^0	252
	15^0	278
	20^0	304
	30^0	356
Угловая анкерная УА20-1 при угле поворота трассы ВЛ α , град.	5^0	226
	15^0	278
	30^0	356
	45^0	430
Анкерная ответвительная АО20-1, Угловая ответвительная анкерная опора УОА20-1		500

Таблица 7 - Монтажные стрелы провеса СИП – 3 (SAX)70 – 120 мм^2, м.

Температура воздуха при монтаже, град. С	Толщина стенки гололёда, мм			
	5	10	15	20
Пролёт L	L ≤ 140 м	L ≤ 130 м	L ≤ 110 м	L ≤ 100м
СИП-3(SAX) 70 мм^2				
- 40	2,9	4,2	4,7	5,7
- 20	3,3	4,5	4,9	5,9
0	3,7	4,8	5,1	6,0
+ 20	4,1	5,1	5,3	6,1
+40	4,5	5,4	5,5	6,3
СИП-3(SAX) 95 мм^2				
- 40	3,8	4,9	5,3	6,2
- 20	4,2	5,2	5,5	6,4
0	4,6	5,4	5,7	6,5
+ 20	4,8	5,7	5,8	6,6
+40	5,2	5,9	6,0	6,8
СИП-3(SAX) 120 мм^2				
- 40	4,6	5,5	5,8	6,7
- 20	4,9	5,7	5,9	6,8
0	5,2	6,0	6,1	6,9
+ 20	5,5	6,2	6,2	7,0
+40	5,8	6,4	6,4	7,2

Таблица 8 - Несущая способность безригельного закрепления в грунтах на опрокидывание промежуточных и анкерных опор типа П20-1, ПО20-1, УП20-1, А20-1, УА20-1, АО20-1, УОА20-1, $M_{гр}$, кН·м.

Глубина заделки , h		4,0 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта « е »						
		0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05
ПЕСКИ	Гравелистые и крупные	892	712	597	--	--	--	--
	Средней крупности	722	637	505	--	--	--	--
	Мелкие	683	579	431	321	--	--	--
	Пылеватые	621	528	396	297	--	--	--
СУПЕСИ	$0 < I_L < 0.25$	673	580	493	398	--	--	--
	$0.25 < I_L < 0.75$	582	481	411	333	272	--	--
СУГЛИНКИ	$0 < I_L < 0.25$	764	627	535	455	404	341	--
	$0.25 < I_L < 0.5$	705	614	522	449	366	307	--
	$0.5 < I_L < 0.75$	--	--	384	334	279	240	208
ГЛИНЫ	$0 < I_L < 0.25$	--	1067	878	701	605	501	421
	$0.25 < I_L < 0.5$	--	--	710	612	526	433	348
	$0.5 < I_L < 0.75$	--	--	446	399	338	292	240

3. ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР В ГРУНТЕ

3.1. Расчёт прочности закрепления опор в грунте произведен в соответствии с «Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением свыше 1кВ»(Энергосетьпроект, 1977).

3.2. Закрепление в грунте промежуточных опор и опор анкерного типа предусматривается, как правило, без ригеля, в сверленые котлованы глубиной 4м для всех типов опор.

3.3. Результаты расчёта несущей способности безригельного закрепления всех типов опор даны в таблице 8.

3.4. Выбор типа закрепления всех видов опор производится сравнением величины расчётного изгибающего момента, действующего на опоры, представленного в таблицах 5 и 6 и несущей способности грунта Мгр по таблице 8.
При Мгр > M^p не требуется установка ригелей, при Мгр < M^p следует установить ригель в соответствии с типовой серией 3.407-115 «Унифицированные фундаментные конструкции ВЛ 35 – 500 кВ», выпуск 5.

3.5. Обратная засыпка котлована производится грунтом, выбранным из котлована. Не допускается применение для обратной засыпки мёрзлого грунта, переувлажнённого глинистого грунта и растительного слоя. Эти грунты заменяются песчано – гравийной смесью.
Уплотнение при обратной засыпке должно производиться слоями через каждые 0,2 м с помощью трамбовки.

4. ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОПОР

4.1. Заземление опор ВЛ 6-20 кВ должно выполняться в соответствии с требованиями действующих Правил устройства электроустановок.

4.2. В железобетонных стойках типа СК22 предусмотрены спуски, которые соединяют между собой закладные детали стоек. В нижней части стойки закладные детали выполнены в виде уголков(4 шт), к которым должны быть приварены заземлители Ø10 мм длиной 4м(2 шт).
При необходимости к этим заземлителям могут быть присоединены дополнительные заземлители в соответствии с типовым проектом серии 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи 0,38, 6-10, 20 и 35 кВ.

4.3. Траверсы, которые крепятся к стойкам СК 22 через отверстия болтами к закладным деталям стоек, присоединяются к системе заземления данных опор.
Все другие траверсы должны быть присоединены заземляющими проводниками Ø10 мм к заземлённым траверсам или заземлённым закладным деталям стоек СК22.

5. КОМПЛЕКТАЦИЯ ОПОР ВЛ 6-20кВ

5.1. ООО «Спецавтоматикасервис» разработаны и производятся комплекты опор данного проекта для строительства ВЛ 6-20кВ по ТУ 3449-001-57953748-2002.
Структура условного обозначения:
КО – $X_1X_2X_3$– X_4 – X_5 – X_6 – X_7 – X_8 – X_9 – X_{10}

КО – комплект опоры;
$X_1X_2X_3$ – тип опоры: **П** – промежуточная П 20-1,
ПУ – угловая промежуточная УП 20-1,
ПО –промежуточная ответвительная ПО 20-1,
А - анкерная (концевая) А20-1,
АУ - анкерная угловая АУ 20-1,
АО – анкерная ответвительная АО 20-1,
УОА – угловая ответвительная анкерная **УОА 20-1,**

X_4 – номинальное напряжение ВЛ, кВ;

X_5 – тип железобетонных стоек: **К22 - стойка СК** 22,

X_6 – тип устройства защиты от атмосферных перенапряжений:
А - устройство защиты от дуги типа УЗД,
Б - устройство с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземленной частью траверсы.

X_7 – тип штыревых изоляторов:
I - ШФ-10Г,
II - ШФУ-10,
III - ШФ-20Г,
IV – ШФ-20УО.

X_8 – марка вязки спиральной (в зависимости от сечения провода):
14 - ВС-14-01 (сечение 70 мм^2);
16 - ВС-16-01 (сечение 95 мм^2);
17 - ВС-17-01 (сечение 120 мм^2).

X_9 - тип изолирующей подвески:

1 - изолятор полимерный типа ЛК, зажим натяжной болтовой типа НБ,
2 - изолятор полимерный типа ЛК, зажим натяжной заклинивающий типа НЗ,
3 - изоляторы типа ПС, зажим натяжной болтовой типа НБ,
4 - изоляторы типа ПС, зажим натяжной заклинивающий типа НЗ,
5 - изоляторы типа ПС, зажим поддерживающий типа ПГН,
6 - изолятор полимерный типа ЛК, зажим поддерживающий типа ПГН,

X_{10} – возможность подвески волоконно-оптического кабеля:
ВОК – наличие в комплекте кронштейнов и приспособлений для подвески волоконно-оптического кабеля,
« - » – отсутствие в комплекте кронштейнов и приспособлений для **подвески** волоконно-оптического кабеля.

5.2. Примеры обозначения комплектов для опор данного альбома:

1. **КО-П-10-К22-Б-5**– комплект промежуточной опоры ВЛ 10 кВ со стойкой СК 22, устройством с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземлённой частью траверсы, поддерживающей изолирующей подвеской(изолятор ПС, зажим ПГН), без подвески волоконно-оптического кабеля.

2. **КО-ПУ-10-К22-Б-5**– комплект промежуточной угловой опоры ВЛ 10 кВ со стойкой СК 22, устройством с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземлённой частью траверсы, поддерживающей изолирующей подвеской(изолятор ПС, зажим ПГН), без подвески волоконно-оптического кабеля.

3. **КО-ПО-10-К22-Б-III-14-5**– комплект промежуточной ответвительной опоры ВЛ 10 кВ со стойкой СК 22, устройством с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземлённой частью траверсы, штыревыми изоляторами типа ШФ-20Г, спиральными вязками ВС-14-01 для провода сечением 70 мм^2 ,поддерживающей изолирующей подвеской(изолятор ПС, зажим ПГН), без подвески волоконно-оптического кабеля.

4. **КО-А-10-К22-Б-III-14-1**– комплект анкерной (концевой) опоры ВЛ 10 кВ со стойкой СК 22, устройством с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземлённой частью траверсы, штыревыми изоляторами типа ШФ-20Г, спиральными вязками ВС-14-01 для провода сечением 70 мм^2 натяжной изолирующей подвеской (изолятор ЛК, зажим НБ), без подвески волоконно-оптического кабеля.

5. **КО-АУ-10-К22-Б- III-14-1**– комплект анкерной угловой опоры ВЛ 10 кВ со стойкой СК 22, устройством с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземлённой частью траверсы, штыревыми изоляторами типа ШФ-20Г,спиральными вязками ВС-14-01 для провода сечением 70 мм^2 , натяжной изолирующей подвеской(изолятор ЛК, зажим НБ), без подвески волоконно-оптического кабеля.

6. **КО-АО-10-К22-Б-1/5**– комплект анкерной ответвительной опоры ВЛ 10 кВ со стойкой СК 22, устройством с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземлённой частью траверсы,
1/5 – одновременная подвеска натяжных и подвесных изоляторов :
в числителе с натяжной изолирующей подвеской(изолятор ЛК, зажим НБ);
в знаменателе с поддерживающей изолирующей подвеской(изолятор ПС, зажим ПГН); – без подвески волоконно - оптического кабеля.

7. **КО-УОА-10-К22-Б- III-14-1**– комплект угловой ответвительной анкерной опоры ВЛ 10 кВ со стойкой СК 22, устройством с регулируемым воздушным промежутком между проводом и заземлённой частью траверсы, штыревыми изоляторами типа ШФ-20Г, спиральными вязками ВС-14-01 для провода сечением 70 мм^2 , натяжной изолирующей подвеской(изолятор ЛК, зажим НБ), без подвески волоконно-оптического кабеля.

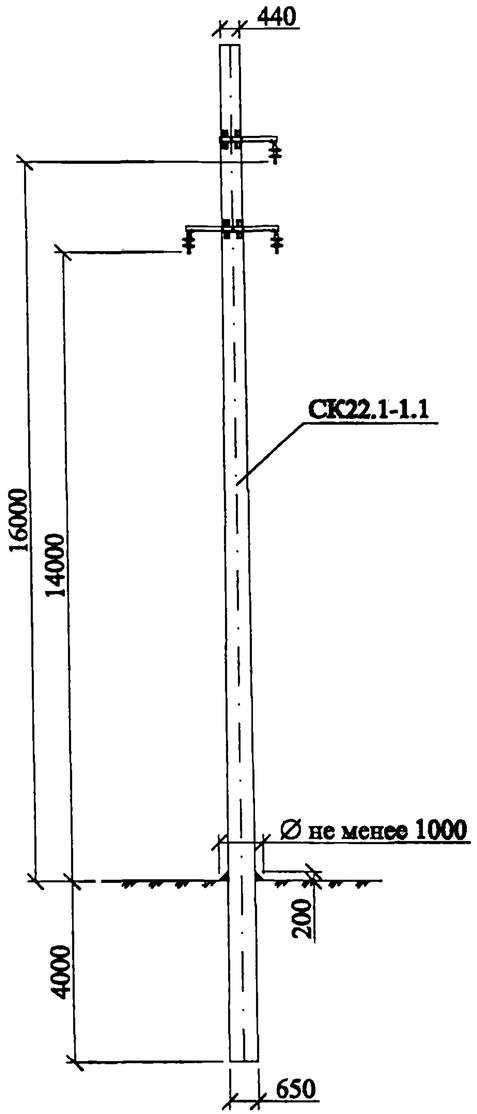
6. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЁЖНОСТИ ВЛ 6-20 кВ

6.1. В соответствии с расчётами вероятность отказа от гололёдно-ветровых нагрузок ВЛ 6-20 кВ, построенных в соответствии с данным проектом, составляет в зависимости от климатического района и сечения провода от 0,003 до 0,01, средний период времени между отказами на ВЛ составит более 100 лет, т.е. ВЛ 6-20 кВ будет отличаться исключительной надёжностью при гололёдно - ветровых нагрузках.

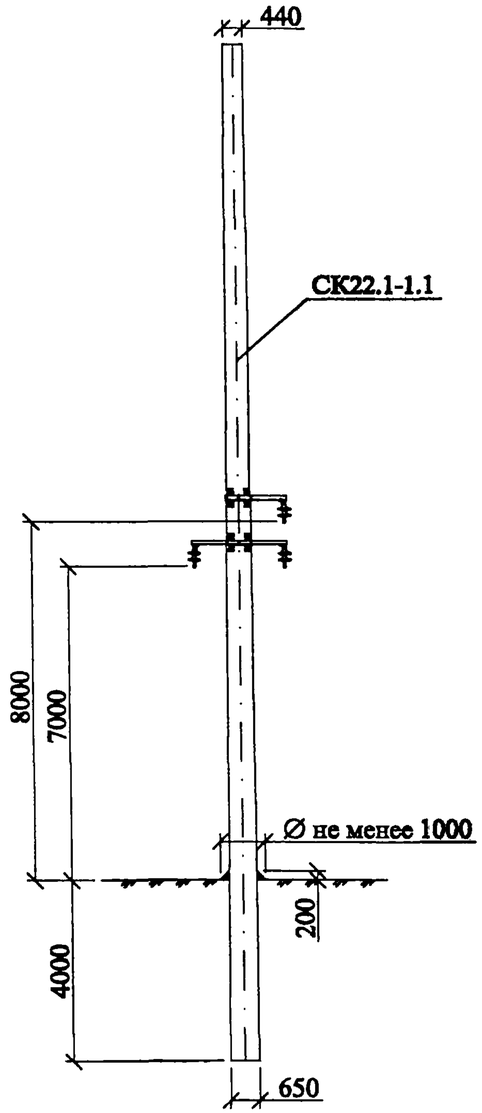
7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиП III-4-80 и «Правилам техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минтопэнерго».

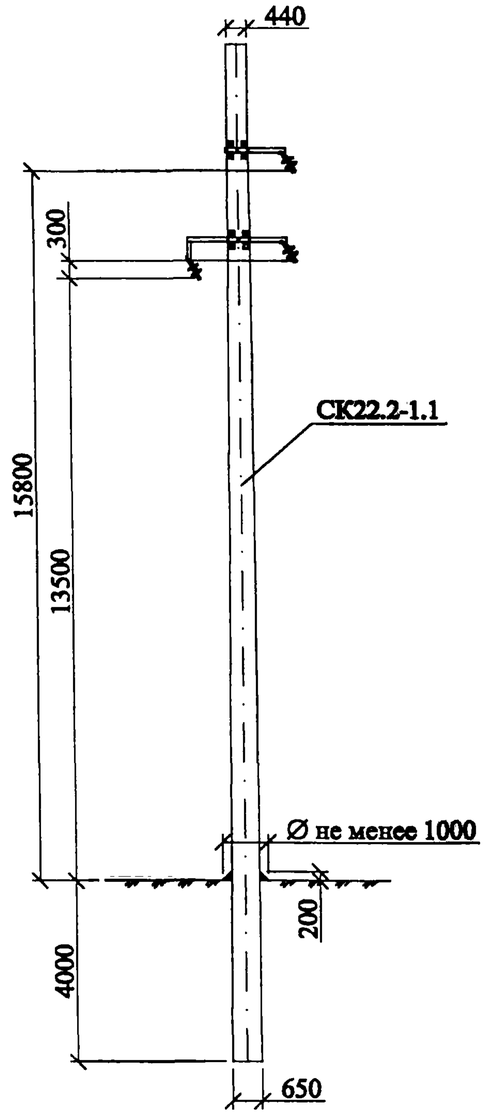
Промежуточная
опора
П20-1



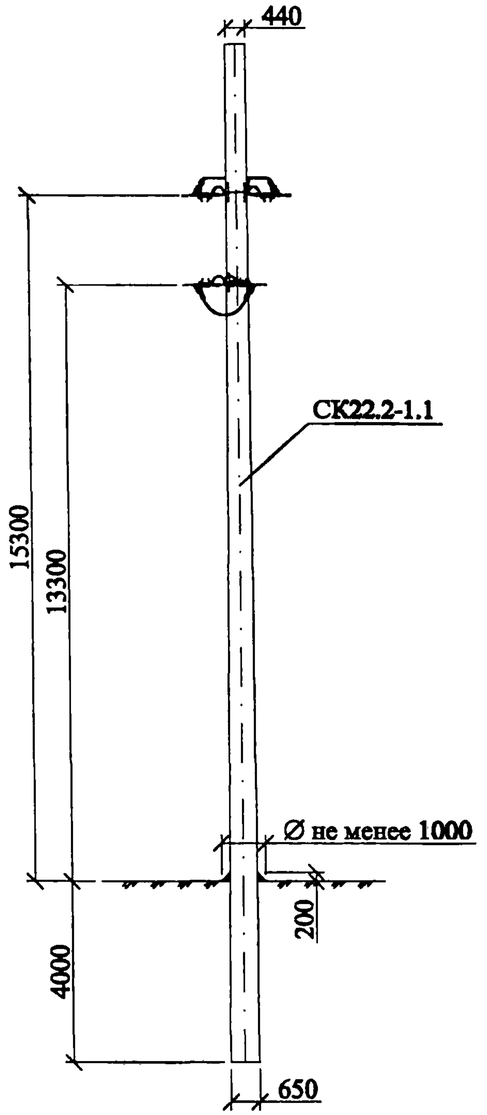
Промежуточная
подсечная опора
П20-1п

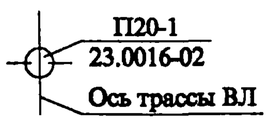


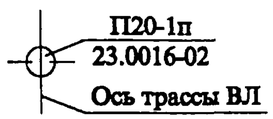
Угловая промежуточная
опора
УП20-1

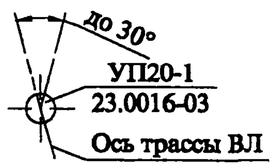


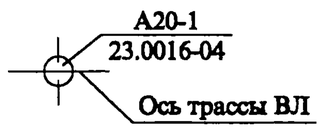
Анкерная (концевая)
опора
А20-1











Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Ударов			01.04
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калибашкин А			01.04

23.0016-01

Номенклатура
опор

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

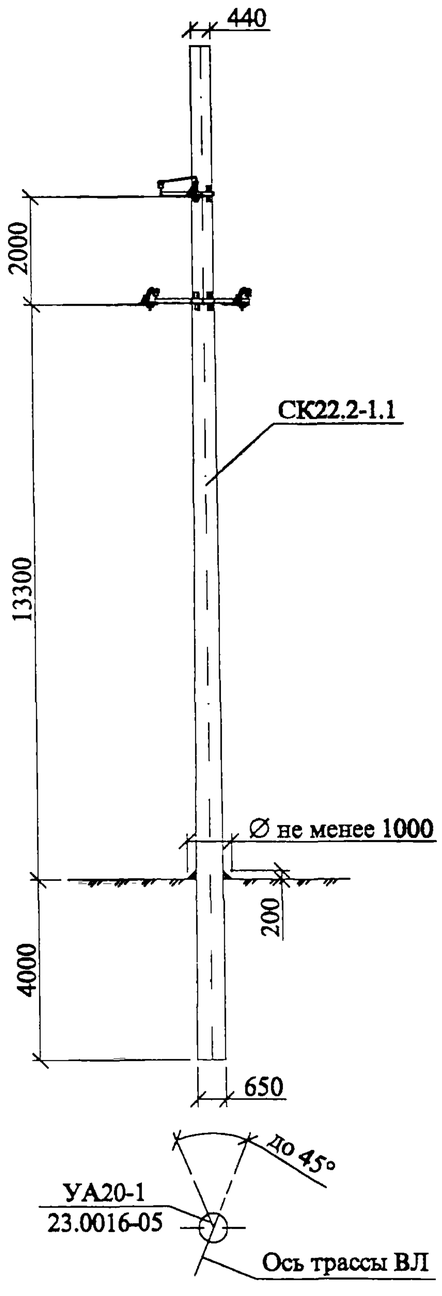
ОАО "РОСЭП"

Взам. инв. №

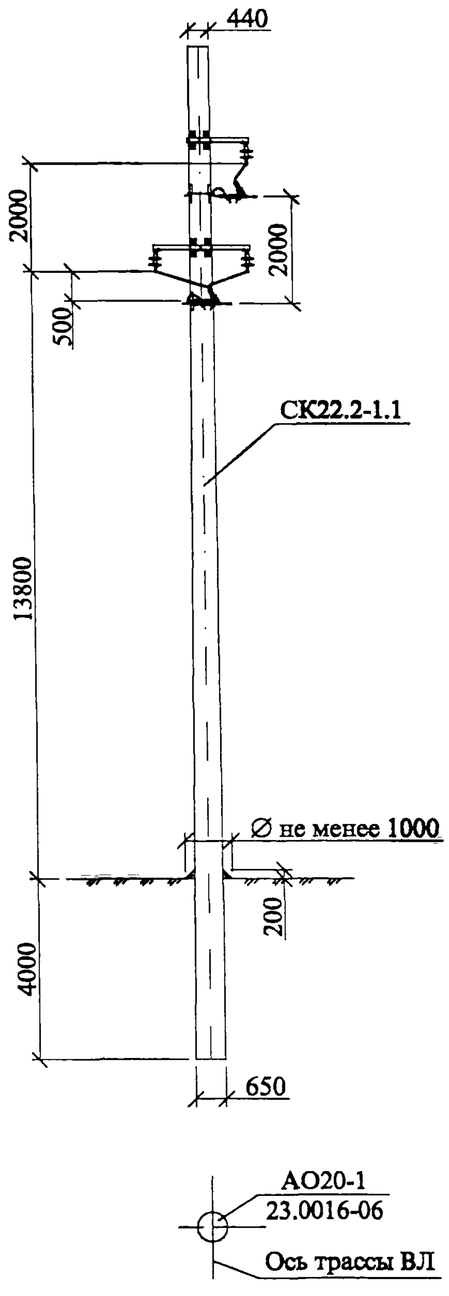
Подп. и дата

Инв. № подл.

