РАО "ЕЭС России"

Открытое акционерное общество по проектированию сетевых
и энергетических объектов
ОАО "РОСЭП"

Деревянные опоры с защищенными проводами ВЛ 10 кВ

Шифр N 22.0012

Москва 2002 г.

РАО "ЕЭС России"

Открытое акционерное общество по проектированию сетевых
и энергетических объектов
ОАО "РОСЭП"

Деревянные опоры с защищенными проводами ВЛ 10 кВ

Шифр N 22.0012

Генеральный директор
ОАО "РОСЭП" — В.И. Шевляков

Директор НИЦ — А.С. Лисковец

Руководитель работы — В.Ф. Гоголев

Москва 2002 г.

N п/п	Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3	4
		Тема "Разработать предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами на ВЛ 10 кВ.	
1	22.0012 ПЗ	Пояснительная записка	3
		Чертежи	
2	22.0012 01	Промежуточная опора ПоД10-1	14
3	22.0012 02	Промежуточная опора ПоД10-2	15
4	22.0012 03	Промежуточная опора ПоД10-3	16
5	22.0012 04	Промежуточная опора ПоД10-4	17
6	22.0012 05	Промежуточная опора ПоД10-5	18
7	22.0012 06	Промежуточная опора ПоД10-6	19
8	22.0012 07	Анкерная (концевая) опора АДр10-4, (КДр10-4)	20
9	22.0012 08	Ответвительная анкерная опора ОАДр-4	26
10	22.0012 09	Угловая промежуточная опора ВЛ от 30° до 60° УПДр10-4	28
11	22.0012 10	Угловая анкерная опора на угол поворота ВЛ до 60° УАДр10-4	30
12	22.0012 001	Подвеска натяжная изолирующая	33
		Деревянные детали опор	
13	22.0012 $ТО_1$	Техническое описание $ТО_1$	35
14	22.0012 01.01	Стойки С10-2, С11-3	35

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

22.0012 00 Д

Утвердил	Гоголев		5.09.02
Н.контр.	Смирнова		6.09.02
Проверил	Гоголев		5.09.02
Разработал	Смирнова		4.09.02

Содержание

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	2

ОАО "РОСЭП"

1	2	3	4
15	22.0012 01.02	Стойка Ср11-1а	36
16	22.0012 01.03	Подкос П-11-1	36
17	22.0012 01.04	Поперечина Пп-2.7-1	37
18	22.0012 01.04-01	Ригельный анкер Ра-1, Ра-2	38
19	22.0012 01.04-02	Ригель Рв-1, Рв-2	38
		Стальные детали опор	
20	22.0012 00 $ТО_2$	Техническое описание $ТО_2$	39
21	22.0012 01.05	Оголовок ОГ54в, ОГ54в-М, ОГs54в, ОГs54в-М.	40
22	22.0012 01.05-01	Оголовок ОГ54в, ОГ54в-М, ОГs54в, ОГs54в-М. Деталь 1, 1s.	41
23	22.0012 01.05-02	Штырь Шs-26	41
24	22.0012 01.06	Оголовок ОГд-2	42
25	22.0012 01.07	Оголовок ОГд-1	43
26	22.0012 01.08	Крюк-кронштейн КК-24-в	44
27	22.0012 01.09	Кронштейн Кр-1	45
28	22.0012 01.10	Упор подкоса У52, У52-М	46
29	22.0012 01.11	Крепление провода КП50, КП51, КП50-М, КП51-М	47
30	22.0012 01.12	Крепление провода КП52, КП52-М	47
31	22.0012 01.13	Крепление провода КП53, КП53-М	48
32	22.0012 01.11-01	Деталь 1а, 1б для крепления провода КП50, КП51, КП52, КП50-М, КП51-М, КП52-М	48
33	22.0012 01.14	Шайбы	49
34	22.0012 01.15	Болты Б51, Б52, Б54	49
35	22.0012 01.16	Крепление анкера Г52, Г52-М	50
36	22.0012 01.16-01	Крепление анкера Г52, Г52-М. Деталь 1.	51
37	22.0012 01.16-02	Крепление анкера Г52, Г52-М. Спецификация.	51
38	22.0012 01.17	Крепление ригеля Г53	52

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

22..0012 00 Д

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Общая часть.

1.1 Проект содержит разработанные по дополнительному соглашению N3 к договору с РАО "ЕЭС России" от 05.04.99 N25 предложения по применению на ВЛ напряжением 10 кВ деревянных опор с защищенными проводами.