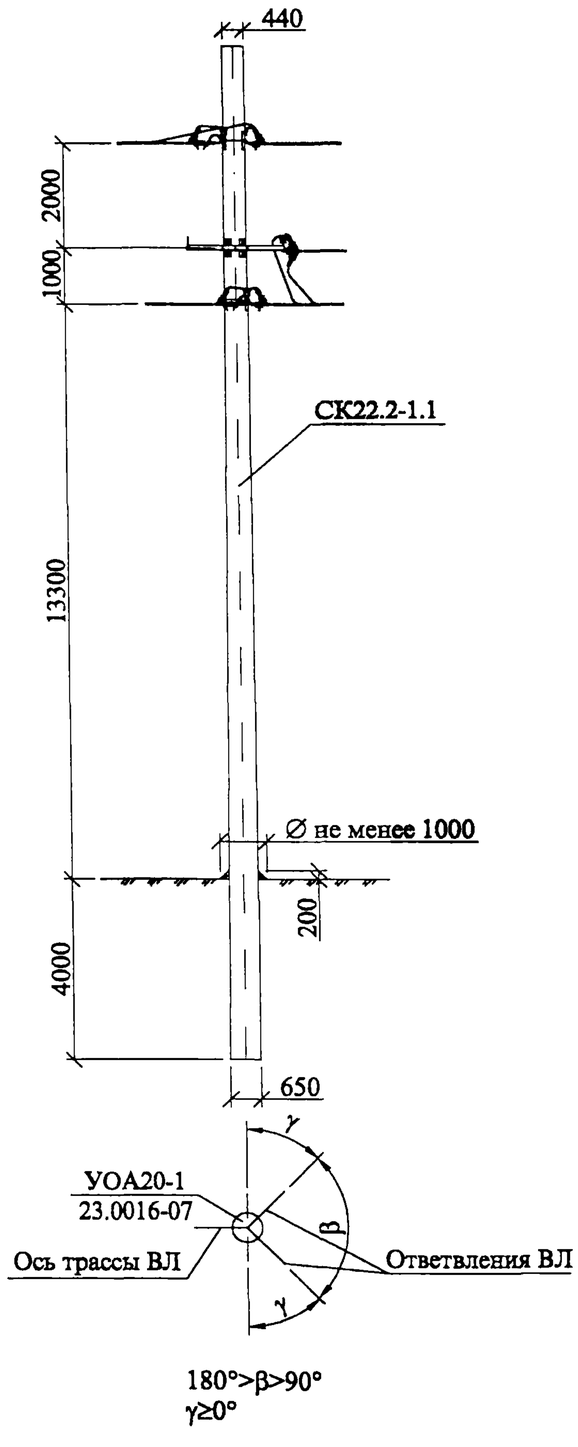
Угловая анкерная опора
УА20-1



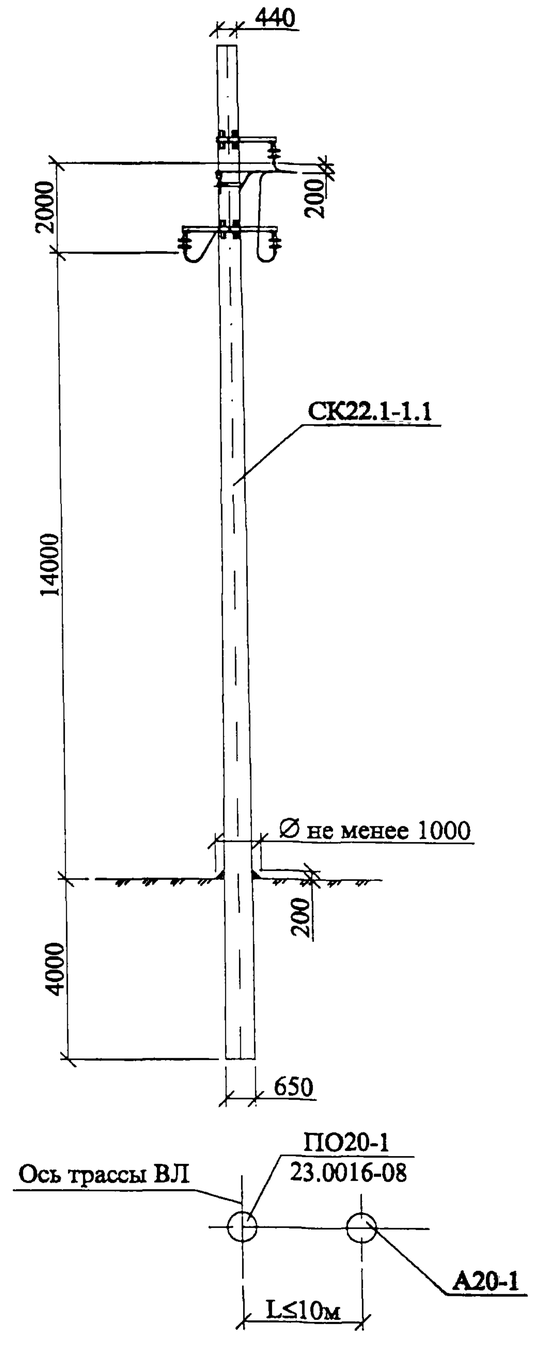
Анкерная ответвительная опора
АО20-1



Угловая ответвительная анкерная опора
УОА20-1



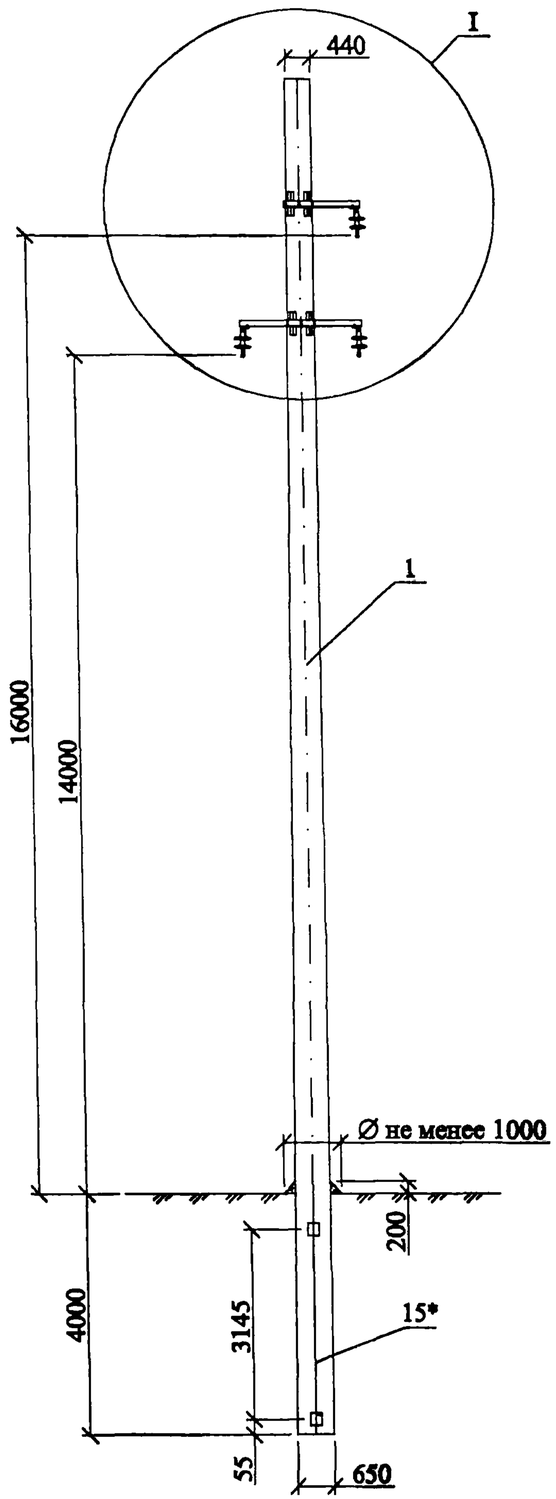
Промежуточная ответвительная опора
ПО20-1



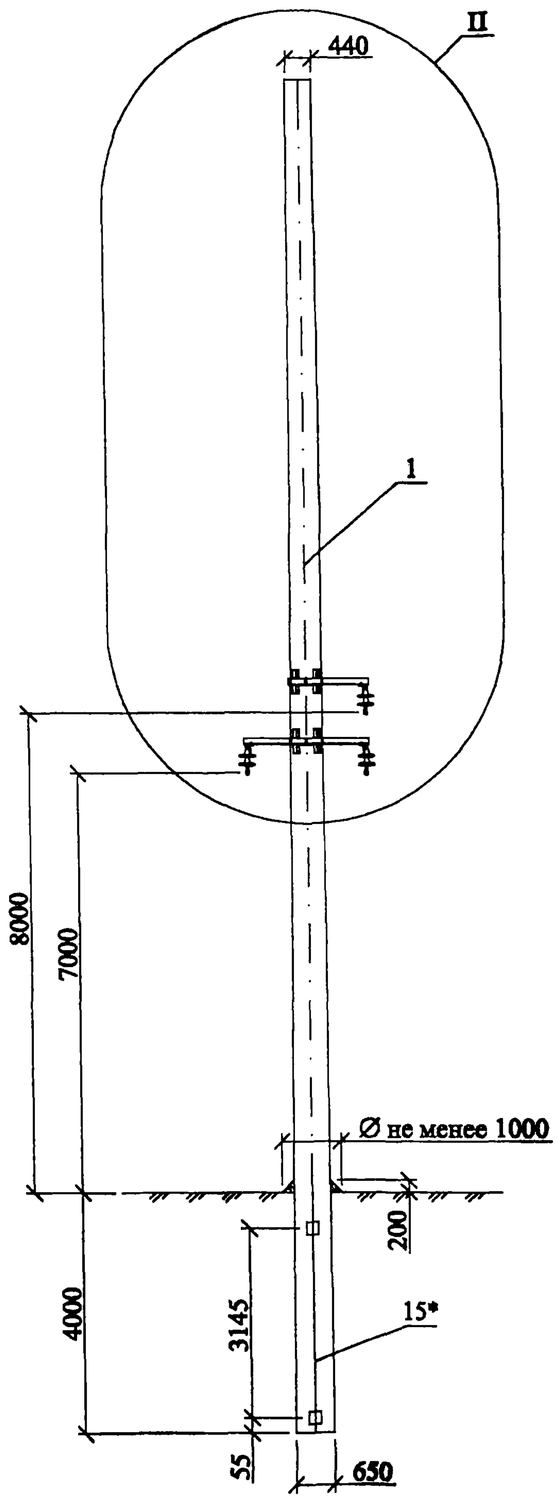
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-01	Лист 2

П20-1



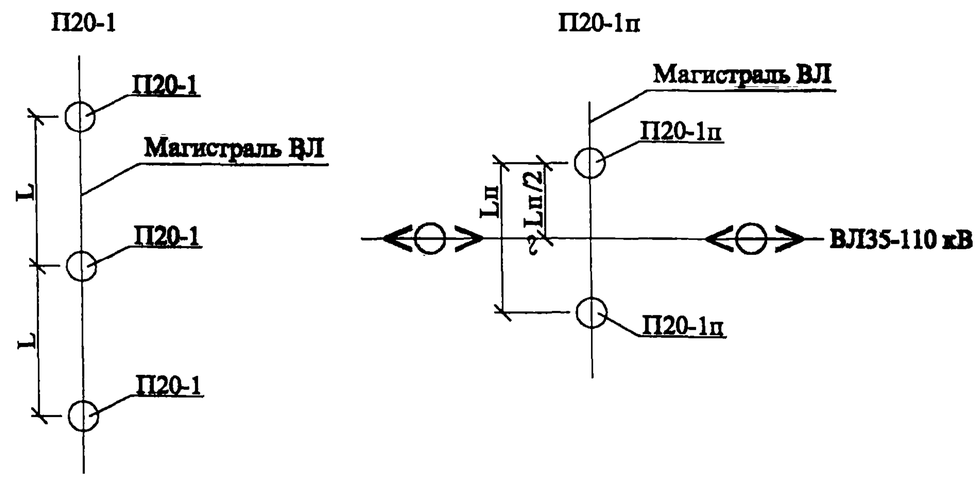
П20-1п



Расчетные пролеты при проектировании ВЛ для защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 70 -120 мм² в ненаселенной и населенной местности . (по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 10 лет).

Ветровой район	I-III , 400-500 Па				IV , 650 Па			
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололеда bн ,мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L, м	140	130	110	100	100	100	100	100
Расчетный пролет, Lп , м	65	60	50	45	65	60	50	45

Схема установки опоры



* Заземляющие проводники поз. 15 приварить к закладным деталям стойки перед ее установкй.

1. Чертеж выполнен на 3 листах. Узел I см. лист 2. Узел II см. лист 3.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09 .

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Ударов			01.04
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калибашкин А.			01.04

23.0016-02

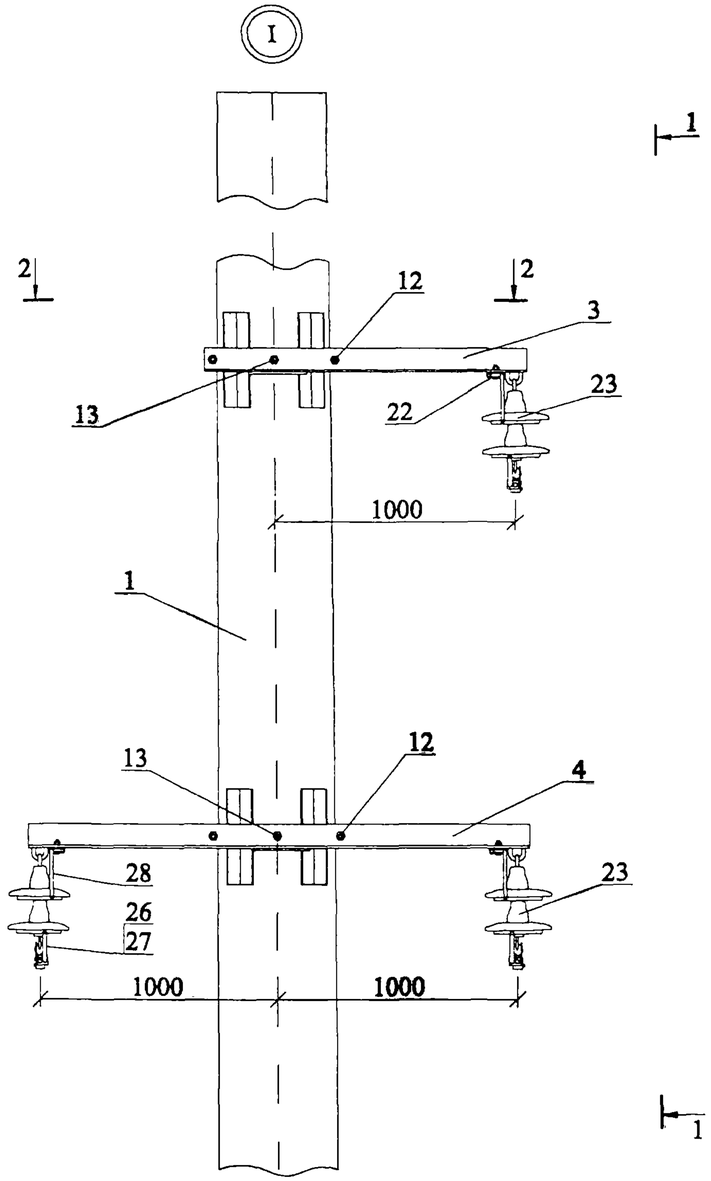
Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе центрифугированных стоек СК22 с защищенными проводами

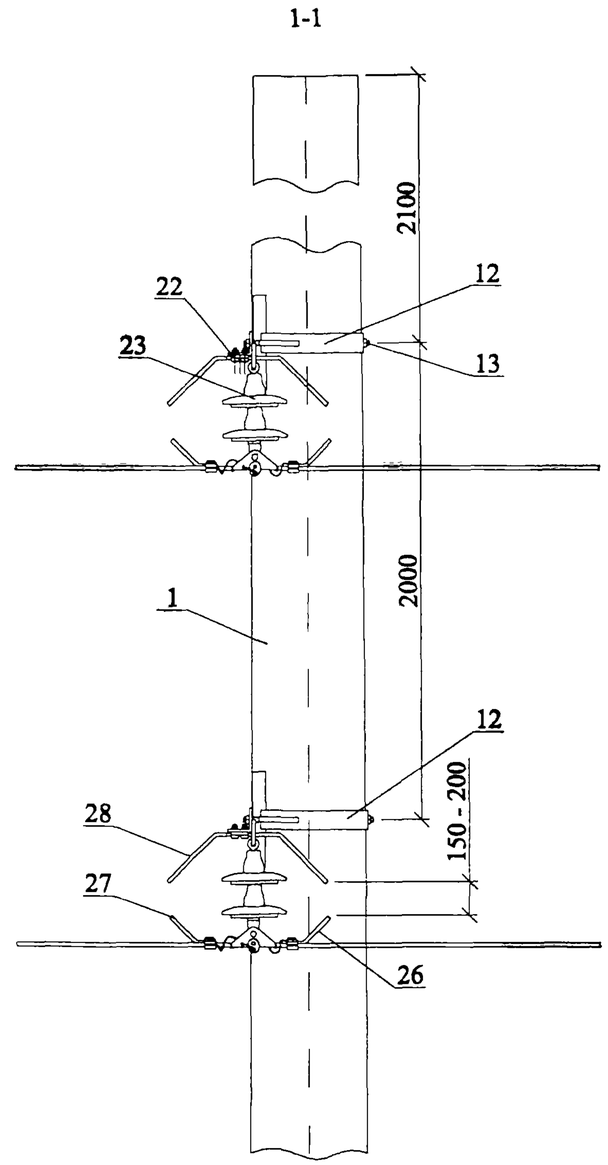
Промежуточная опора П20-1. Промежуточная подсечная опора П20-1п.

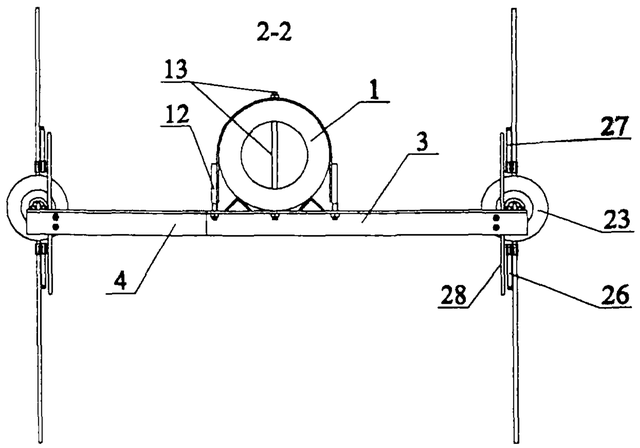
Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ОАО "РОСЭП"

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







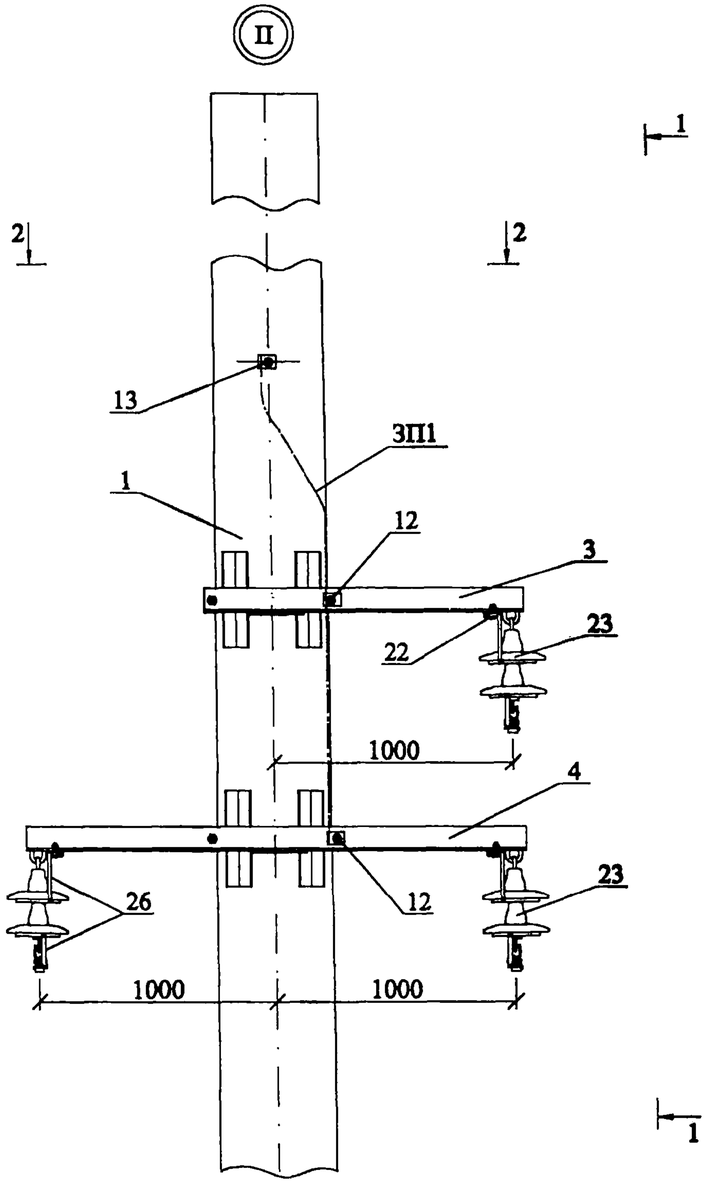
1. Чертеж выполнен на 3 листах. Общий вид см. лист 1 .
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09 .

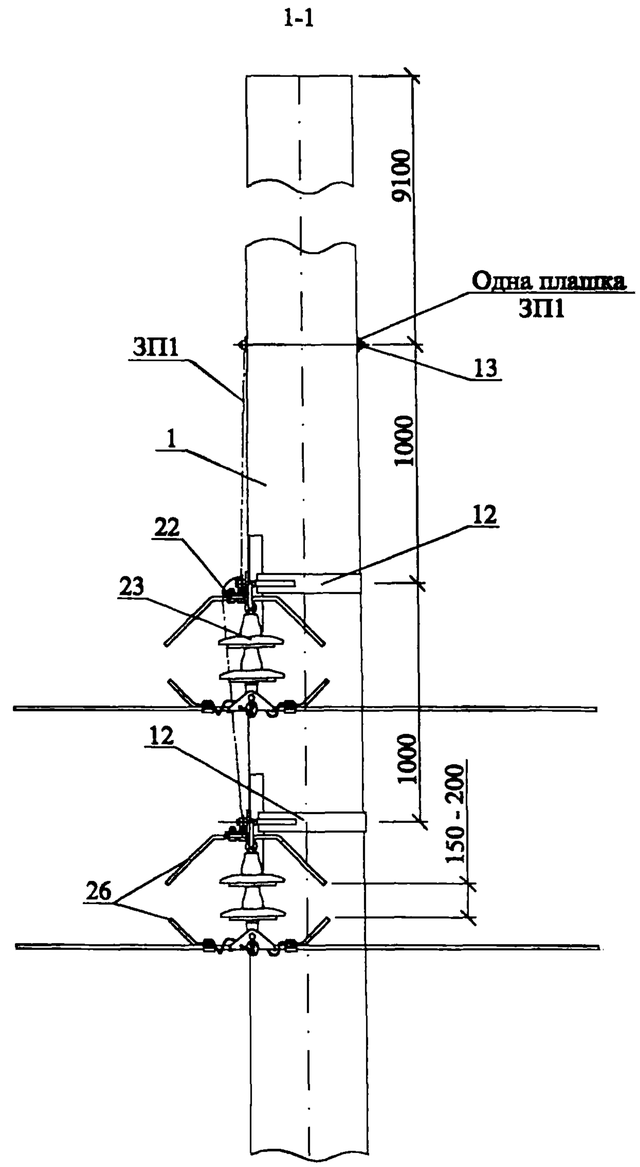
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-02	Лист 2

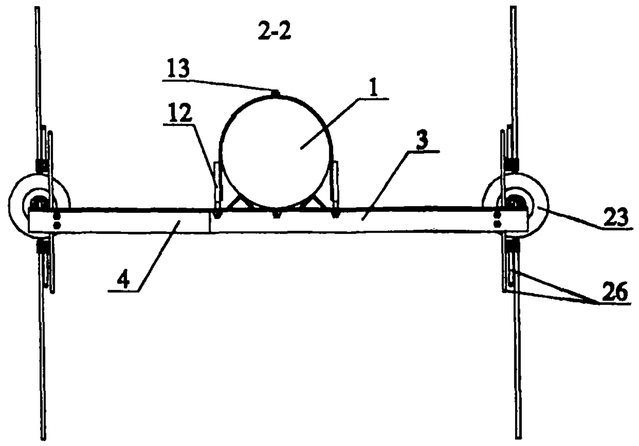
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



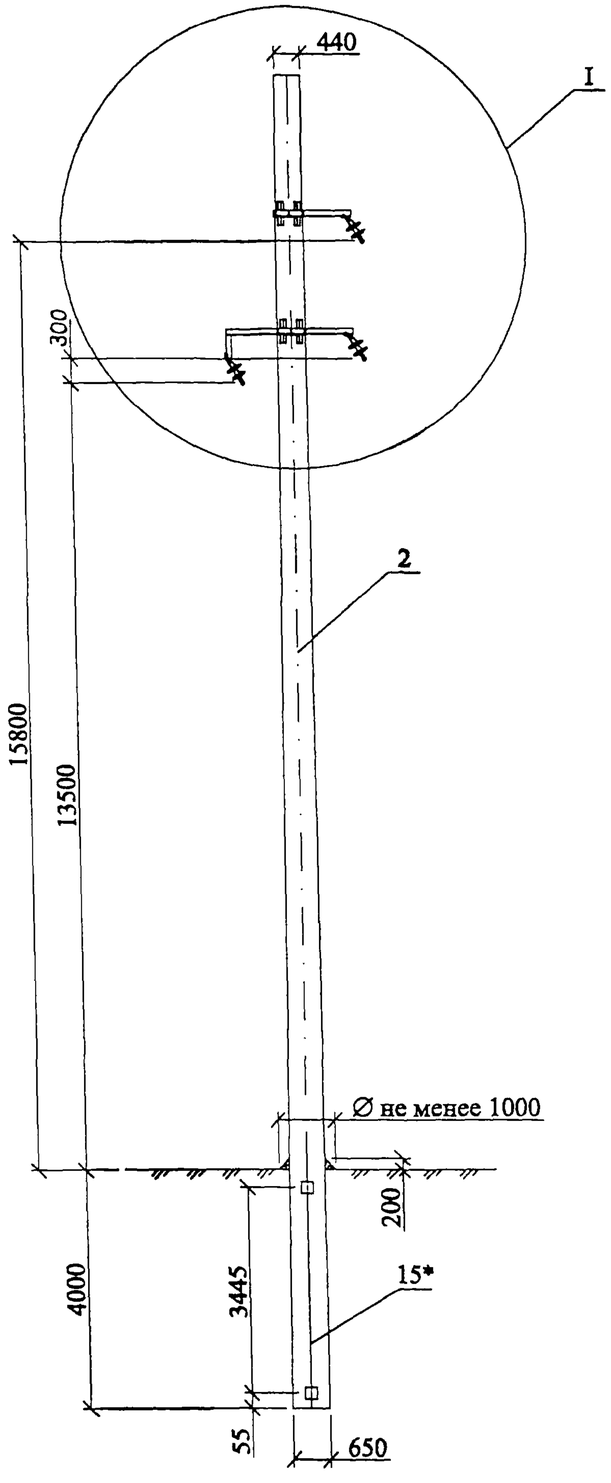




1. Чертеж выполнен на 3 листах. Общий вид см. лист 1 .
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09 .

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-02	Лист 3

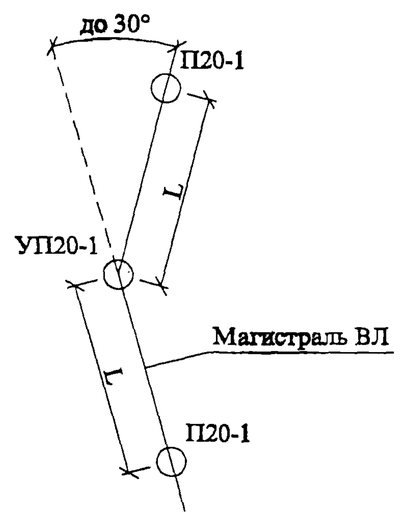
Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

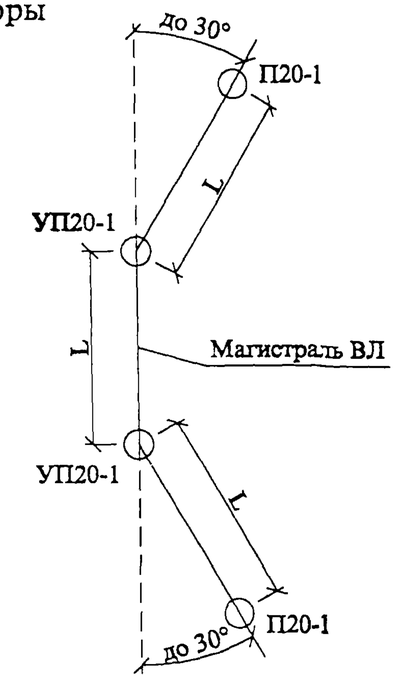


Расчетные пролеты при проектировании ВЛ для защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 70 -120 мм в ненаселенной и населенной местности . (по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 10 лет).

Ветровой район	I-III , 400-500 Па				IV , 650 Па			
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололеда bн ,мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L, м	140	130	110	100	100	100	100	100

Схема установки опоры





* Заземляющие проводники поз. 15 приварить к закладным деталям стойки перед ее установкой.

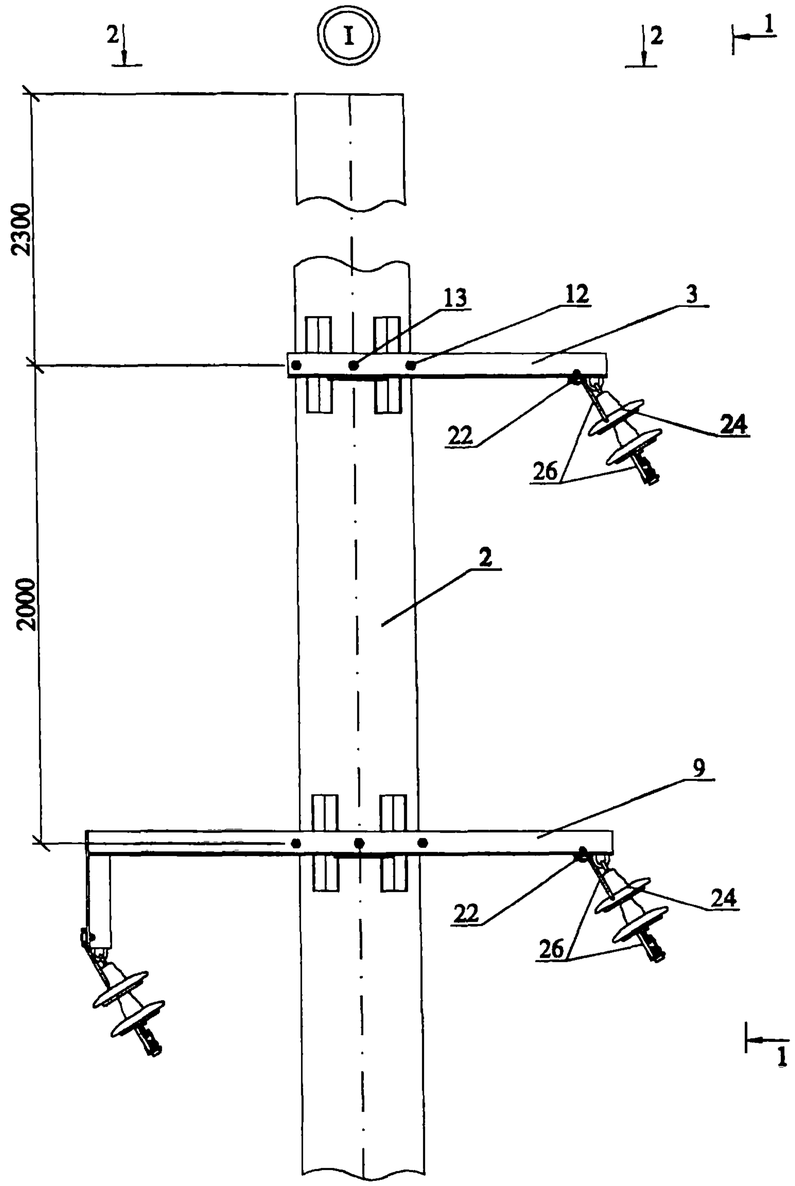
1. Чертеж выполнен на 2 листах. Узел I см. лист 2.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09 .

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-03			
						Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе центрифугированных стоек СК22 с защищенными проводами			
ГИП		Ударов			01.04	Угловая промежуточная опора УП20-1	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Амелина			01.04		Р	1	2
Пров.		Инихин			01.04		ОАО "РОСЭП"		
Разраб.		Калибашкин А			01.04				

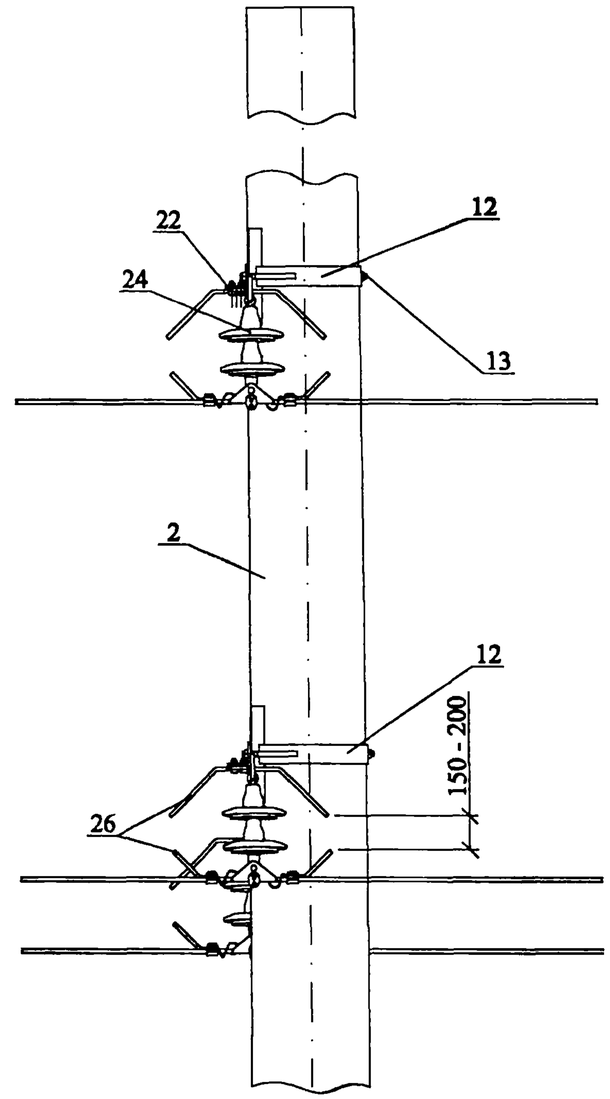
Взам. инв. №

Подп. и дата

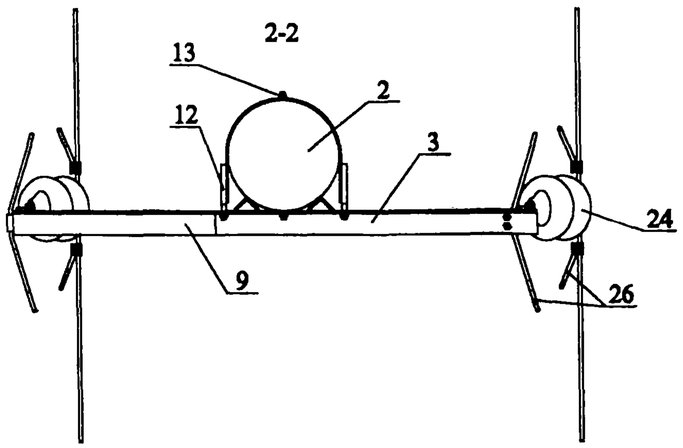
Инв. № подл.



1-1



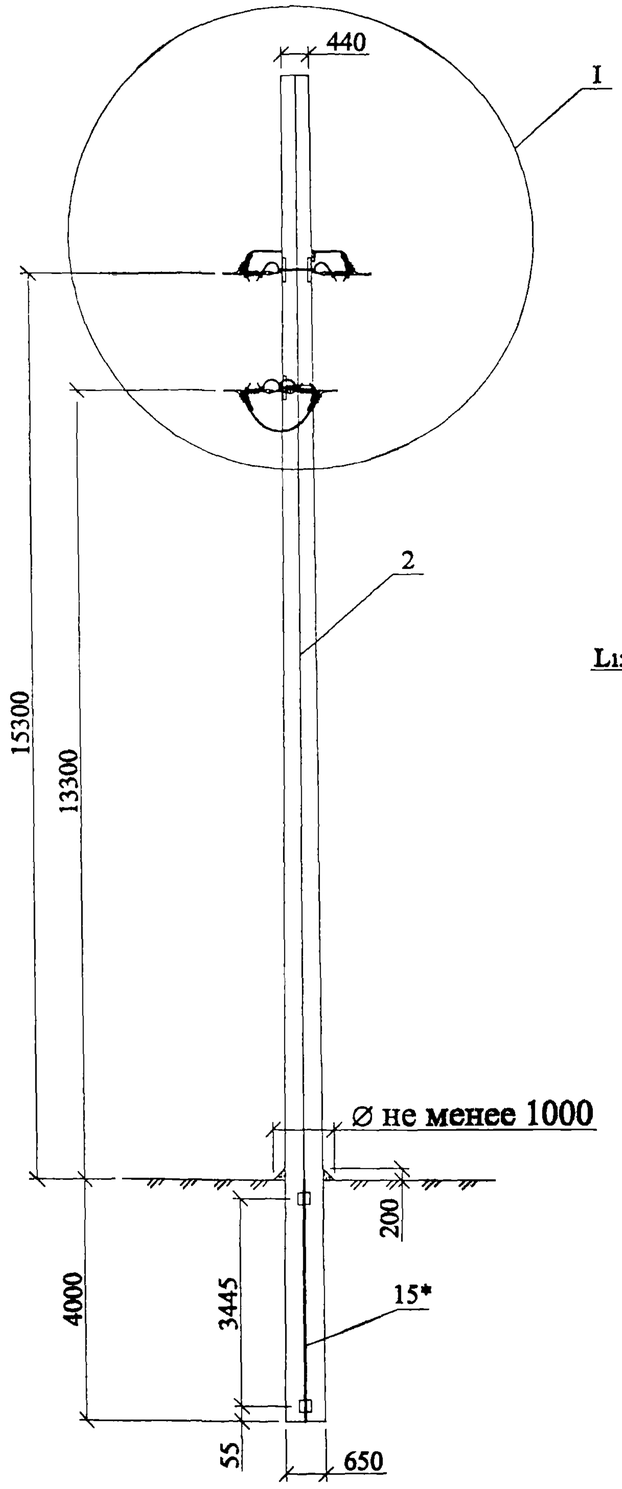
2-2



1. Чертеж выполнен на 2 листах. Общий вид см. лист 1 .
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-03	Лист 2

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

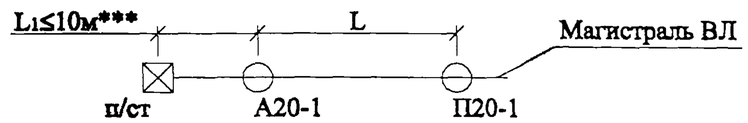


Расчетные пролеты при проектировании ВЛ для защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 70 -120 мм^2 в ненаселенной и населенной местности . (по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 10 лет).

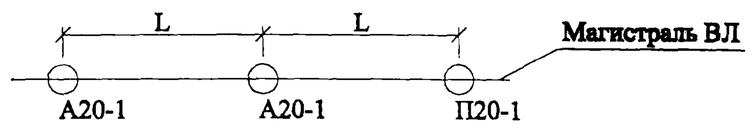
Ветровой район	I-III , 400-500 Па				IV , 650 Па			
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололеда bн ,мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L, м	140	130	110	100	100	100	100	100

Схема установки опоры

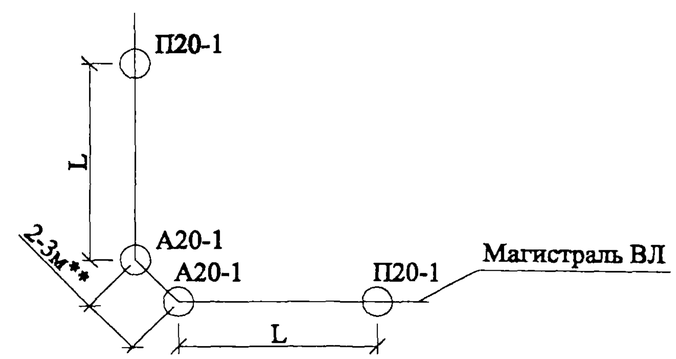
Концевая



Анкерная



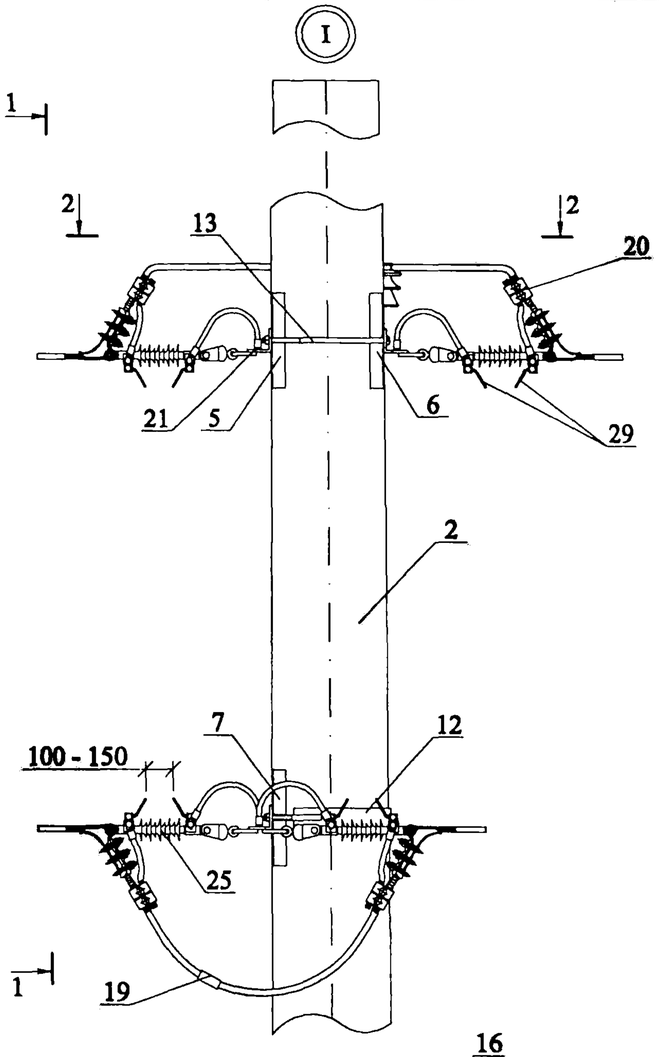
Поворот ВЛ на 90°



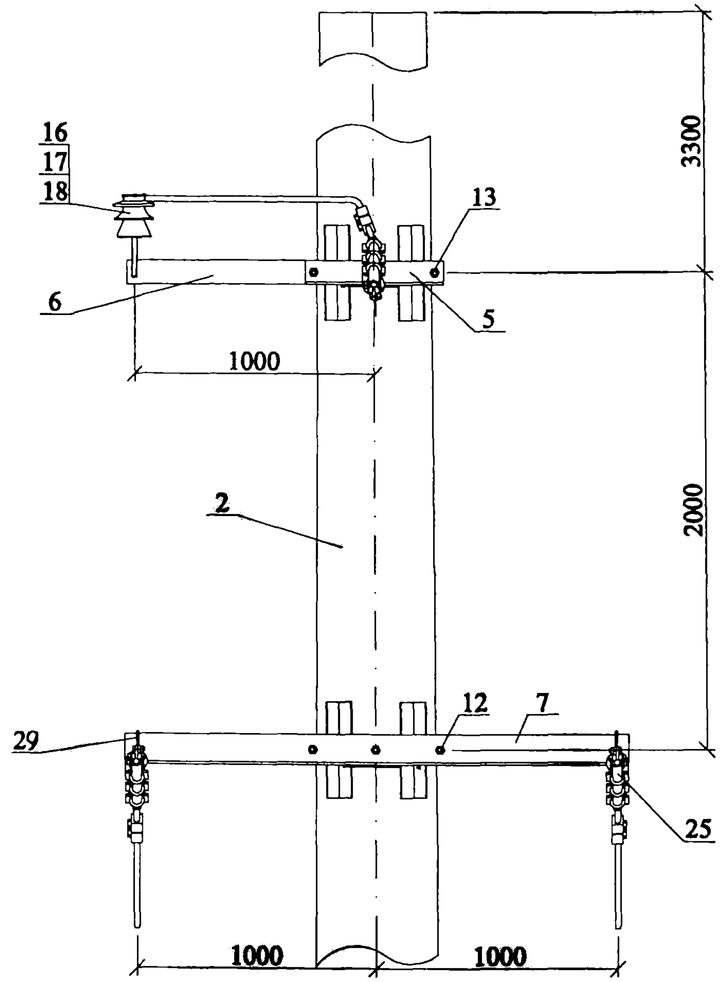
* Заземляющие проводники поз. 15 приварить к закладным деталям стойки перед ее установкой.
** В пролете 2 (3) м стрела провеса провода при монтаже - 1 м.
*** В пролете L1 стрела провеса провода при монтаже - 2 м.
1. Чертеж выполнен на 2 листах. Узел I см. лист 2.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09 .