Опоры обеспечивают механическую надежность ВЛ согласно рекомендациям МЭК и позволяют избежать каскадного их разрушения при гололедно-ветровых нагрузках.

1.2 Рассмотренная область применения опор включает:

- I-V районы по скоростному напору ветра и I-IV районы по гололеду согласно ПУЭ (издание шестое, переработанное и дополненное, с изменениями, 1998г.);
- районы с расчетной температурой наружного воздуха равной:
  - а) максимальная - плюс 40° С;
  - б) минимальная - минус 40° С;
  - в) при гололеде - минус 5° С;
  - г) среднегодовая - 0° С;
- районы с условиями работы стоек при попеременном замораживании и оттаивании в водонасыщенном состоянии и в условиях эпизодического водонасыщения;
- районы строительства с неагрессивной, слабоагрессивной и сильноагрессивной средами. Физическое состояние среды - газообразное, твердое и жидкое;
- районы с сейсмичностью площадки строительства до семи баллов включительно;
- районы с редкой и умеренной пляской проводов.

1.3 При применении опор следует учитывать указанные в п.1.2 условия эксплуатации и в зависимости от них в проектной документации следует указывать требования к защите стальных деталей согласно техническому описанию ТО. Деревянные стойки допускаются к применению на линии только с обязательной консервацией или антисептированием древесины и в необходимых случаях с нанесением покрытия лакокрасочными материалами, согласно рекомендациям СНиП 2.03.11-85.

Разработанные в настоящем проекте детали опор могут применяться при расчетной температуре наружного воздуха (средней температуре наиболее холодной пятидневки района строительства согласно СНиП 2.01.01-82) до минус 55° С для деревянных изделий и до минус 50° С - для стальных деталей.

Стальные детали, показанные на чертежах проекта, предусмотрены для применения в районах с расчетной температурой воздуха до минус 40° С включительно.

1.4. На основании опыта эксплуатации защищенных проводов в зарубежных странах и требований ПУ ВЛЗ 6... 20 кВ горизонтальное расстояние между проводами ВЛ принято 450 - 500 мм, вертикальное - 500 - 575 мм.

Воздушные изоляционные расстояния между токоведущими частями и заземленными элементами опор, а также между проводами ВЛ в местах их пересечения между собой соответствуют требованиям п.п.2.5.72 и 2.5.73 ПУЭ-98.

1.5. Расчеты опор и проводов выполнены методом предельных состояний для сочетания климатических условий, указанных в п.1.2., с использованием следующих нормативных документов:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ-98);
- ПУ ВЛЗ 6...20 кВ;
- Строительные нормы и правила (СНиП), главы 2.02.01-83, 2.03.11-85,II-23-81 и 2.03.01-84;
- Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередач, распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ, разделы 1,2,3,4 и 6;
- Методические указания по расчету проводов методом предельных состояний, утвержденные Минэнерго СССР (протокол N 99 от 26.04.96 г. и откорректированные ОАО "РОСЭП" с учетом требований проекта ПУЭ, издание седьмое.

1.6 Нормируемые ПУЭ нагрузки определены на основании указаний:

- Правил устройства электроустановок (ПУЭ-98), издание шестое, переработанное и дополненное;
- Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи, распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ, раздел 5.

1.7. Шифр опоры составлен из двух частей соответственно указывающих:

а) вид, материал опоры и напряжение ВЛ;

б) типоразмер опоры.

Например: ПоД10-1 - промежуточная деревянная опора с оголовком для ВЛ 10 кВ, первый типоразмер.

2. Провода и изоляторы.

2.1. Опоры разработаны с учетом подвески проводов "PAS-SYSTEM" марки "SAX" сечением 50, 70, 95 и 120 мм по ТУ фирмы Pirelli Cables and Systems Оу. Возможно применение аналогичных проводов СИП-3, изготавливаемых ОАО "Севкабель" и ОАО "Иркутсккабель" с использованием термообработанного алюминиевого сплава.

Максимальное расчетное тяжение в защищенном проводе ограничено величиной 700 кг, обусловленной прочностью опор анкерного типа.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	22.0012 ПЗ		
Утвердил		Гоголев			6.09.02	Пояснительная записка	СТАДИЯ	ЛИСТ 1 / ЛИСТОВ 11
Н.контрол.		Смирнова			6.09.02		ОАО "РОСЭП"	
Проверил		Федотова			6.09.02			
Разработал		Смирнова			4.09.02			

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

2.2. Для разработанных в настоящем проекте опор в табл.1 даны величины расчетных пролетов, вычесленные с использованием характеристик проводов согласно ТУ, указанному в п.2.1.