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-04		
						Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе центрифугированных стоек СК22 с защищенными проводами		
ГИП		Ударов			01.04	Анкерная (концевая) опора А20-1	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Амелина			01.04		Р	1	2
Пров.		Инюхин			01.04		ОАО "РОСЭП"		
Разраб.		Калабашкин А			01.04				

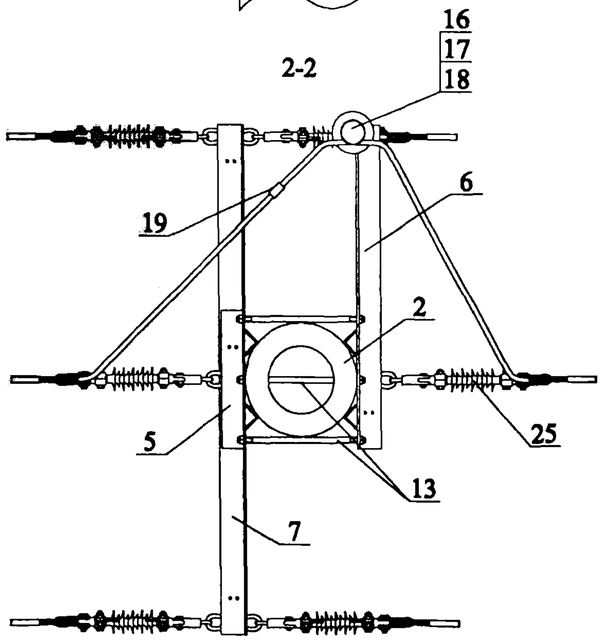
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



1-1



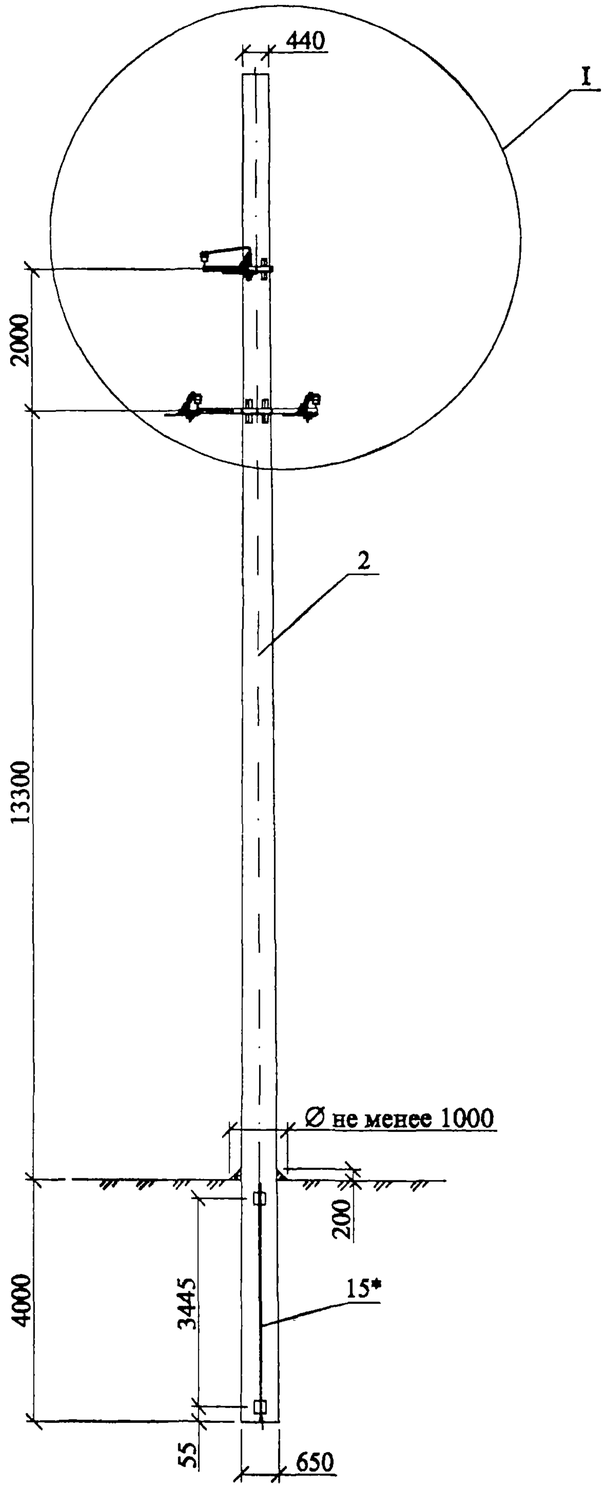
2-2



1. Чертеж выполнен на 2 листах. Общий вид см. лист 1 .
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-04	Лист 2

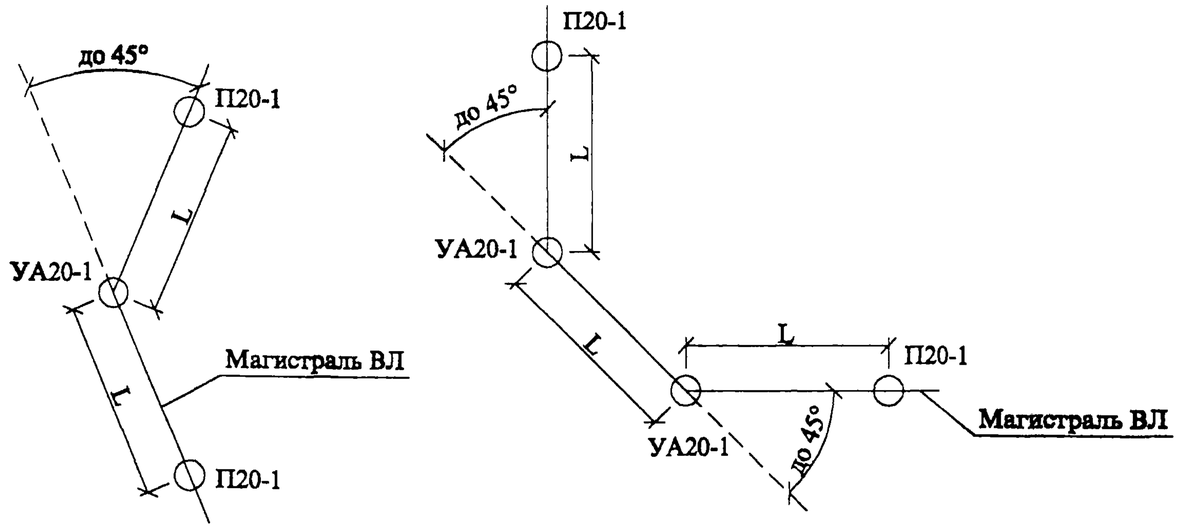
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



Расчетные пролеты при проектировании ВЛ для защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 70 -120 мм^2 в ненаселенной и населенной местности . (по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 10 лет).

Ветровой район	I-III , 400-500 Па				IV , 650 Па			
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололеда,bн ,мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L, м	140	130	110	100	100	100	100	100

Схема установки опоры



* Заземляющий проводник поз. 15 приварить к закладным деталям стойки перед ее установкой.

1. Чертеж выполнен на 2 листах. Узел I см. лист 2.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.
3. Поворот ВЛ на угол более 45°см. также докум 23.0016-04.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Ударов			01.04
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

23.0016-05

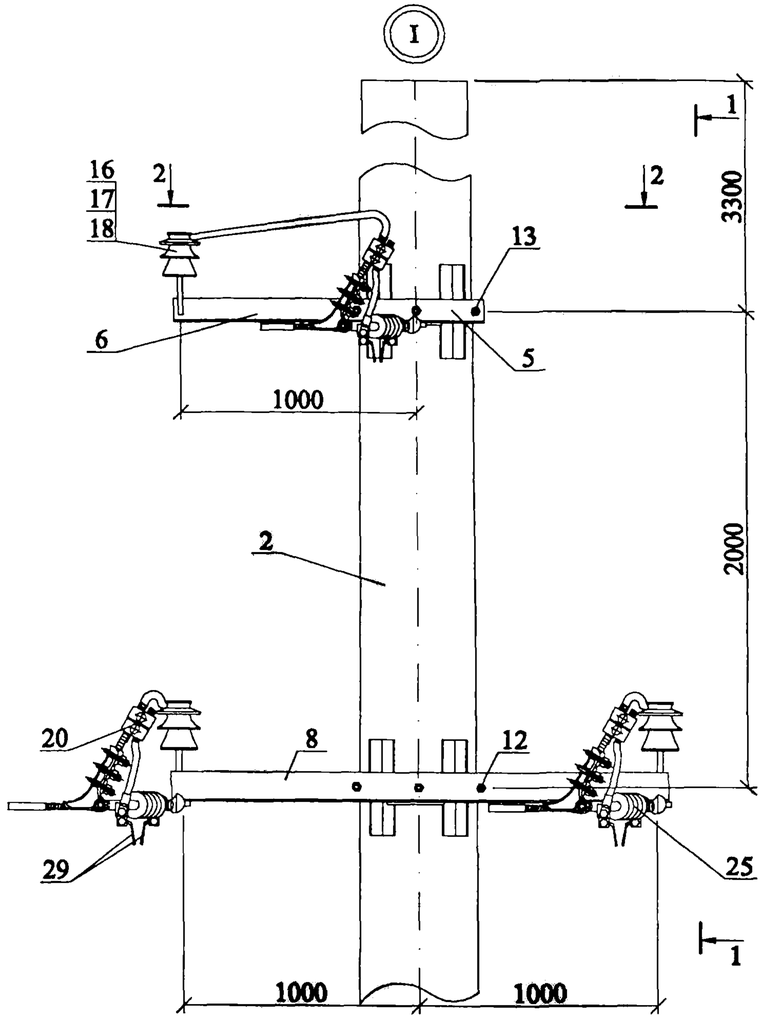
Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе центрифугированных стоек СК22 с защищенными проводами

Угловая анкерная опора УА20-1

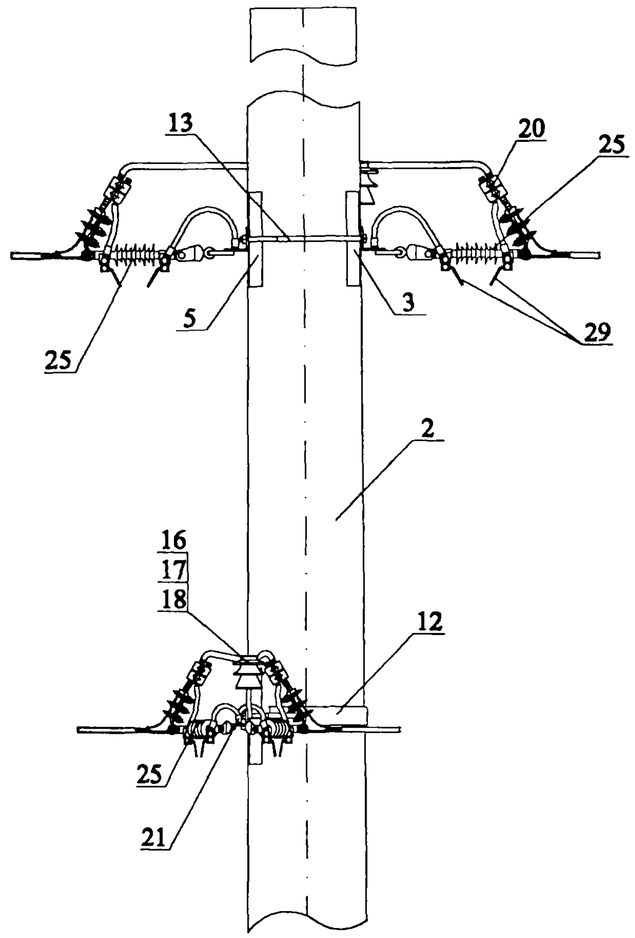
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

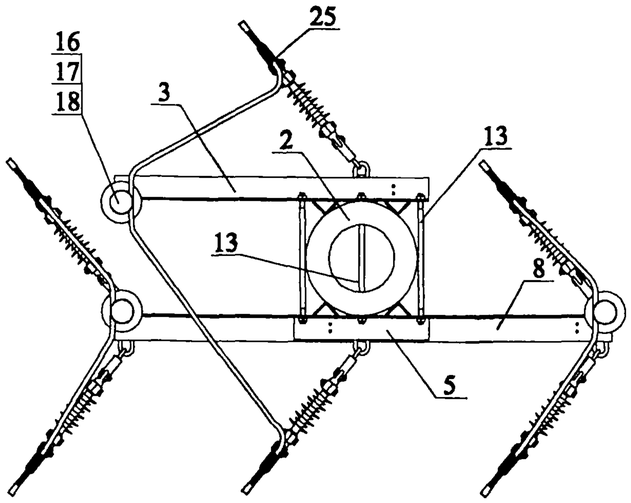
ОАО "РОСЭП"

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



2-2





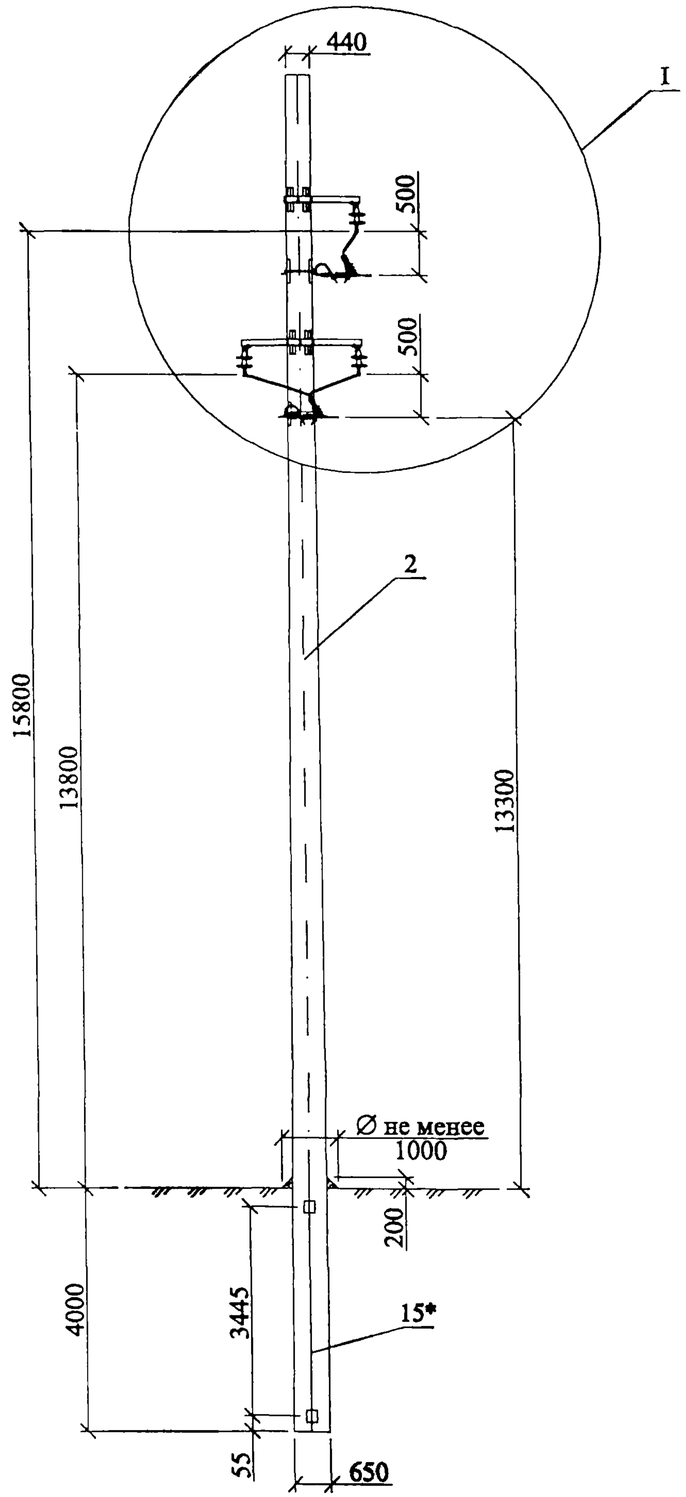
1. Чертеж выполнен на 2 листах. Общий вид см. лист 1 .
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-05	Лист 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

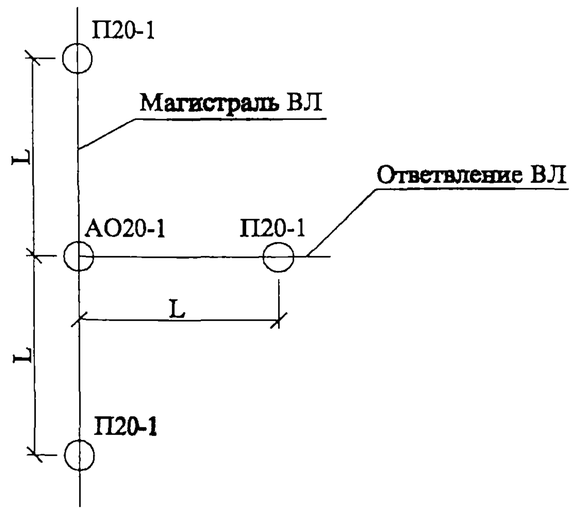
Инв. № подл.



Расчетные пролеты при проектировании ВЛ для защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 70 -120 мм² в ненаселенной и населенной местности . (по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 10 лет).

Ветровой район	I-III , 400-500 Па				IV , 650 Па			
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололеда, bн ,мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L, м	140	130	110	100	100	100	100	100

Схема установки опоры

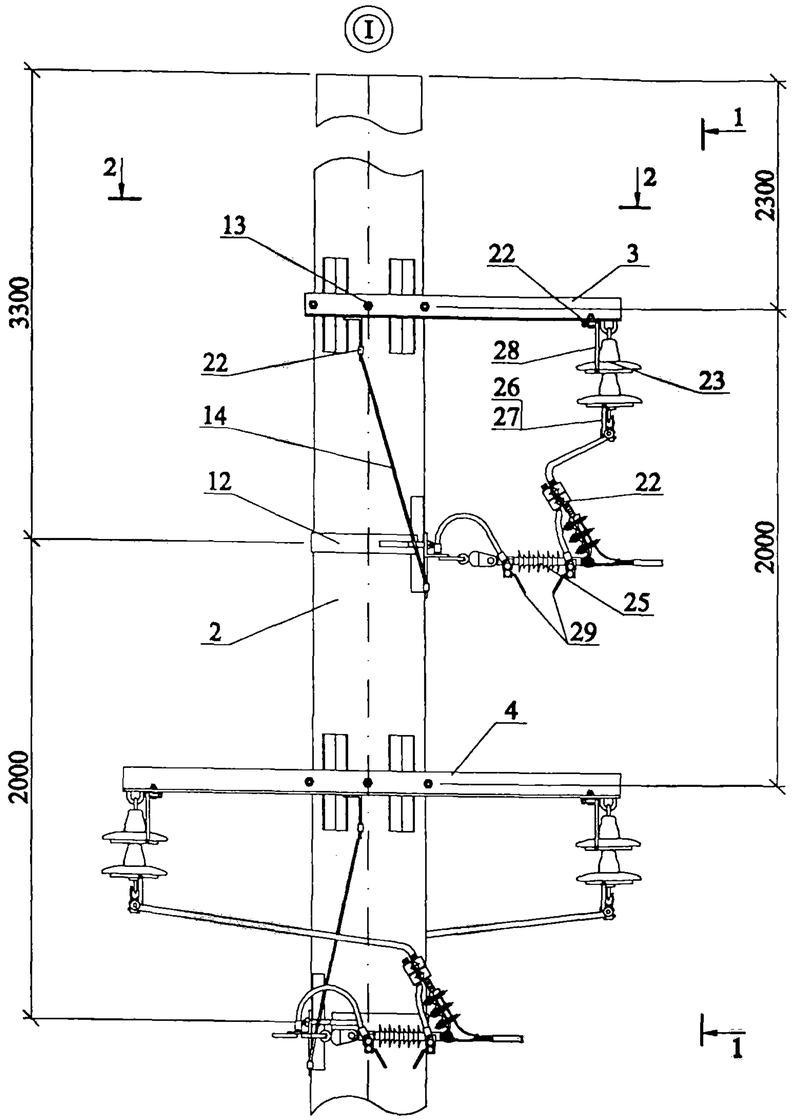


* Заземляющие проводники поз. 15 приварить к закладным деталям стойки перед ее установкой.

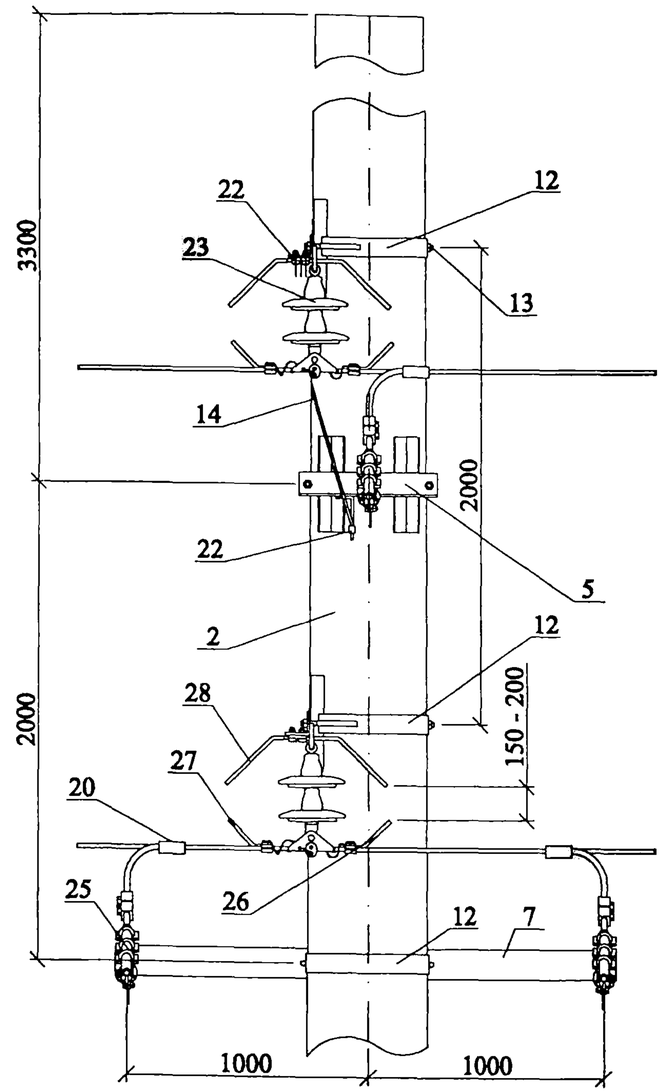
1. Чертеж выполнен на 2 листах. Узел I см. лист 2.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-06		
						Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе центрифугированных стоек СК22 с защищенными проводами		
ГИП		Ударов			01.04	Анкерная ответвительная опора АО20-1	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Амелина			01.04		Р	1	2
Пров.		Инюхин			01.04		ОАО "РОСЭП"		
Разраб.		Калабашкин А.			01.04				

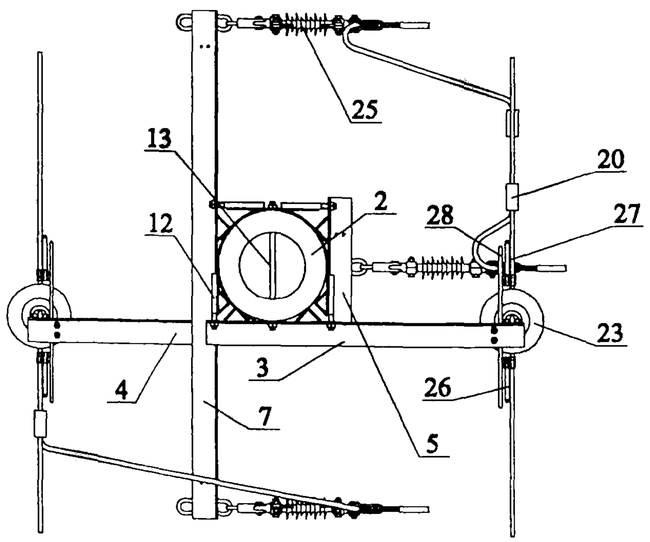
Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.



1-1



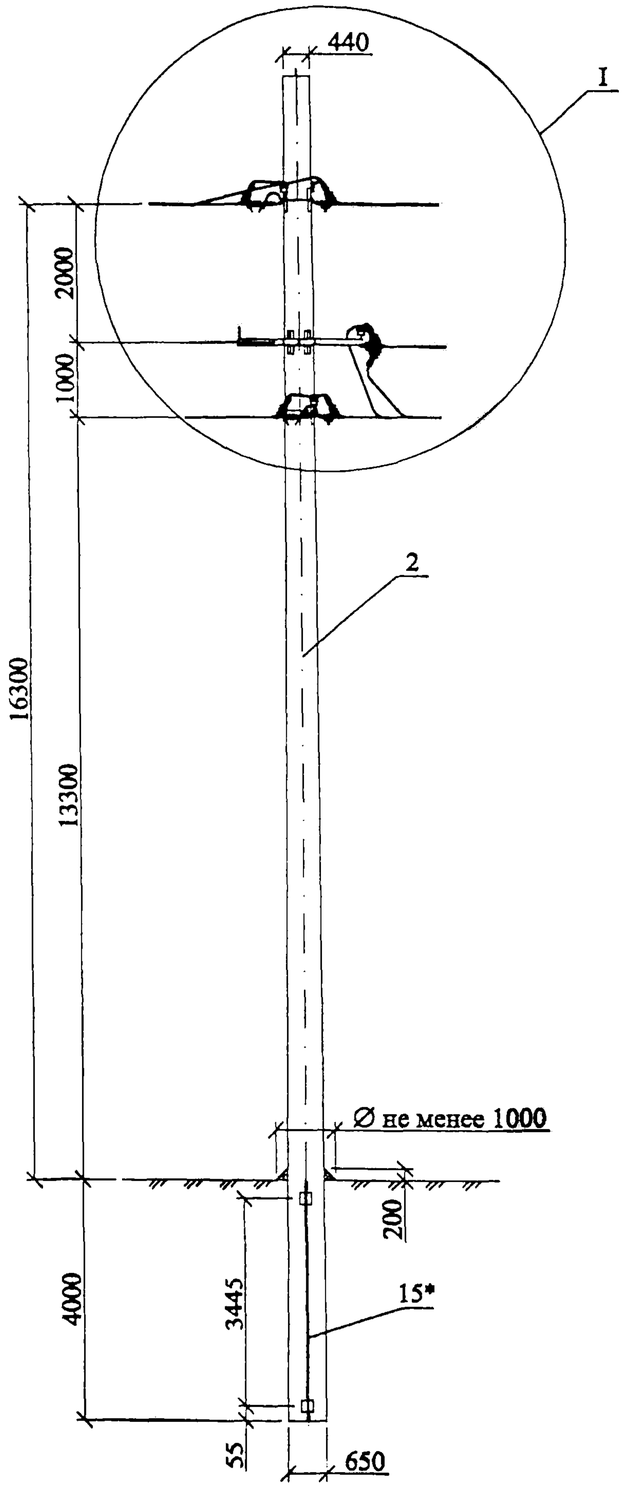
2-2



1. Чертеж выполнен на 2 листах. Общий вид см. лист 1 .
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-06	Лист 2

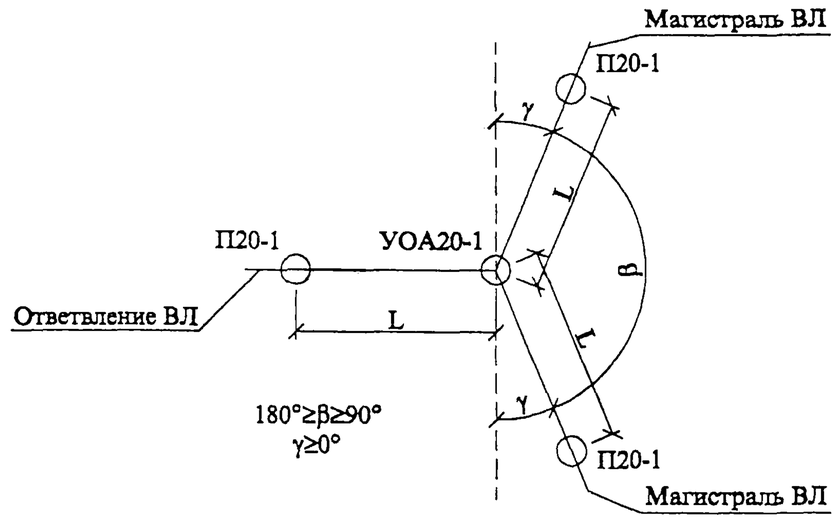
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



Расчетные пролеты при проектировании ВЛ для защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 70 -120 мм^2 в ненаселенной и населенной местности . (по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 10 лет).

Ветровой район	I-III , 400-500 Па				IV , 650 Па			
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололеда, bн ,мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L, м	140	130	110	100	100	100	100	100

Схема установки опоры



* Заземляющие проводники поз. 15 приварить к закладным деталям стойки перед ее установкой.

1. Чертеж выполнен на 2 листах. Узел I см. лист 2.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09 .

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Ударов			01.04
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инюхин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

23.0016-07

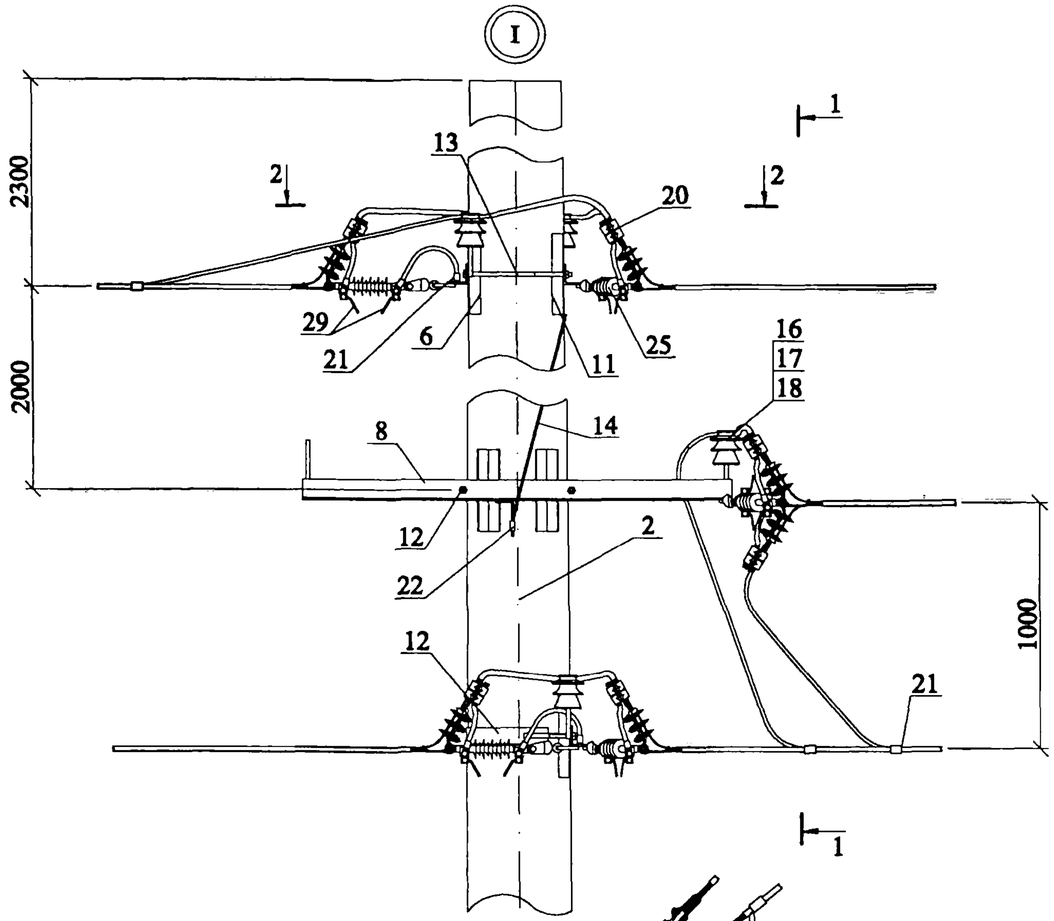
Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе центрифугированных стоек СК22 с защищенными проводами

Угловая ответвительная анкерная опора УОА20-1

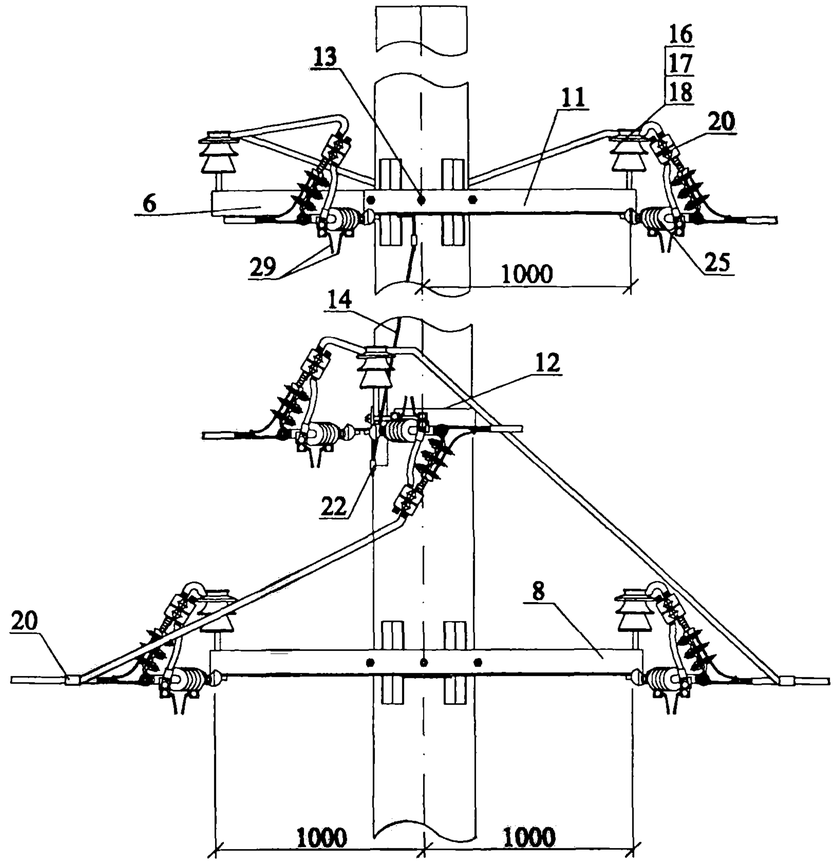
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ОАО "РОСЭП"

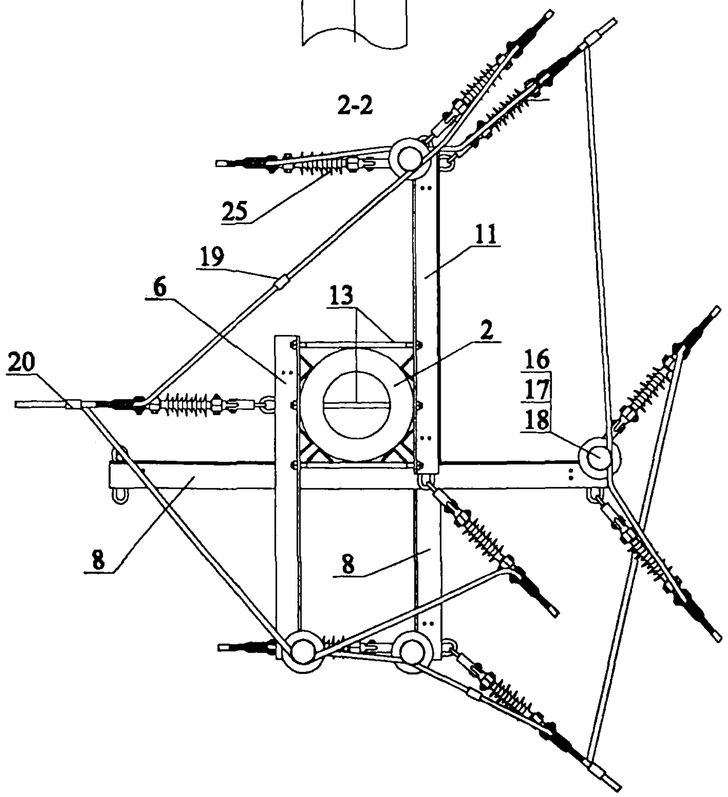
Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.



1-1



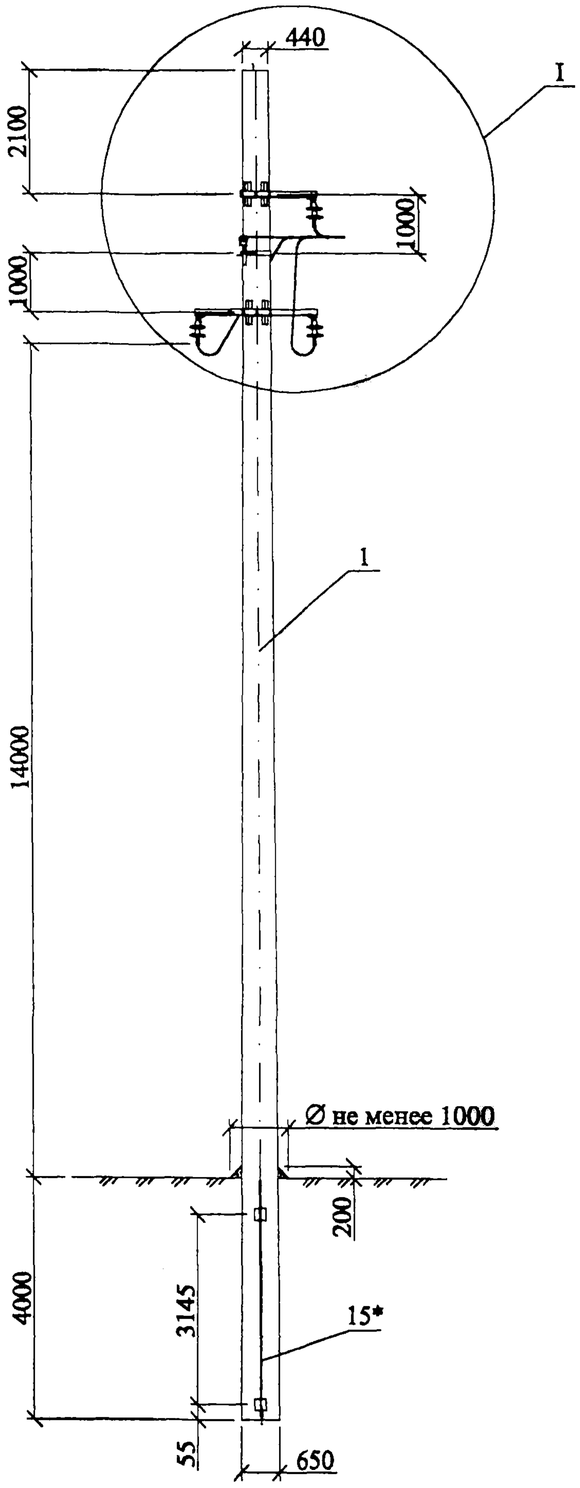
2-2



1. Чертеж выполнен на 2 листах. Общий вид см. лист 1 .
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-07	Лист 2

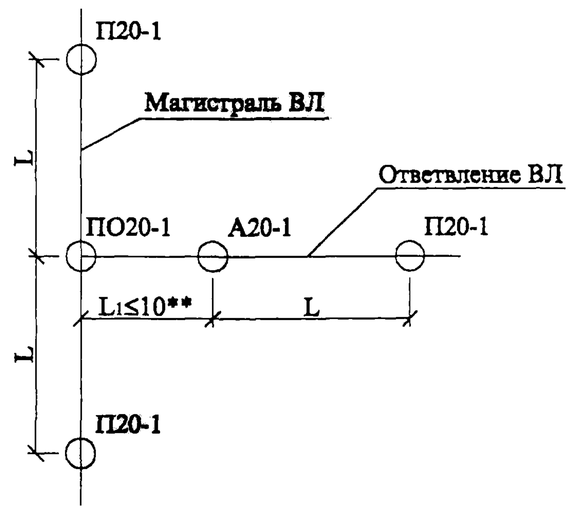
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



Расчетные пролеты при проектировании ВЛ для защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 70 -120 мм^2 в ненаселенной и населенной местности . (по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 10 лет).

Ветровой район	I-III , 400-500 Па				IV , 650 Па			
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Нормативная толщина стенки гололеда bн ,мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет, L , м	140	130	110	100	100	100	100	100

Схема установки опоры



* Заземляющие проводники поз. 15 приварить к закладным деталям стойки перед ее установкой.

** В пролете L_1 стрела провеса провода при монтаже - 2 м.

1. Чертеж выполнен на 2 листах. Узел I см. лист 2.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Ударов			01.04
Н. контр.		Аменина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А.			01.04

23.0016-08

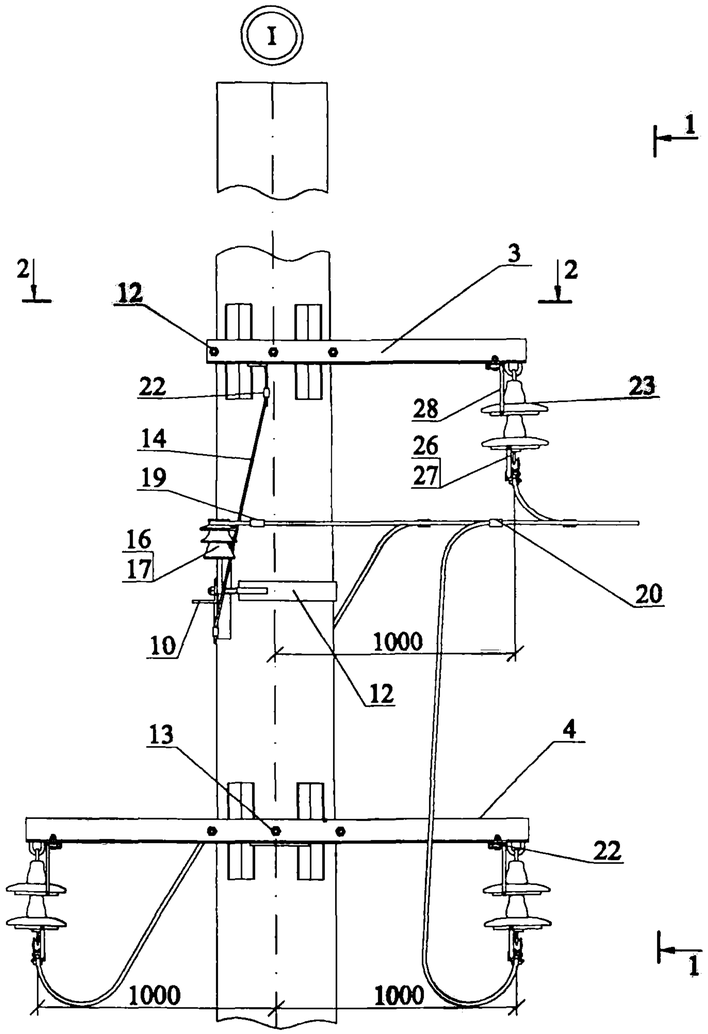
Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе центрифугированных стоек СК22 с защищенными проводами

Промежуточная ответвительная опора ПО20-1

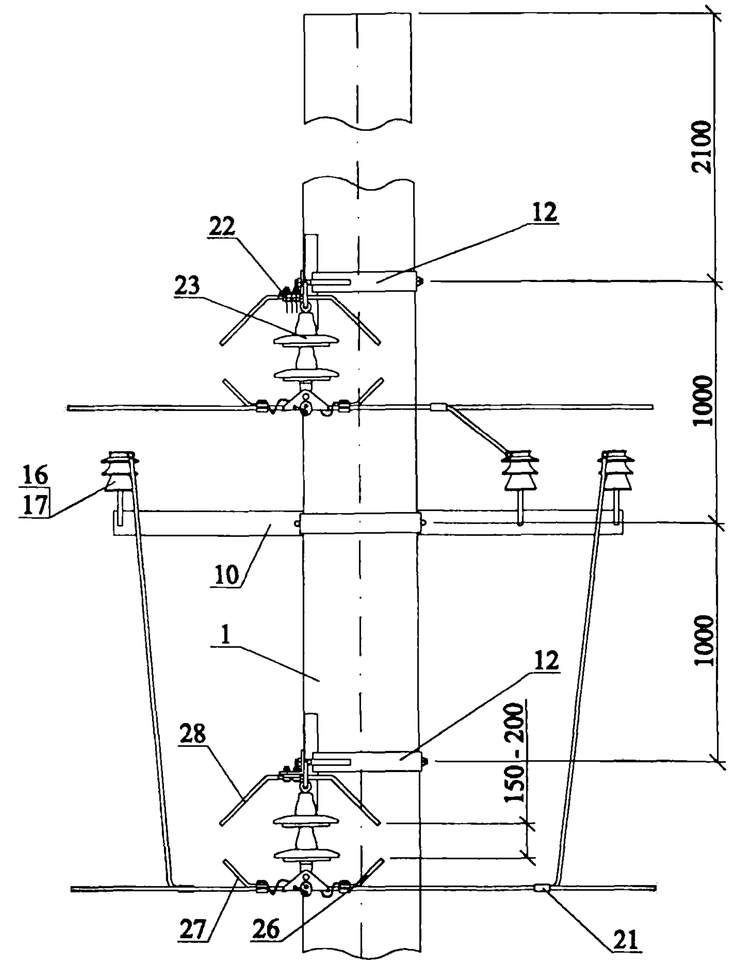
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ОАО "РОСЭП"

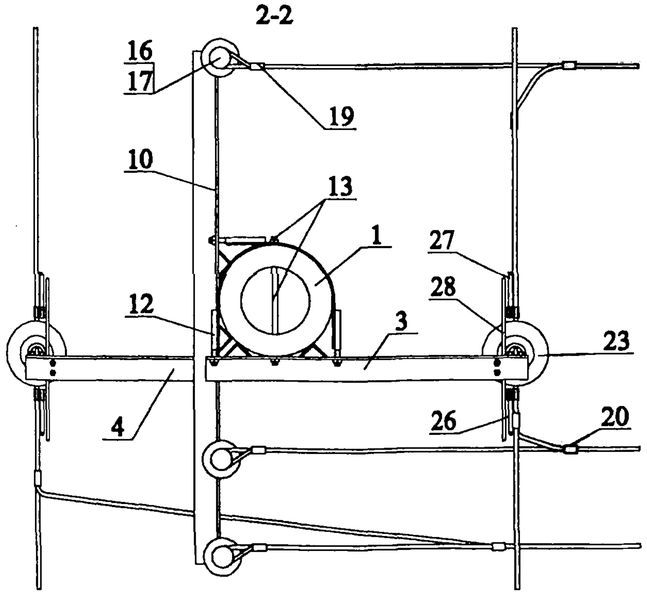
Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.



1-1



2-2



1. Чертеж выполнен на 2 листах. Общий вид и схему установки см. лист 1.
2. Спеуификацию элементов опоры см. документ 23.0016-09.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-08	Лист 2

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

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.								Примечание
					П20-1	П20-1п*	УП20-1	А20-1	УА20-1	АО20-1	УОА20-1	ПО20-1	
				Железобетонные элементы									
БЧ		1	ГОСТ22687.0-85 - ГОСТ22687.3-85	Стойка СК 22.1-1.1	1	1	–	–	–	–	–	1	
БЧ		2	ГОСТ22687.0-85 - ГОСТ22687.3-85	Стойка СК 22.2-1.1	–	–	1	1	1	1	1	–	
				Стальные конструкции									
А3		3	23.0016-10	Траверса ТМ-21	1	-	1	–	–	1	–	1	24,0 кг
			23.0016-10	Траверса ТМ-21п	-	1	-	–	–	-	–	-	24,0 кг
А3		4	23.0016-11	Траверса ТМ-22	1	-	–	–	–	1	–	1	34,0 кг
			23.0016-11	Траверса ТМ-22п	-	1	–	–	–	-	–	-	34,0 кг
А3		5	23.0016-12	Траверса ТМ-23	–	–	–	1	1	1	–	–	14,3 кг
А3		6	23.0016-13	Траверса ТМ-23-01	–	–	–	1	1	–	1	–	24,1 кг
А3		7	23.0016-14	Траверса ТМ-24	–	–	–	1	–	1	–	–	49,4 кг
А3		8	23.0016-15	Траверса ТМ-24-01	–	–	–	–	1	–	2	–	50,9 кг
А3		9	23.0016-16	Траверса ТМ-25	–	–	1	–	–	–	–	–	59,4 кг
А3		10	23.0016-17	Траверса ТМ-26	–	–	–	–	–	–	–	1	34,6 кг
А3		11	23.0016-18	Траверса ТМ-27	–	–	–	–	–	–	1	–	34,3 кг
А3		12	23.0016-19	Хомут Х500	2	-	2	1	1	4	2	3	3,3 кг
			23.0016-19	Хомут Х500п	-	2	-	-	-	-	-	-	3,7 кг
А4		13	23.0016-20	Шпилька ША-1	2	-	2	4	4	2	4	2	1,6 кг
			23.0016-20	Шпилька ША-1п	-	1	-	-	-	-	-	-	1,7 кг
БЧ		14	ГОСТ2590-88	Круг 10, L=1350	–	–	–	–	–	2	1	1	0,83 кг
БЧ		15	ГОСТ2590-88	Круг 10, L=4000	2	2	2	2	2	2	2	2	2,46 кг
				Всего на опору	72,72	72,81	98,12	99,42	103,92	144,68	178,85	110,62	–
				Изоляторы. Линейная арматура.									
		16		Изолятор штыревой**	–	–	–	1	3	–	5	3	
		17	ТУ34-09-11232-87	Колпачок КП22	–	–	–	1	3	–	5	3	

* Дополнительно предусмотреть ЗП-1 (L=2300) см. докум. 23.0016-25 страница 39.
** Применяются изоляторы ШФ-10, ШФ-20Г, ШФУ-10.
*** Выбор спиральной вязки см. пояснительную записку.
**** Выбор зажимов см. докум. 23.0016-24.
***** В зажиме ПС-2, приваренном к траверсе, заменить болты **на более длинные, L=45 мм.**
****** SDI 10.2 см. каталог ENSTO.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Ударов			01.04
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Иняхин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