2.3 Ветровые пролеты для опор рассчитаны из условия не превышения величины допустимого расчетного изгибающего момента на стойку в условиях работы опоры по деформируемой схеме.

2.4. Крепление защищенных проводов и шлейфов на промежуточных опорах предусмотрено на штыревых изоляторах марки SDJ37 по каталогу фирмы ENSTO или на изоляторах марки ШФ20-Г по ТУ 34-13--11214-87, последние из которых рекомендуются для опытного применения.

Крепление проводов на опорах анкерного типа предусмотрено на натяжных изолирующих подвесках черт. 22.0012 001).

2.5. Крепление изоляторов ШФ20-Г на штырях рекомендуется выполнять с помощью колпачков КП-22 по ГОСТ 34-09-11232-87, за исключением угловых промежуточных опор, где применяются колпачки К-9.

2,6. Крепление защищенных проводов к штыревым изоляторам рекомендуется выполнять при помощи спиральной пружинной вязки марки LT 50, 70 и 120 или ВС по ТУ 3449-033-27560230; крепление шлейфов выполнять с помощью обычной вязки.

2.7. Для соединения проводов шлейфов могут применяться зажимы марки ПА, указанные в таблице на листе 3 черт. 22.0012 07 или зажимы ОАЗ 1 по ТУ 3449-006-41586035.

2.8. Защита от дуги может выполняться с помощью зажимов УЗД 1 и УЗД 2 по ТУ 3449-001-186408046-00.

3. Конструкции опор и материалы.

3.1. В проекте разработаны деревянные опоры с использованием стоек длиной 10 м и 11 м.

3.2. На основании длительного положительного опыта применения опор в Финляндии, промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции с горизонтальным расположением проводов на оголовке и вертикальным на швеллере.

Конструкция опоры с горизонтальным расположением проводов позволяет увеличить длину расчетного пролета при заданной длине стойки, уменьшить действующий расчетный изгибающий момент на стойку.

3.3. Концевые, анкерные, угловые промежуточные и ответвительные анкерные опоры разработаны "А" -образной конструкции с вертикальным расположением проводов, крепящихся к опоре с помощью гирлянд изоляторов. Угловые анкерные и ответвительные угловые анкерные опоры имеют аналогичную конструкцию, но усиленную подкосом. Исключение представляет ответвительная анкерная опора, где провода магистральной ВЛ крепятся на штыревых изоляторах, устанавливаемых на крюках.

Принятое расположение проводов на опорах "А"-образной конструкции не оптимально из условия возможности схлестывания проводов, но позволяет существенно упростить конструкцию опоры, снизитьтрудоемкость монтажных работ и повысить долговечность ВЛ за счет исключения деревянных траверс, подтраверсников, подверженных быстрому загниванию. Стальной оголовок, разработанный для соединения стоек "А"- образных опор, не только увеличивает их долговечность, но и существенно повышает прочность опор. При этом следует отметить, что "А"-образная конструкция деревянной опоры позволяет существенно облегчить разработку котлованов и выполнить установку опоры в грунт в полностью собранном виде с применением используемых в настоящее время бурильно-крановых механизмов.

Для закрепления опор в слабых грунтах предусматривается установка ригелей и анкерных устройств, крепящихся к стойкам у дневной поверхности грунта. Такое конструктивное решение позволяет уменьшить объем земляных работ и упростить уплотнение грунта обратной засыпки, выполняемой в данном случае механизмами для установки опор.

3.4. Разработанные опоры "А"-образной конструкции позволяют унифицировать деревянные детали заводского изготовления, позволяющие выполнять сборку опор без дополнительной их обработки.

3.5. Изготовление, приемку, испытания, маркировку, хранение и транспортирование следует производить:
- стальных деталей по ТУ 34-12.11397-89;
- деревянных деталей по ОСТ 34-71-836-86 или другим нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

3.6. Монтаж опор следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 и технологических карт ТК, разработанных "Сельэнергопроектом". При монтаже следует пользоваться сборочными чертежами опор, где даны отдельные узлы, показано расположение деталей и болтов.

4. Закрепление опор в грунте.