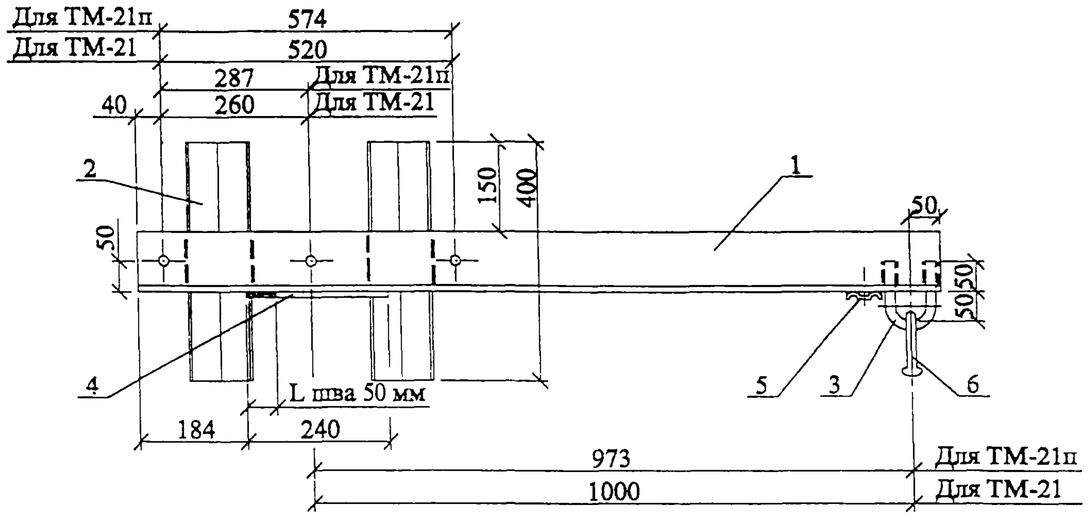
23.0016-09

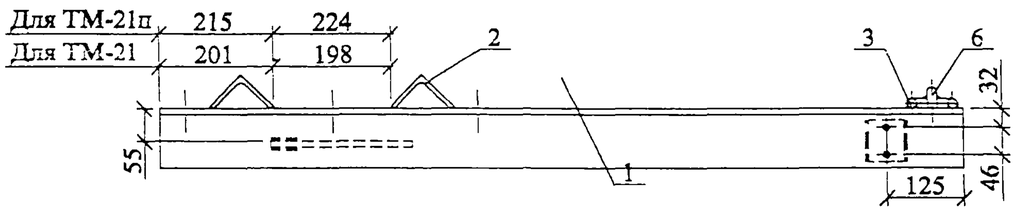
Спецификация

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

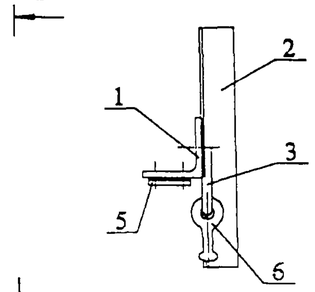
ОАО "РОСЭП"

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.								Приме-чание
					П20-1	П20-1п	УП20-1	А20-1	УА20-1	АО20-1	УОА20-1	ПО20-1	
		18	ТУ3449-033-27560230-99	Вязка спиральная типа ВС***	–	–	–	1	3	–	5	–	
		19	23.0016-24	Зажим соединительный****	–	–	–	9	3	–	2	3	
		20	23.0016-24	Зажим ответвительный****	–	–	–	–	–	3	3	6	
		21	23.0016-24	Зажим аппаратный****	–	–	–	18	18	9	27	–	
		22	ТУ 3449-006-53764944-00	Зажим ПС-2*****	3	3	3	–	6	7	11	5	
		23	23.0016-21	Гирлянда промежуточная	3	3	–	–	–	3	–	3	
		24	23.0016-22	Гирлянда угловая									
				промежуточная	–	–	3	–	–	–	–	–	
		25	23.0016-23	Подвеска натяжная									
				изолирующая	–	–	–	6	6	3	9	–	
				Стандартные изделия									
		26	ТУ 3449-001-53764944-00	УЗД	3	3	3	–	–	–	–	3	
		27		SDI 10.2******	–	–	–	6	6	3	9	–	
		28	ГОСТ7798-70	Болт М12, L=30	–	–	–	6	6	3	9	–	
		29	ГОСТ5915-70	Гайка М12	–	–	–	6	6	3	9	–	
		30	ГОСТ11371-78	Шайба 12	–	–	–	6	6	3	9	–	

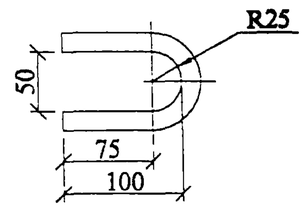




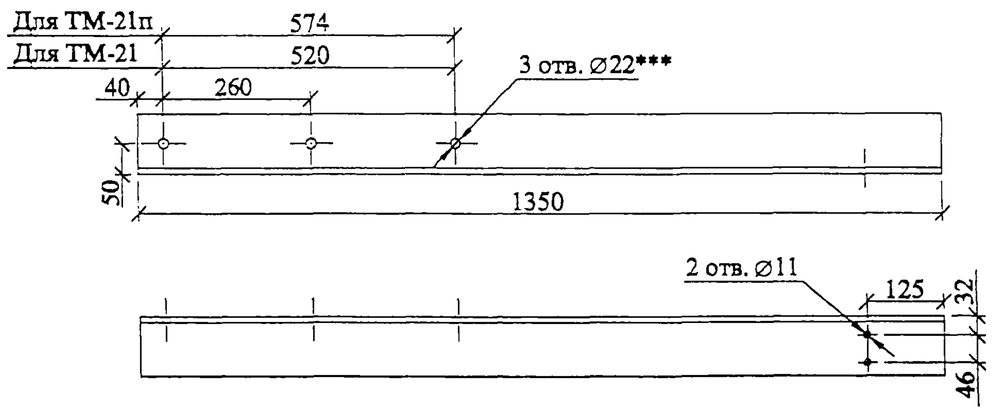
1-1



Поз. 3



Поз. 1



* Деталь поз. 5 является нижней плашкой зажима ПС-2 по ТУ34-13-10273-88.

** При применении полимерных изоляторов для промежуточной опоры П20-1 поз. 6 не устанавливать.

*** Для траверсы ТМ-21п среднее отверстие не делать.

1. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 6.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 100x100x8	1	16.3 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75x75x7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	1	0.41 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		5*		Плашка	1	
		6**	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	1	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Аменина			01.04
Пров.		Инкин			01.04
Разраб.		Калабашкин А.			01.04

23.0016-10

Траверса ТМ-21, ТМ21п

Стадия	Масса	Масштаб
Р	24.0	1:10

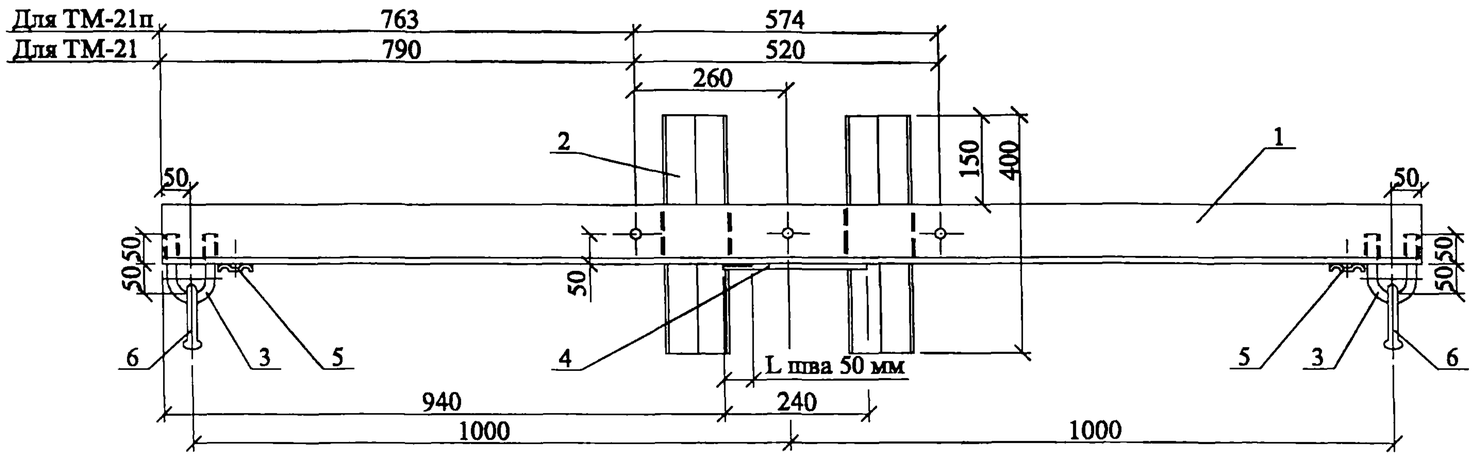
Лист | Листов 1

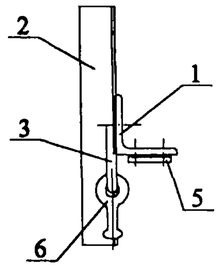
ОАО "РОСЭП"

Взам. инв. №

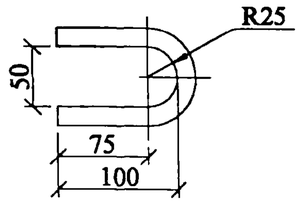
Подп. и дата

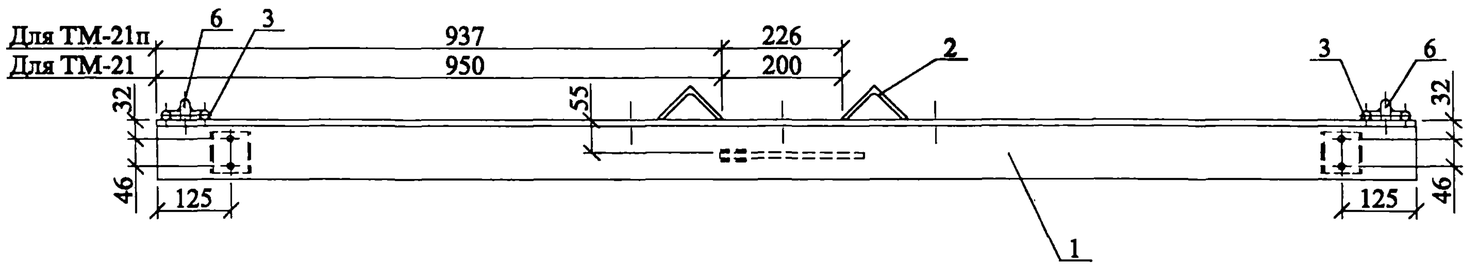
Инв. № подл.



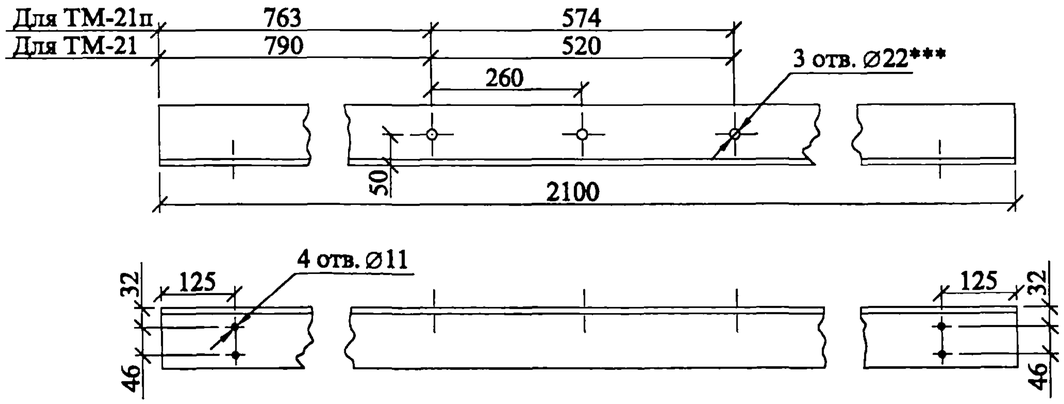


Поз. 3





Поз. 1



1. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 6.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 100х100х8	1	25.6 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75х75х7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	2	0.41 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		5*		Плашка	2	
		6**	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	2	

* Деталь поз. 5 является нижней плашкой зажима ПС-2 по ТУ34-13-10273-88.
** При применении полимерных изоляторов для промежуточной опоры П20-1 поз. 6 не устанавливать.
*** Для траверсы ТМ-21п среднее отверстие не делать.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

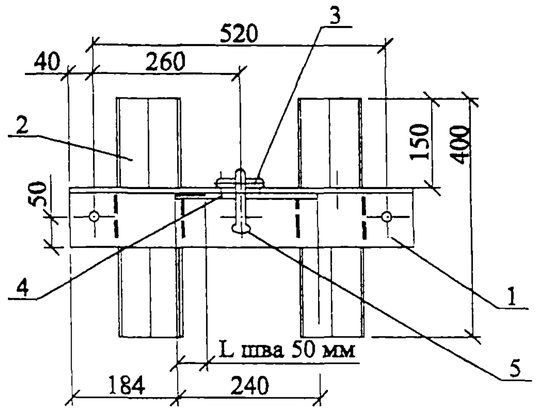
23.0016-11

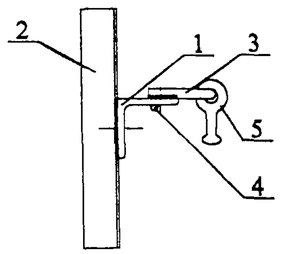
Траверса ТМ-22, ТМ-22п

Стадия	Масса	Масштаб
Р	34.4	1:10
Лист	Листов 1	

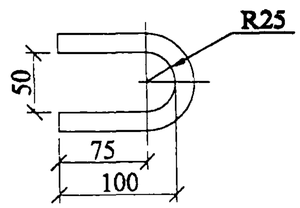
ОАО "РОСЭП"

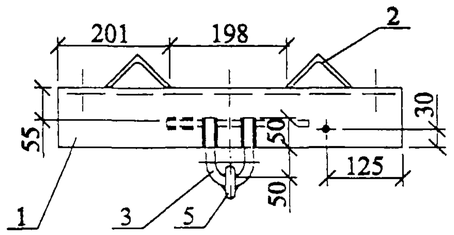
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



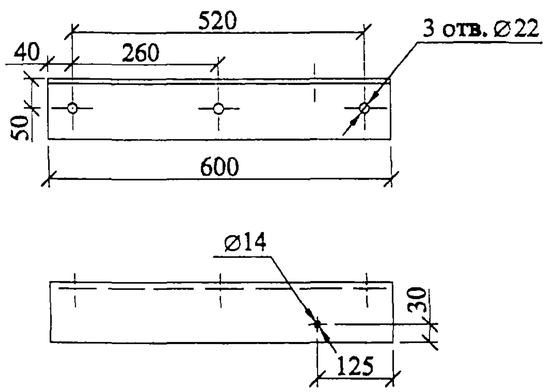


Поз. 3





Поз. 1



1. Приварку петли поз. 3 производить после установки **серьги поз. 6.**
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 100х100х8	1	7.0 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75х75х7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	1	0.41 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		5	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	1	

23.0016-12

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.07
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

Траверса ТМ-23

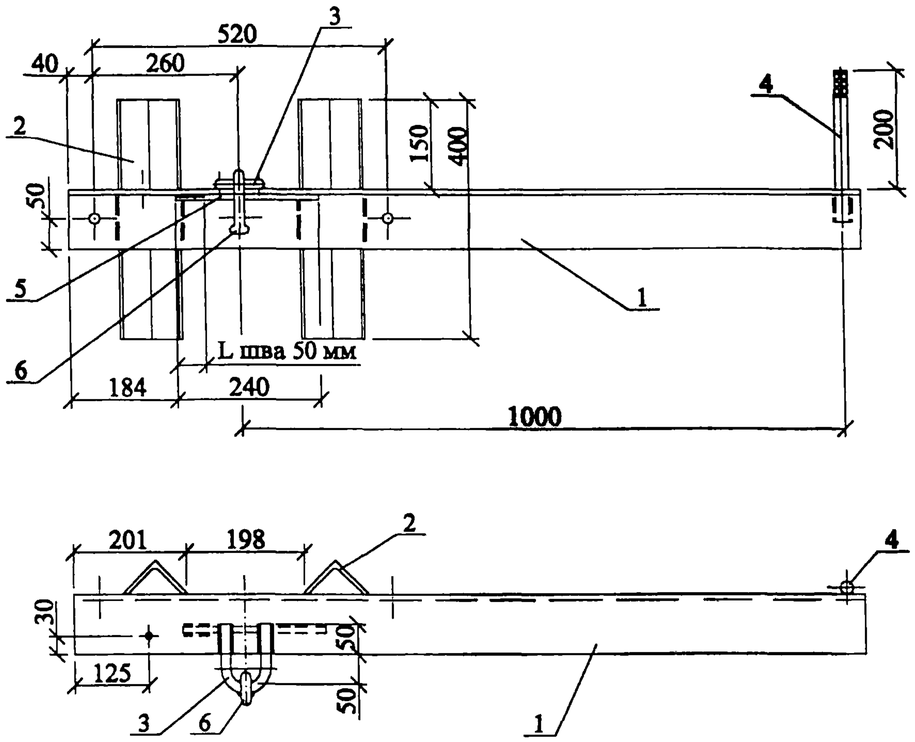
Стадия	Масса	Масштаб
Р	14.3	1:10
Лист	Листов 1	

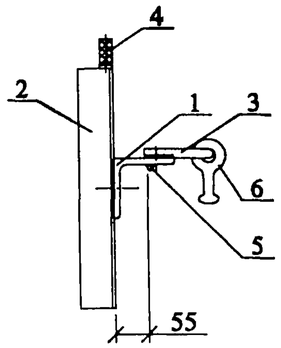
ОАО "РОСЭП"

Взам. инв. №

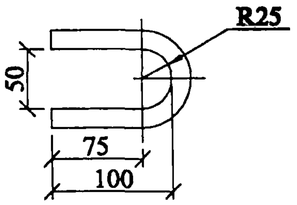
Подп. и дата

Инв. № подл.

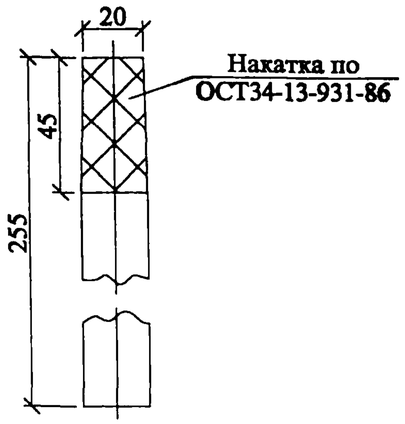




Поз. 3

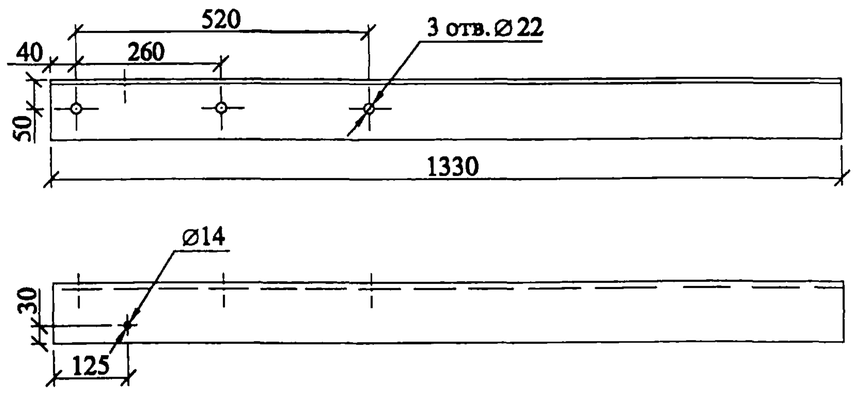


Поз. 4



1. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 6.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Поз. 1



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 100х100х8	1	16.0 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75х75х7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	1	0.41 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 22	1	0.76 кг
БЧ		5	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		6	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	1	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

23.0016-13

Траверса ТМ-23-01

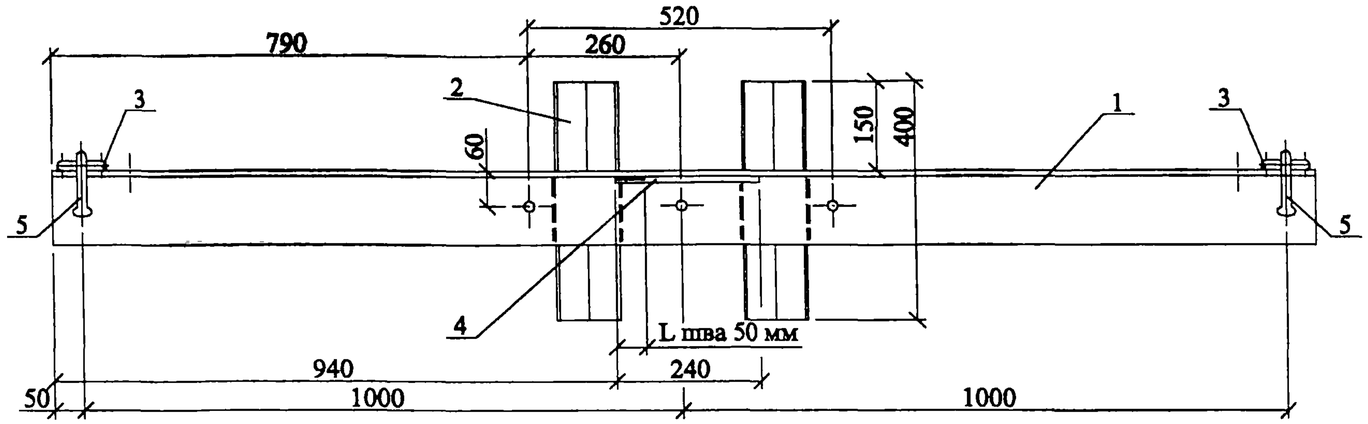
Стадия	Масса	Масштаб
Р	24.1	1:10
Лист	Листов 1	

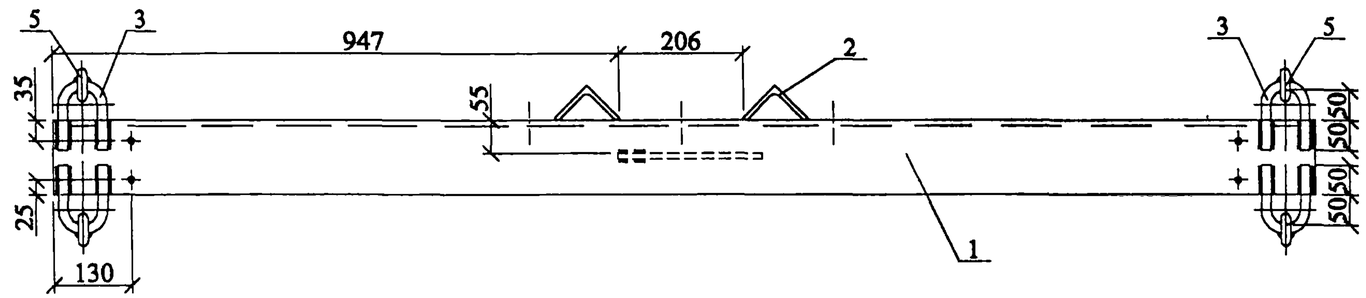
ОАО "РОСЭП"

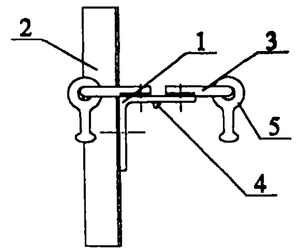
Взам. инв. №

Подп. и дата

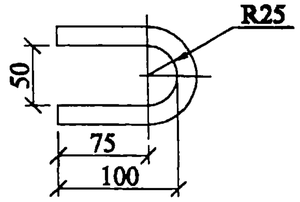
Инв. № подл.



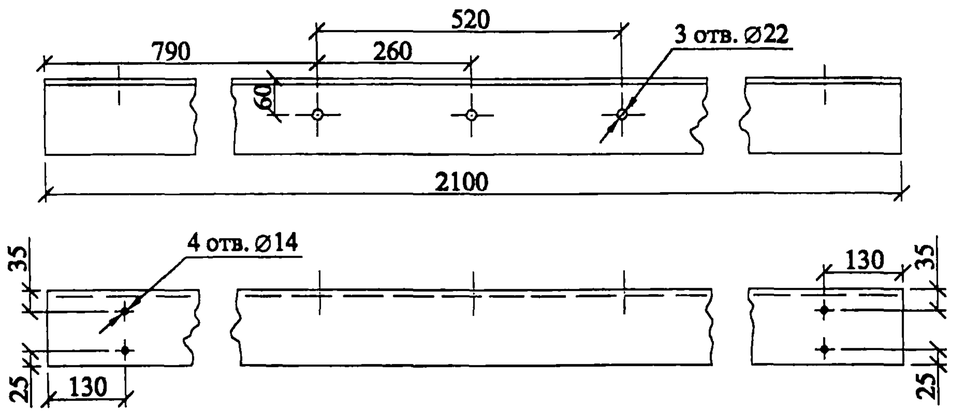




Поз. 3



Поз. 1



1. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 6.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 125x125x10	1	40.1 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75x75x7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	4	0.41 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		5	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	4	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

23.0016-14

Траверса ТМ-24

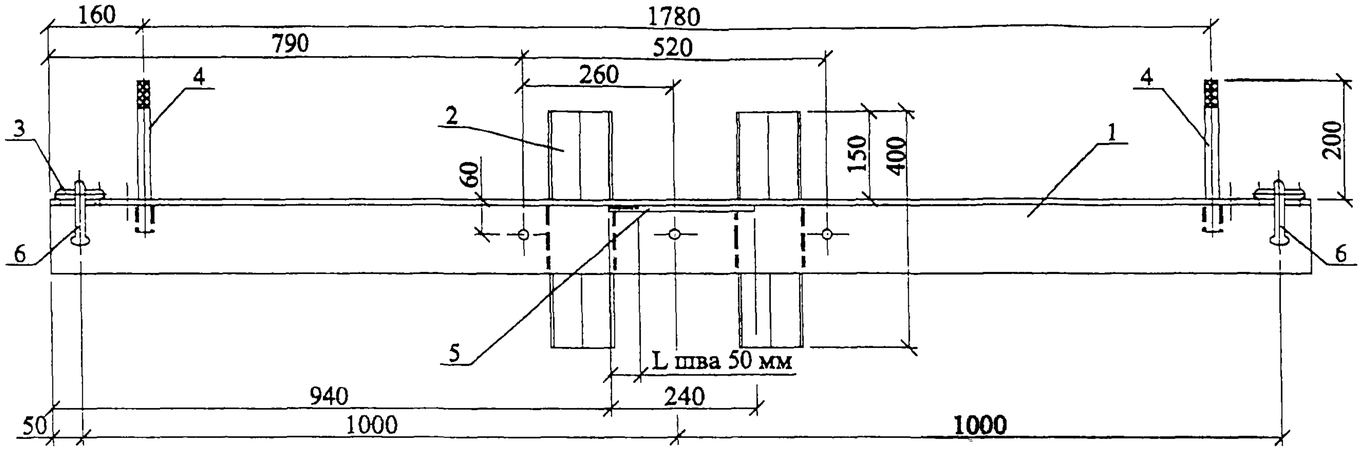
Стадия	Масса	Масштаб
Р	49.4	1:10
Лист	Листов 1	

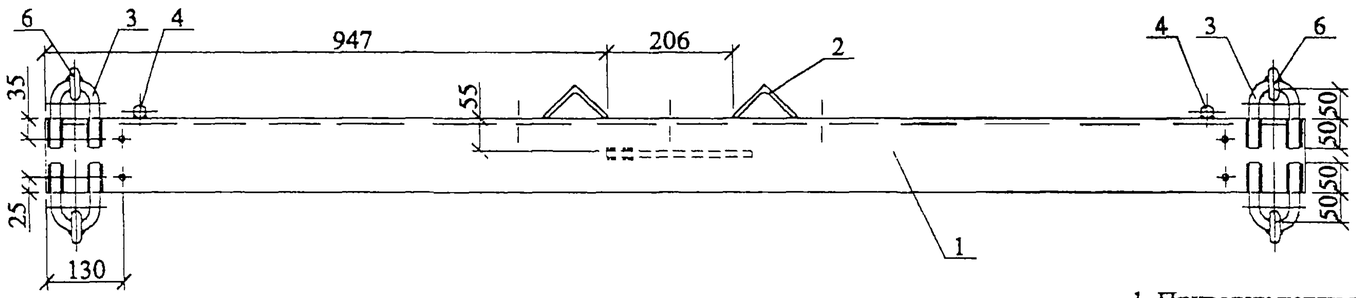
ОАО "РОСЭП"

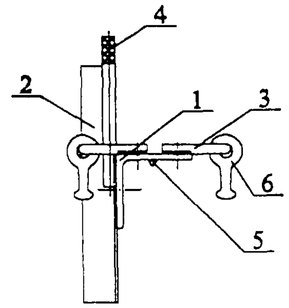
Взам. инв. №

Подп. и дата

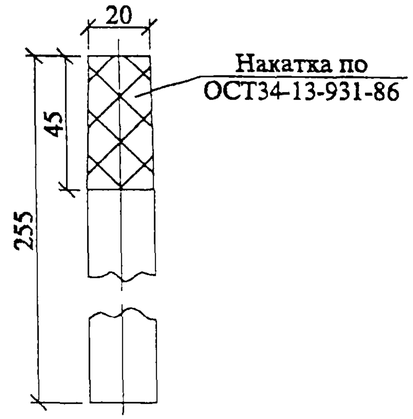
Инв. № подл.



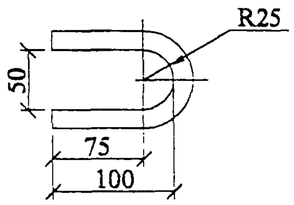




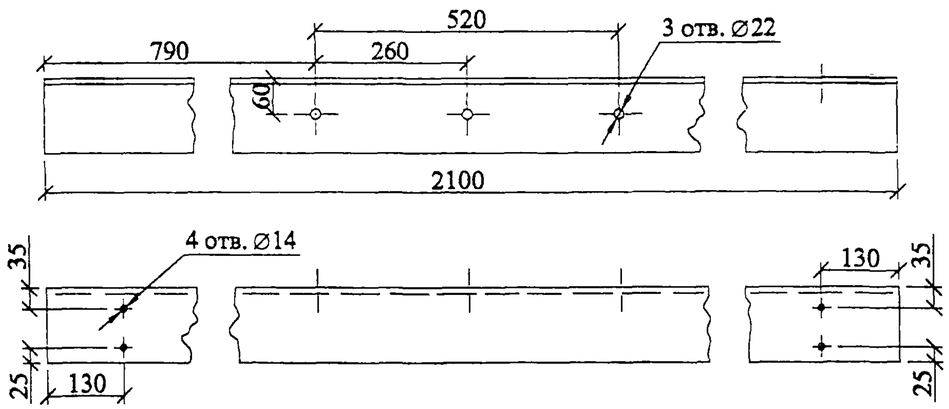
Поз. 4



Поз. 3



Поз. 1



1. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 6.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 125x125x10	1	40.1 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75x75x7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	4	0.41 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 22	2	0.76 кг
БЧ		5	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		6	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	4	

23.0016-15

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

Траверса ТМ-24-01

Стадия	Масса	Масштаб
Р	50.9	1:10

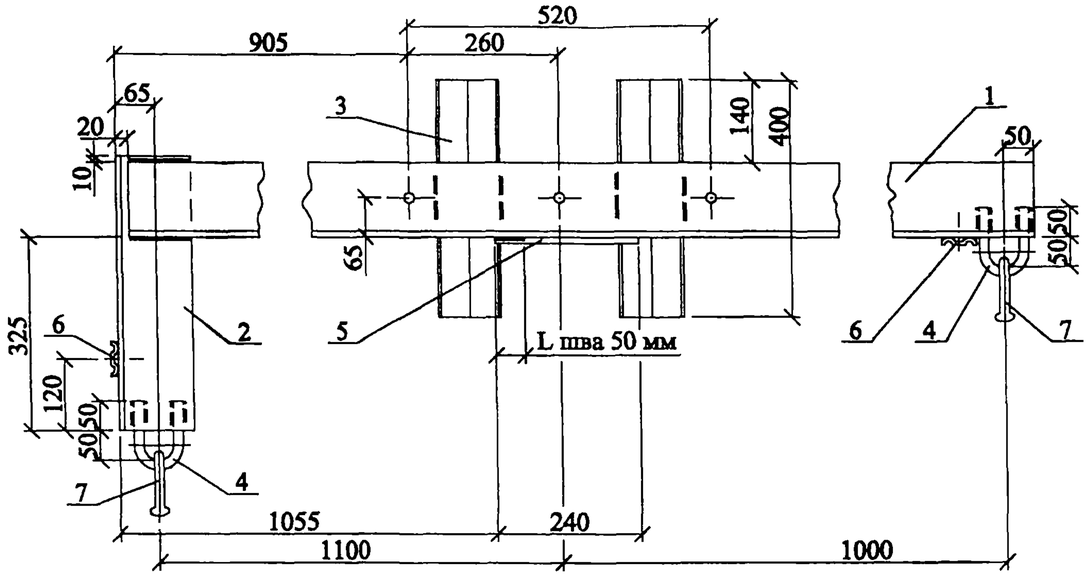
Лист | Листов 1

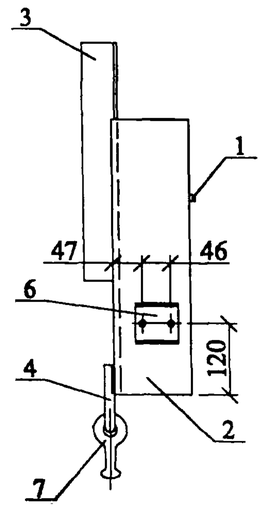
ОАО "РОСЭП"

Взам. инв. №

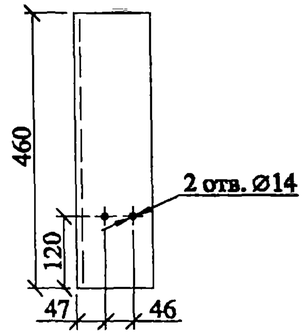
Подп. и дата

Инв. № подл.

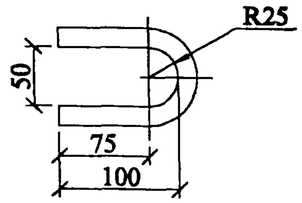


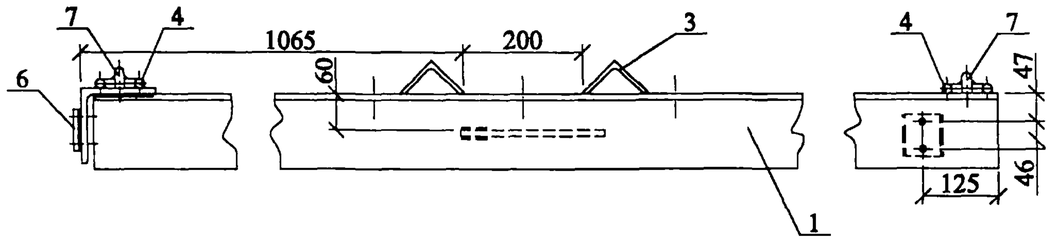


Поз. 2

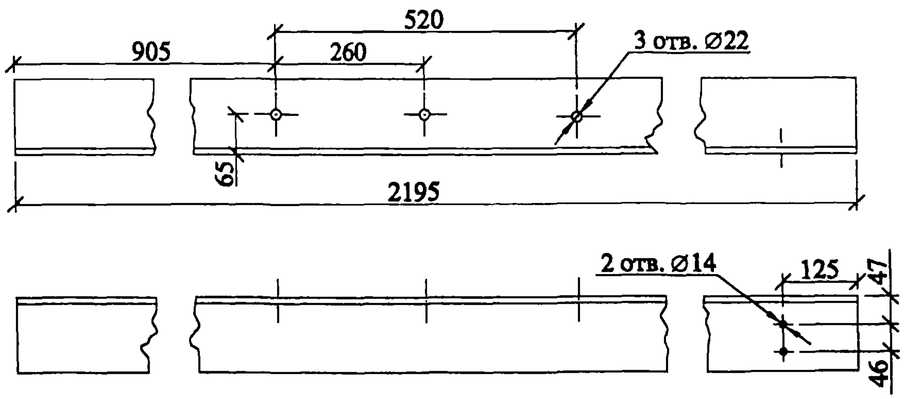


Поз. 4





Поз. 1



* Деталь поз. 6 является нижней плашкой зажима ПС-2 по ТУ34-13-10273-88.

1. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 6.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 125x125x10	1	41.9 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 125x125x10	1	8.7 кг
БЧ		3	ГОСТ8509-88	Уголок 75x75x7	2	3.2 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	2	0.41 кг
БЧ		5	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		6*		Плашка	2	
		7	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	2	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

23.0016-16

Траверса ТМ-25

Стадия	Масса	Масштаб
Р	59.4	1:10

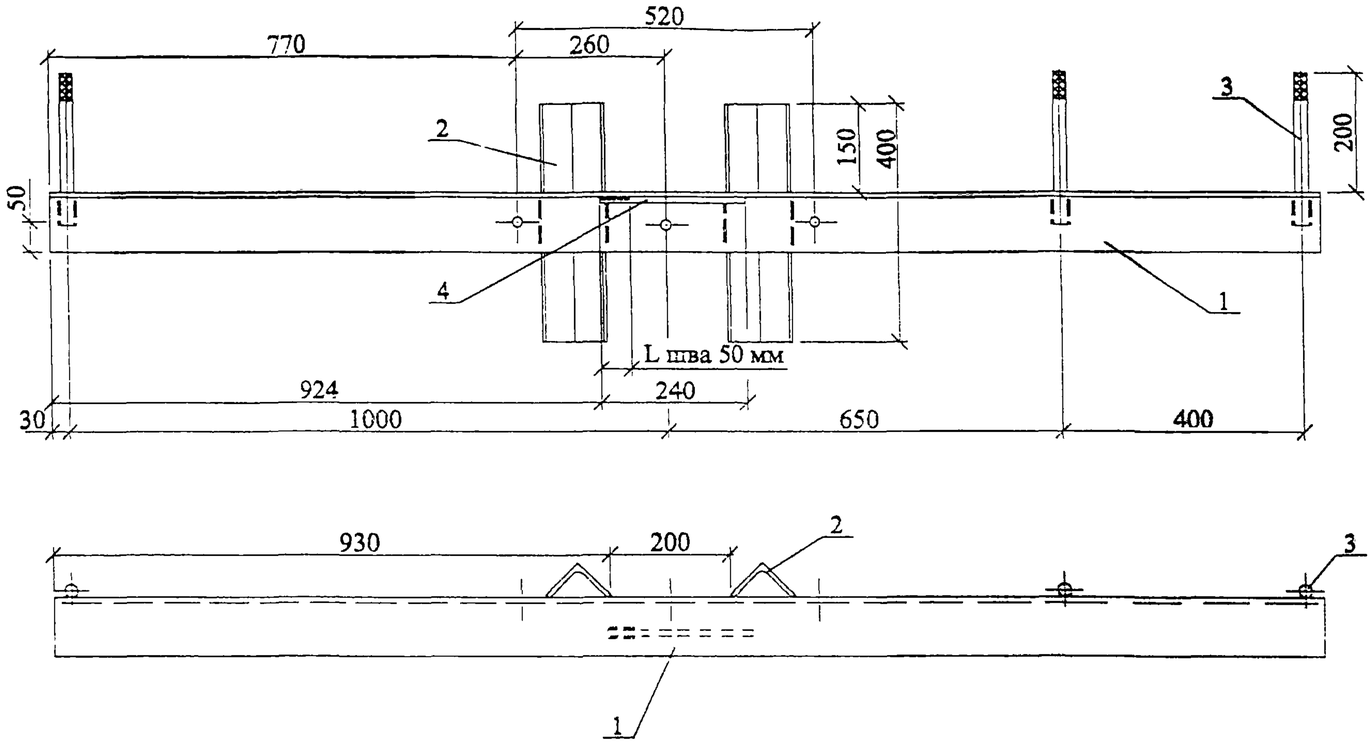
Лист | Листов 1

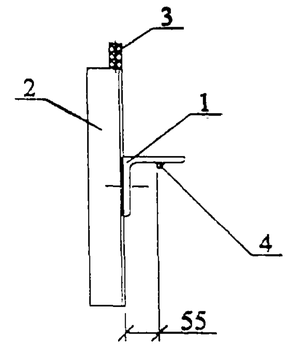
ОАО "РОСЭП"

Взам. инв. №

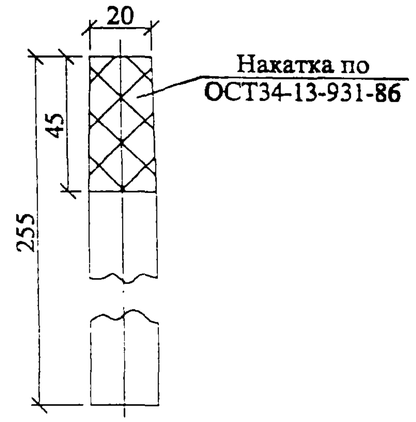
Подп. и дата

Инв. № подл.

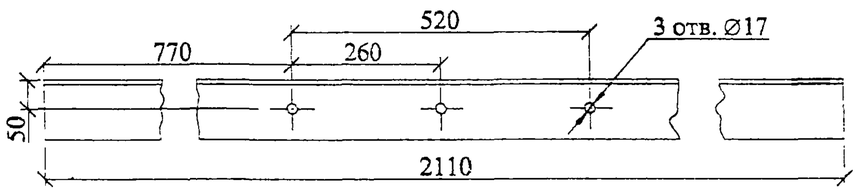




Поз. 3



Поз. 1



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
2. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 100x100x8	1	25.7 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75x75x7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 22	3	0.76 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А.			01.04

23.0016-17

Траверса ТМ-26

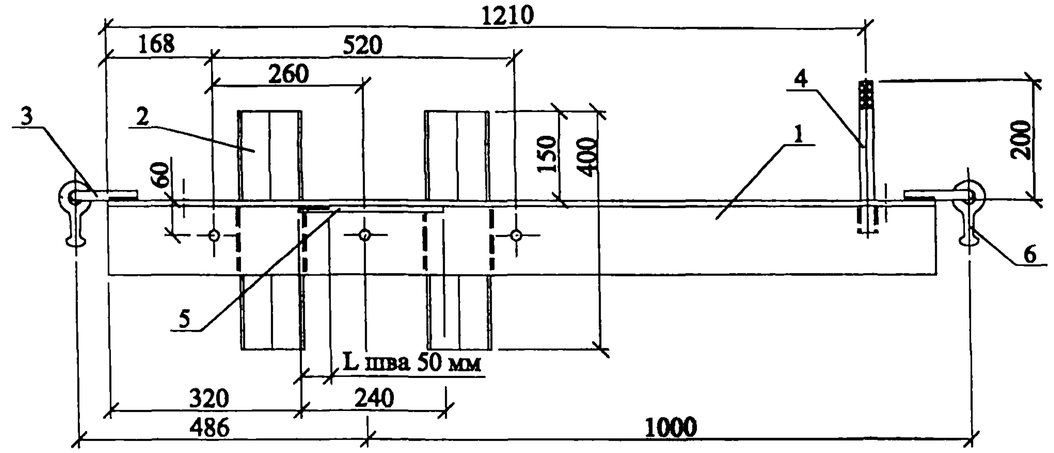
Стадия	Масса	Масштаб
Р	34.6	1:10
Лист	Листов 1	

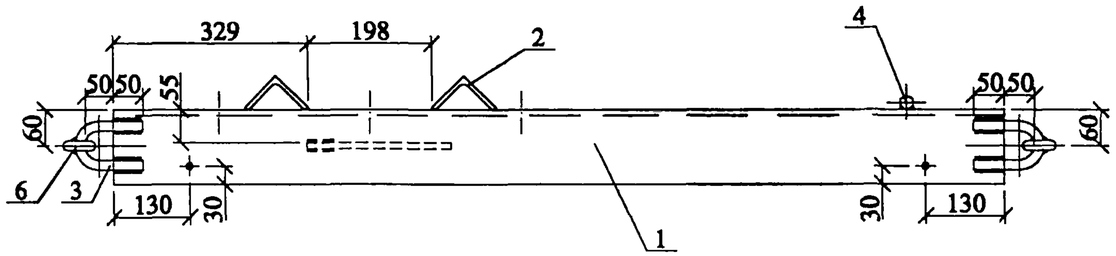
ОАО "РОСЭП"

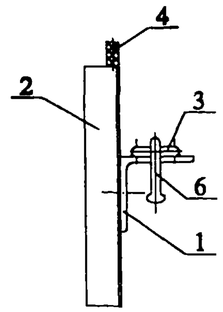
Взам. инв. №

Подп. и дата

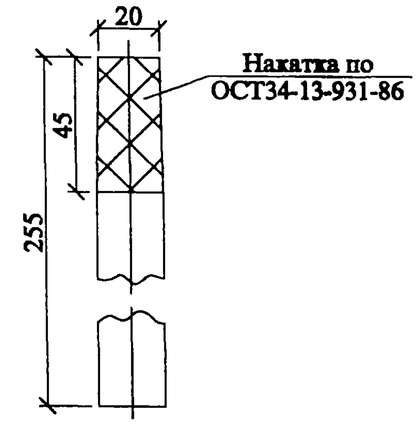
Инв. № подл.