4.1 В проекте даны рекомендации по закреплению опор в песчаных и глинистых грунтах в пробуренных котлованах диаметром 350-500 мм. При этом учтена возможность использования местного грунта для засыпки пазух котлованов и его влияние на деформативность оснований.

4.2 Рекомендации по закреплениям опор даны для грунтов, классифицируемых СНиП 2.02.01-83 по их физико-механическим характеристикам. Способы закрепления промежуточных опор разработаны для указанных грунтов, обобщенных в отдельные группы, физико-механические характеристики которых даны в таблице 2.

4.3 При толщине почвенного слоя менее 0.3 м закрепление промежуточных опор следует выполнять в соответствии с рекомендациями таблицы 2 и чертежами закрепления опор в грунтах.

Принимая во внимание отсутствие детальных геологических исследований грунта во всех местах установки опор не рекомендуется использовать не унифицированные способы закрепления опор для грунтов с лучшими характеристиками по отношению к грунтам вышеуказанных групп.

4.4 Закрепление опор анкерного типа в грунтах рекомендуется выполнять с использованием анкерных устройств согласно рекомендациям серии 4.407-253; при этом выбор плит или других устройств производится с учетом действующих в основании опор сил от расчетных нагрузок на опоры, приведенных в таблице 3.

Для закрепления разработанных в настоящем проекте опор в грунтах могут использоваться анкерные устройства, конструктивное выполнение которых дано на чертеже 22.0012 07 (л. 4, 5, 6).

В этом случае следует использовать рекомендуемые разработанные в настоящем проекте закрепления стоек и подкоса опор:

- на выдергивающие силы, приведенные в табл. 4;
- на вдавливающие силы, приведенные в табл. 5.

Рекомендации по закреплению опор анкерного типа на вдавливающие силы даны для условий, когда грунты ниже дна котлована в пределах 0.5 м имеют физико-механические характеристики не менее прочные по сравнению с принимаемыми в расчетах.

4.5 Способы закрепления опор в более слабых грунтах (илы, заторфованные и др.), в структурных грунтах, в грунтовых условиях с большой толщиной почвенно-растительного слоя, регулярно обрабатываемого вспашкой, и в районах с интенсивными атмосферными осадками в настоящей теме не рассмотрены. В этих случаях способы закрепления опор должны приниматься на основании данных дополнительно выполняемых расчетов. Расчет закреплений в районах с интенсивными атмосферными осадками должен выполняться с использованием характеристик грунтов, определяемых с учетом режима осадков и возможных колебаний уровня грунтовых вод.

При необходимости усиления закрепления рекомендуется применять унифицированные ригели с учетом установки опор в пробуренные котлованы с ручной их доработкой, используя рекомендации серии 4.407-253. "Закрепление в грунтах железобетонных опор и деревянных опор на железобетонных приставках ВЛ 0.4-20 кВ".

4.6 При использовании рекомендаций по способам закрепления опор в грунте необходимо иметь в виду следующее:

а) Не допускается применение для обратной засыпки растительного, мерзлого и переувлажненного атмосферными осадками глинистого грунта. В этом случае засыпка котлованов должна выполняться гравийно-щебеночной смесью;

б) Расчетная несущая способность и деформативность оснований имеет место только при тщательном уплотнении грунта обратной засыпки (с доведением его объемного веса до 1.7 т/м^3), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм или механическим способом с помощью головки бура;

в) Необходимо тщательное уплотнение грунта дна котлована.

4.7 В целях снижения деформативности опор анкерного типа необходимо выполнять предварительное их загружение с помощью троса, закрепляемого у вершины опоры.

Опора устанавливается с отклонением вершины от вертикали на 30-35 см в сторону, противоположную направлению действующего усилия с выполнением тщательного трамбования грунта обратной засыпки с помощью головки бура.

Предварительное загружение выполняется усилием около одной тонны, которое выдерживается до прекращения деформации грунта, но не менее 10 минут.

При продолжающихся деформациях и перемещениях вершины опоры более чем на 40 см (наблюдается наклон опоры в другую сторону от вертикали) необходимо устанавливать дополнительные анкерные устройства в основании, предусмотренные в настоящем проекте для слабых грунтов.

Образовавшиеся после предварительного загружения опоры щели заполняются грунтом выемки и уплотняются.

4.8 Расчет оснований по несущей способности и деформативности и закрепление в грунте одностоечных опор выполнены по указаниям "Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций" (N 3041тм-Т2, р.6). Проверка несущей способности и деформативности оснований выполнена для условий работы опор в грунте естественного сложения.