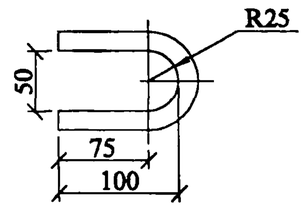




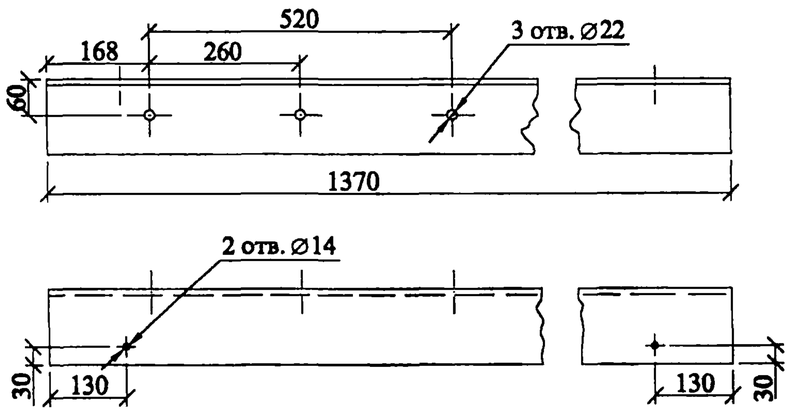
Поз. 4



Поз. 3



Поз. 1



1. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 6.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ8509-88	Уголок 125х125х10	1	26.2 кг
БЧ		2	ГОСТ8509-88	Уголок 75х75х7	2	3.2 кг
БЧ		3	ГОСТ2590-88	Круг 16 L=260	2	0.41 кг
БЧ		4	ГОСТ2590-88	Круг 22	1	0.76 кг
БЧ		5	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0.15 кг
				Стандартные изделия		
		6	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	2	

23.0016-18

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инюхин			01.04
Разраб.		Калабашкин А			01.04

Траверса ТМ-27

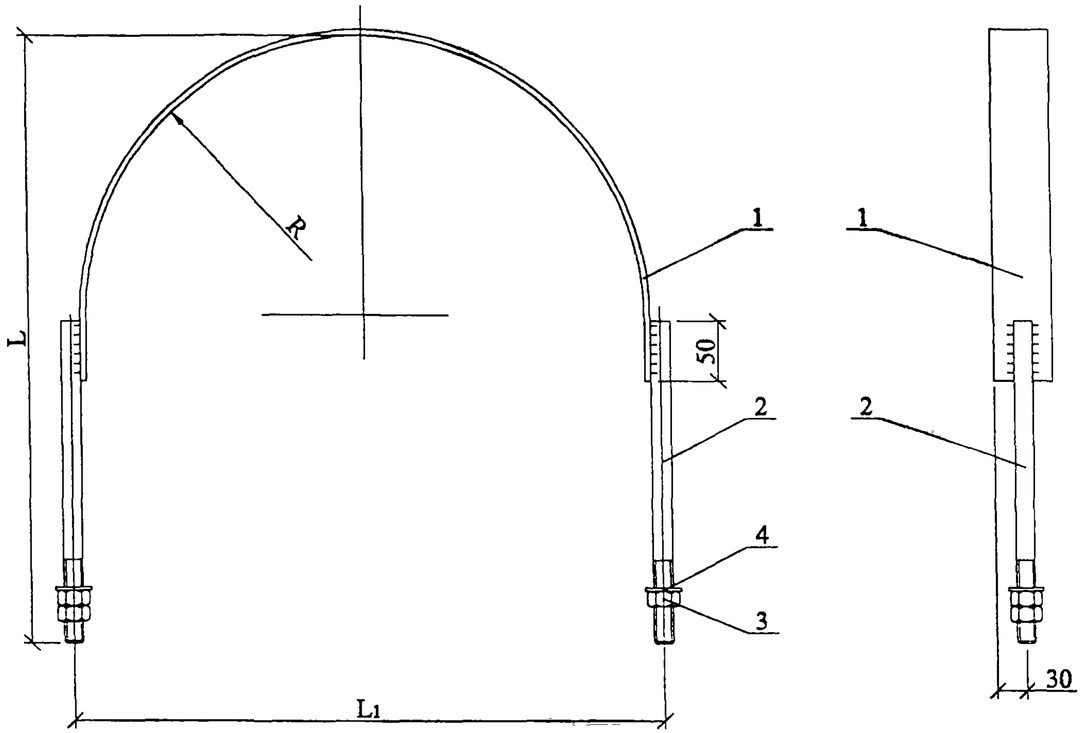
Стадия	Масса	Масштаб
Р	34.3	1:10
Лист	Листов 1	

ОАО "РОСЭП"

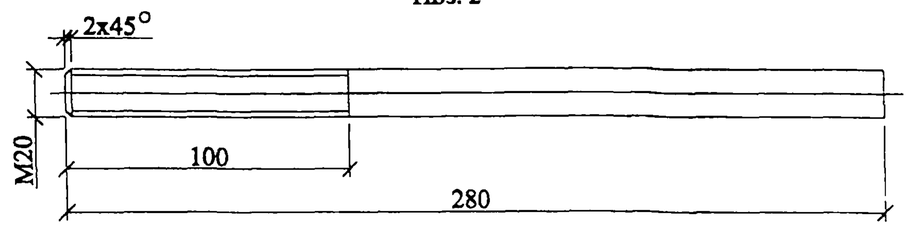
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

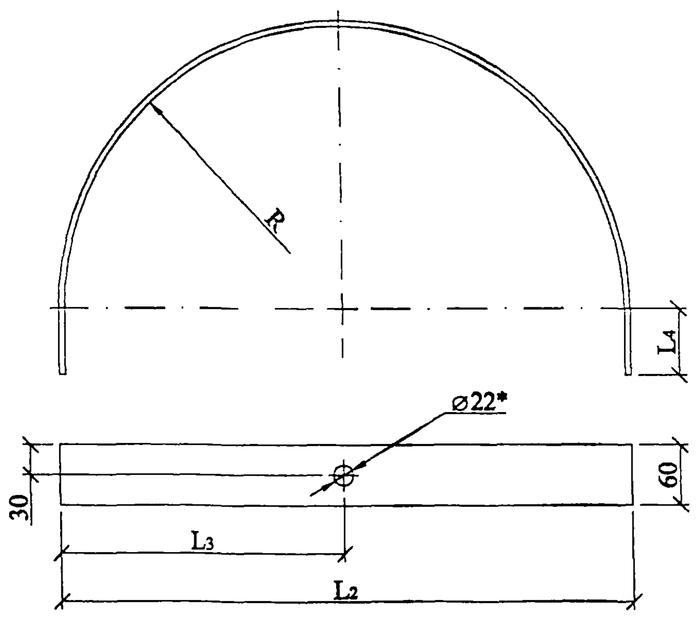


Поз. 2



Марка	R, мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	L3, мм	L4, мм	Масса, кг
Х500	245	535	520	500	250	60	3.3
Х500п	272	590	574	554	277	88	3.7

Поз. 1



* Отверстие сверлить для хомута Х500.

1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
2. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. Х500	Кол. Х500п	Примечание
				Детали			
БЧ		1	ГОСТ103-78	Полоса 5х60 , L=900	1	-	2,1 кг
			ГОСТ103-78	Полоса 5х60 , L=1038	-	1	2,5 кг
БЧ		2	ГОСТ2590-88	Круг 20	2	2	0,69 кг
				Стандартные изделия			
БЧ		3	ГОСТ5915-70	Гайка М20	3	3	
БЧ		4	ГОСТ11371-78	Шайба М20	2	2	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Амелина			01.04
Пров.		Инихин			01.04
Разраб.		Калабашкин А.			01.04

23.0016-19

Хомут Х500, Х500п

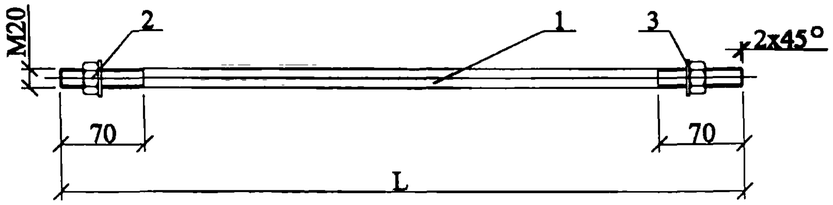
Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. табл.	1:5
Лист	Листов 1	

ОАО "РОСЭП"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Марка	L, мм	Масса, кг
ША-1	580	1.6
ША-1п	620	1.7

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. ША-1	Кол. ША-1п	Примечание
				Детали			
БЧ		1	ГОСТ2590-88	Круг 20	1	-	1,43 кг
			ГОСТ2590-88	Круг 20	-	1	1,43 кг
				Стандартные изделия			
		2	ГОСТ5915-70	Гайка М20	2	2	
		3	ГОСТ11371-78	Шайба М20	2	2	

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

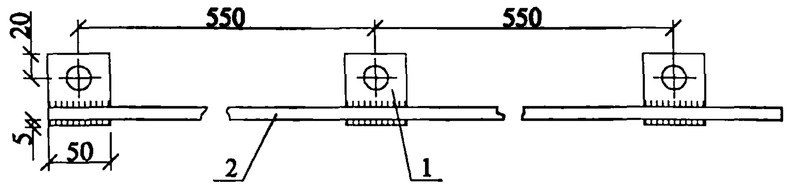
23.0016-20

Шпилька ША-1, ША-1п

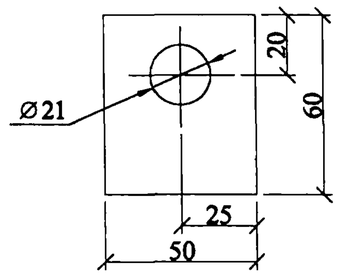
Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. табл.	1:5
Лист	Листов 1	

Н. контр.	Амелина		01.04
Пров.	Инихин		01.04
Разраб.	Калабашкин А		01.04

ОАО "РОСЭП"



Поз. 1



1. Проводник ЗП1 изготавливать отрезками длиной не менее трёх метров. Масса ЗП1 дана на один метр.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
3. Сварные швы h=5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1	ГОСТ103-78	Полоса 5х60	2	0,12 кг
БЧ		2	ГОСТ2590-88	Круг 10	1	0,62 кг

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

23.0016-25

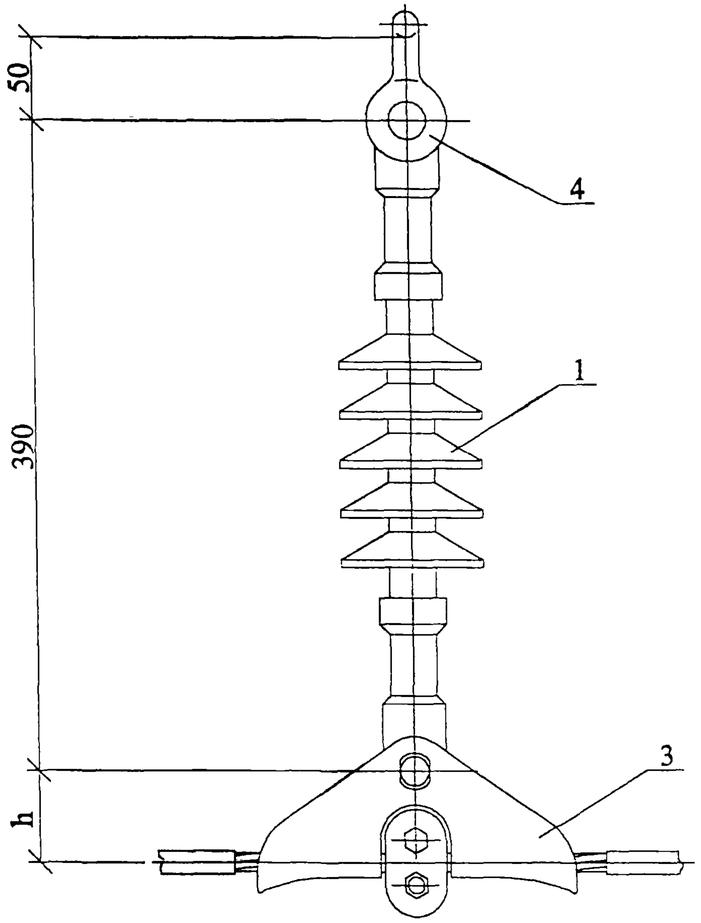
Проводник ЗП1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	0,9	1:5
Лист	Листов 1	

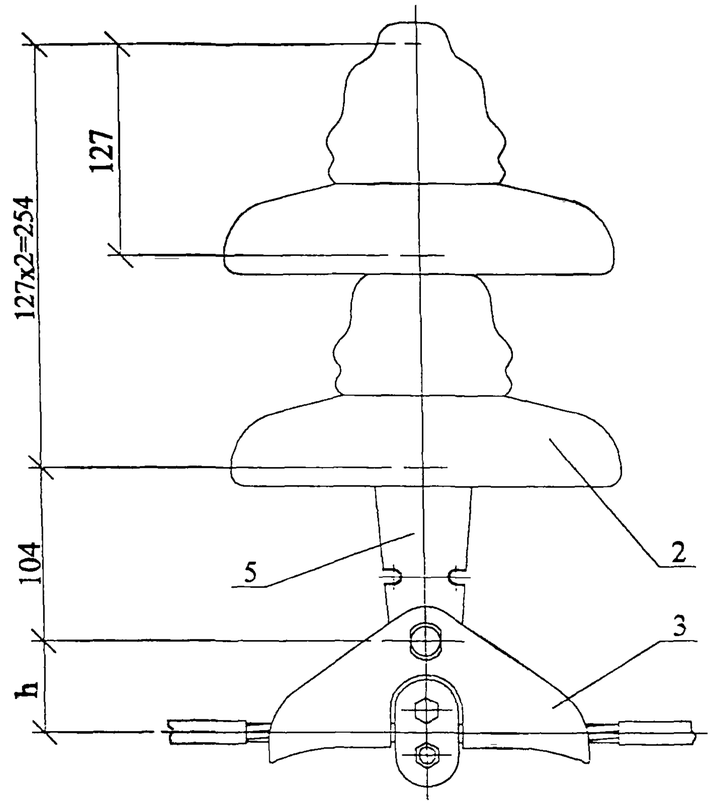
Н. контр.	Амелина		01.04
Пров.	Инихин		01.04
Разраб.	Калабашкин А		01.04

ОАО "РОСЭП"

Исполнение 2



Исполнение 1



* Допускается ушко принимать по ТУ 3449-105-00111120-94.
** Допускается зажим принимать по ТУ 3413.10029-90.

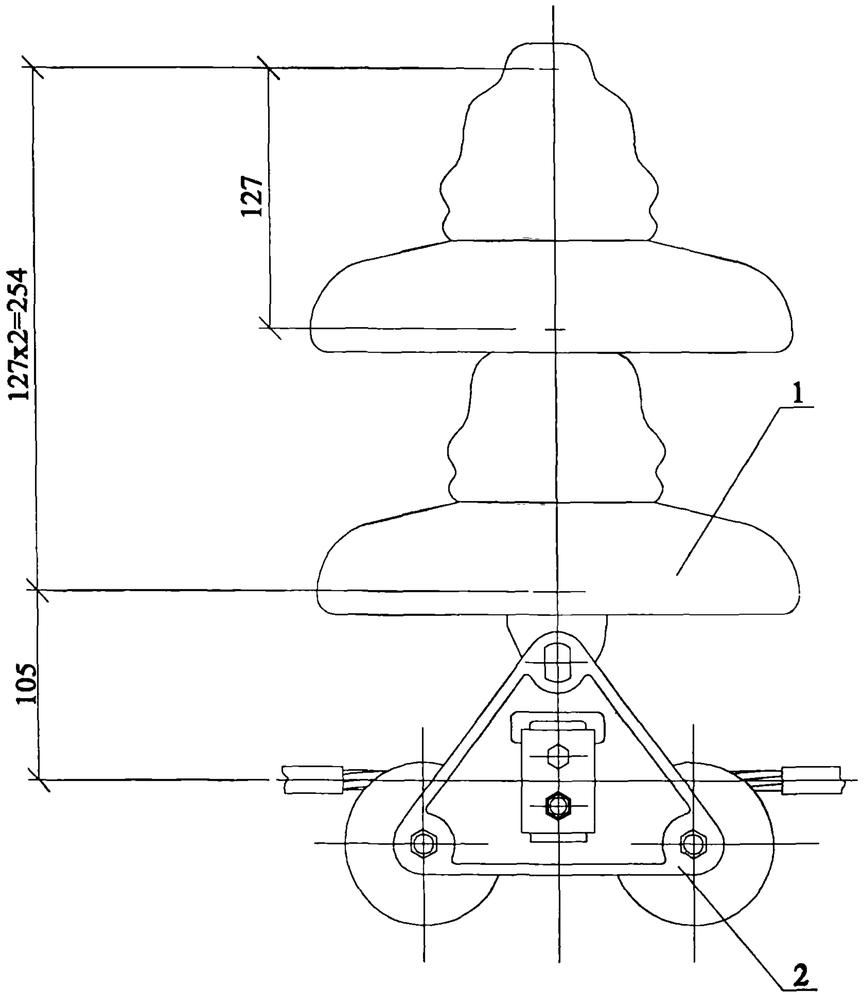
Зажимы поддерживающие глухие

Марка зажима	Марка и сечение провода	h, мм	Масса, кг
ПГН-2	АС70/11	55	0,81
ПГН-3	АС95/16 АС120/19	66	0,95

Формат	Зона.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. Исп. 1	Кол. Исп. 2	Примечание
				Стандартные изделия			
		1	ТУ34-27-91-93	Изолятор линейный подвесной			
				полимерный ЛК-70/20	-	1	
		2	ТУ34-27-91-93	Изолятор подвесной ПС 70Е	2	-	
		3	ТУ34-13-10029-90	Зажим поддерживающий			
				глухой **	1	1	См. табл.
		4	ТУ34 13.10272-88	Серьга СРС-7-16А	-	1	
		5	ТУ34-13-11309-88	Ушко однолапчатое УЛ-7-16 *	1	-	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-21		
ГИП		Ударов			01.04	Поддерживающая гирлянда изоляторов	Стадия: Р	Лист:	Листов: 1
Н. контр.		Амелина			01.04		ОАО "РОСЭП"		
Пров.		Инихин			01.04				
Разраб.		Калабашкин В			01.04				

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



* Допускается зажим принимать по ТУ 3413.10029-90.

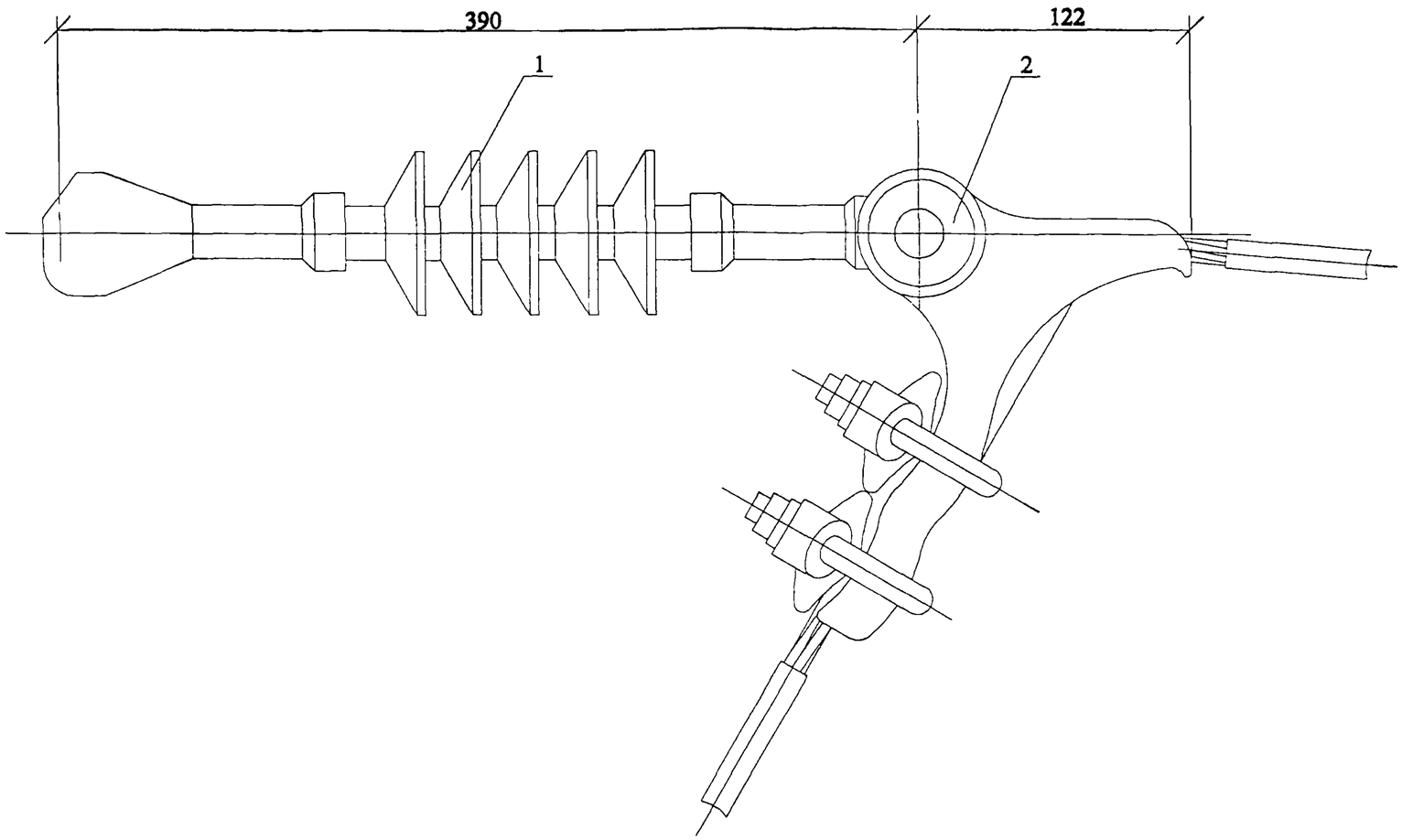
Формат	Зона.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Стандартные изделия		
		1	ТУ34-27-91-93	Изолятор подвесной	2	
		2	ТУ34-13-10284-90	Зажим поддерживающий		
				угловой глухой ПГУ-2-1*	1	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-22		
ГИП		Ударов			01.04	Поддерживающая угловая гирлянда изоляторов	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Амелина			01.04		Р		1
Пров.		Инихин			01.04		ОАО "РОСЭП"		
Разраб.		Калибашкин В.			01.04				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



* Допускается зажим принимать по ТУ 3449-004-40064547-01.

Формат	Зона.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Стандартные изделия		
		1	ТУ 3494-002-4684343-99	Изолятор линейный подвесной		
				полимерный ЛК-70/20	1	
		2	ТУ34-13-11310-88	Зажим натяжной болтовой		
				НБ-2-6А *	1	

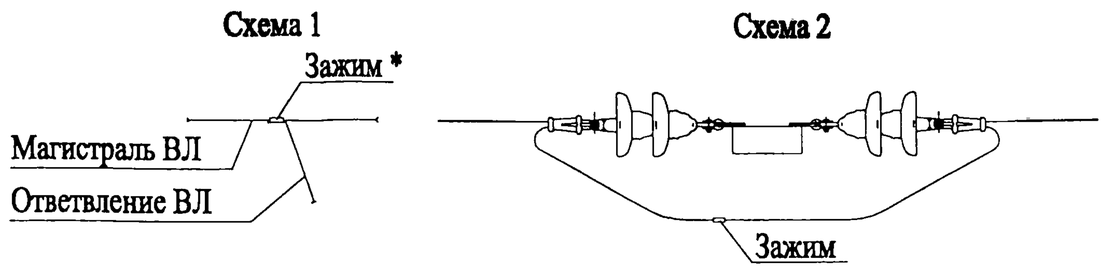
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-23		
ГИП		Ударов			01.04	Подвеска натяжная изолирующая	Стадия: Р	Лист:	Листов: 1
Н. контр.		Амелина			01.07		ОАО "РОСЭП"	
Пров.		Иняхин			01.04			
Разраб.		Калабашкин В			01.07			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Схемы соединений проводов ВЛ.



1. Выбор зажима для соединения проводов линейных ответвлений и соединений проводов в петлях опор анкерного типа одного сечения (схемы 1,2) производить в соответствии с таблицей 1. В местах установки зажимов ПА и А2А провод зачищается от изоляции.

Таблица 1. Плашечные зажимы типа ПА.

Марка зажима	Сечение провода СИП-3, мм²	Масса зажима, кг	ГОСТ, ТУ
ПА-2	70	0,3	ТУ34-13-10273-88
ПА-3	95	0,52	
ПА-4	120	0,96	

Примечание:

1. При соединении проводов разных сечений типоразмер зажима ПА выбирается по проводу большего сечения, а на жиле провода меньшего сечения выполняется плотная намотка листового алюминия по ГОСТ21631-76 по длине зажима, плюс 15-20 мм с обеих сторон зажима.

2. Соединение проводов разных сечений в петлях опор анкерного типа (схема 2) может выполняться двумя аппаратными прессуемыми зажимами типа А2А, выбираемыми по таблице 2 в зависимости от сечения соединяемых проводов.

Дополнительно предусматриваются: 2 болта М12х35.46.01 по ГОСТ7798-70, 2 гайки М12.4.01 по ГОСТ5915-70 и 2 шайбы пружинные 12Л65Г по ГОСТ6402-70.

Таблица 2. Зажимы аппаратные прессуемые.

Марка зажима	Сечение провода СИП-3, мм²	Масса зажима, кг	ГОСТ, ТУ
А1А-70	70	0,17	ТУ34.49-004-00111099-97
А2А-70			
А1А-95	95	0,2	
А2А-95			
А1А-120	120	0,24	
А2А-120			

2. Для соединения проводов в петлях опор анкерного типа (схема 2) вместо зажимов допускается применение термитных патронов поГОСТ18492-79.

* На ответвлениях (схема 1) допускается применение зажимов ответвительных ОАЗ 1 по ТУ 3449-006-53764944-00.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.0016-24		
ГИП		Ударов			01.04	Зажимы	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Амелина			01.04		Р		1
Пров.		Инихин			01.04		ОАО "РОСЭП"		
Разраб.		Калабашкин В			01.04				