Влияние на деформативность основания грунта обратной засыпки при безригельном закреплении промежуточных опор учтено введением повышающего коэффициента K_1=2.0 на максимально допустимый вышеуказанным "Руководством..." угол поворота стоек в грунте.

При определении величины вышеуказанного коэффициента учтены рекомендации ПО "Союзтехэнерго".

В расчетах принято пропорциональное изменение угла поворота стоек в зависимости от величины действующего опрокидывающего момента.

Таблица 1.

Марка провода	Нормативный скоростной напор ветра, даН/м²								
	40-50			65			80		
	Нормативная толщина стенки гололеда, мм								
	5-10	15	20	5-10	15	20	5-10	15	20
	Опора ПоД10-1(2) на стойке С10-2 (ненаселенная местность)								
SAX50	78/103	65/65	53/50(47)	78/82	65/57	53/43	77/68	64/48	52/37
SAX70	75/97	58/63	48/48(44)	75/77	58/55	48/43	74/63	57/46	47/37
SAX95	68/91	55/60	47/45(40)	68/72	55/52	47/40	67/60	54/44	46/34
SAX120	64/86	53/57	46/43(38)	64/65	53/50	46/39	63/56	52/43	45/34
	Опора ПоД10-3(4) на стойке С11-3 (ненаселенная местность)								
SAX50	73/112	63/73	51/54(47)	73/89	63/63	51/48(47)	72/73	62/53	50/40
SAX70	72/110	56/67	46/50(44)	73/86	56/62	46/45(44)	71/70	55/53	45/39
SAX95	66/100	53/63	45/48(40)	66/80	53/56	45/43(40)	65/67	52/47	44/40
SAX120	62/92	51/62	44/47(38)	62/75	51/55	44/42(38)	61/62	50/46	43/36
	Опора ПоД10-5(6) на стойке С11-3 (населенная местность)								
SAX50	78/102	65/65	53/48(47)	78/81	65/57	53/43	77/67	64/47	52/35
SAX70	75/97	58/62	48/46(44)	75/77	58/54	48/41	74/64	57/45	47/34
SAX95	68/93	55/57	47/44(40)	68/72	55/51	47/39	67/60	54/43	46/34
SAX120	64/84	53/55	46/43(38)	64/67	53/49	46/38	63/55	52/42	45/33

1. В числителе дробных чисел даны габаритные пролеты, в знаменателе - ветровые пролеты.

2. В скобках приведены весовые пролеты на магистральной ВЛ для ответвительной опоры ОАДр10-4 для условий, когда весовой пролет меньше ветрового.

3. При заглублении опоры ПоД10-3(4) на 2.5 м величины габаритных пролетов, указанные в табл.1, сократить на 10%.

Взам.инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Способы закрепления промежуточных опор в грунте

Таблица N2

Наименование грунта	Опоры ПоД10-1, ПоД10-2				Опоры ПоД10-3, ПоД10-4			
	Условный номер грунта	Характеристика грунта		Способ закрепления	Условный номер грунта	Характеристика грунта		Способ закрепления
		Коэффициент пористости, e	Консистенция, J_L			Коэффициент пористости, e	Консистенция, J_L	
Пески гравелистые и крупные Пески средней крупности.	1 - 6	$0.45 \le e \le 0.65$	——	$h_з$=2.2м	1- 6	$0.45 \le e \le 0.65$	——	$h_з$=2.2м
Пески мелкие и пылеватые.	7 - 14	$0.45 \le e \le 0.75$	——	$h_з$=2.2м	7 - 13 14	$0.45 \le e \le 0.75$	——	$h_з$=2.2м $h_з$=2.5м
Супеси	15-17 18-21	$0.45 \le e \le 0.65$ $0.45 \le e \le 0.75$	$0 \le J_L \le 0.25$ $0.25 \le J_L \le 0.5$	$h_з$=2.2м	15-17 18-20 21	$0.45 \le e \le 0.65$ $0.45 \le e \le 0.75$ $0.45 \le e \le 0.75$	$0 \le J_L \le 0.25$ $0.25 \le J_L \le 0.5$ $0.25 \le J_L \le 0.5$	$h_з$=2.2м $h_з$=2.2м $h_з$=2.5м
Суглинки	22-27 28-33 34-36	$0.45 \le e \le 0.95$ $0.45 \le e \le 0.95$ $0.45 \le e \le 0.85$	$0.5 \le J_L \le 0.75$ $0.25 \le J_L \le 0.5$ $0.5 \le J_L \le 0.75$	$h_з$=2.2м	22-27 28-33 34-36	$0.45 \le e \le 0.95$ $0.45 \le e \le 0.95$ $0.65 \le e \le 0.85$	$0 \le J_L \le 0.25$ $0.25 \le J_L \le 0.5$ $0.5 \le J_L \le 0.75$	$h_з$=2.5м
	37-38	$0.95 \le e \le 1.05$	$0.5 \le J_L \le 0.75$	$h_з$=2.2м	37-38	$0.95 \le e \le 1.05$	$0.5 < J_L \le 0.75$	$h_з$=2.5м
Глины	39-44 45-49 50-52	$0.55 \le e \le 1.05$ $0.65 \le e \le 1.05$ $0.65 \le e \le 0.85$	$0 \le J_L \le 0.25$ $0.25 \le J_L \le 0.5$ $0.5 \le J_L \le 0.75$	$h_з$=2.2м	39-44 45-49 50-52	$0.55 \le e \le 1.05$ $0.65 \le e \le 1.05$ $0.65 \le e \le 0.85$	$0 \le J_L \le 0.25$ $0.25 \le J_L \le 0.5$ $0.5 \le J_L \le 0.75$	$h_з$=2.2м
	53-54	$0.95 \le e \le 1.05$	$05 \le J_L \le 0.75$	$h_з$=2.2м	53 54	$0.95 \le e \le 1.05$	$0.5 < J_L \le 0.75$	$h_з$=2.2м $h_з$=2.5м

Продолжение таблицы N2

Наименование грунта	Опоры ПоД10-5, ПоД10-6 (населенная местность)			
	Условный номер грунта	Характеристика грунта		Способ закрепления
		Коэффициент пористости, е	Консистенция, J_L	
Пески гравелистые и крупные Пески средней крупности.	1 - 6	$0.45 \leq e \leq 0.65$	——	$h_з = 2.5$м
Пески мелкие и пылеватые	7 - 14	$0.45 \leq e \leq 0.75$	——	$h_з = 2.5$м
Супеси	15-17 18-21	$0.45 \leq e \leq 0.65$ $0.45 \leq e \leq 0.75$	$0 \leq J_L \leq 0.25$ $0.25 \leq J_L \leq 0.5$	$h_з = 2.5$м
Суглинки	22-27 28-33 34-36	$0.45 \leq e \leq 0.95$ $0.45 \leq e \leq 0.95$ $0.45 \leq e \leq 0.85$	$0.5 \leq J_L \leq 0.75$ $0.25 \leq J_L \leq 0.5$ $0.5 \leq J_L \leq 0.75$	$h_з = 2.5$м
	37-38	$0.95 \leq e \leq 1.05$	$0.5 \leq J_L \leq 0.75$	$h_з = 2.5$м
Глины	39-44 45-49 50-52	$0.55 \leq e \leq 1.05$ $0.65 \leq e \leq 1.05$ $0.65 \leq e \leq 0.85$	$0 \leq J_L \leq 0.25$ $0.25 \leq J_L \leq 0.5$ $0.5 \leq J_L \leq 0.75$	$h_з = 2.5$м
	53-54	$0.95 \leq e \leq 1.05$	$05 \leq J_L \leq 0.75$	$h_з = 2.5$м

ВДАВЛИВАЮЩИЕ (N вд.) И ВЫРЫВАЮЩИЕ (F выр.) РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОСНОВАНИЕ ОПОР АНКЕРНОГО ТИПА

Таблица 3

Марка опоры	Угол поворота ВЛ на опоре α, град.	СТОЙКА		ПОДКОС
		F выр., кН	N вд., кН	N вд., кН
Концевая КДр10-4	–	37.3	44	–
Угловая промежуточная УПДр10-4	30° 60°	20.6 39.2	28.3 46.9	–
Анкерная АДр10-4	–	24.6	31.6	–
Ответвительная анкерная ОАДр10-4	–	39.1	46.8	–
Угловая анкерная УАДр10-4	30° 60°	20.3 11.2	32.1 35.5	28.0 48.6

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАКРЕПЛЕНИЯ В ГРУНТЕ СТОЕК ОПОР НА ВЫРЫВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ РИГЕЛЕЙ

Таблица N4

Наименование грунта	Условный N грунта	Характеристика грунта		Концевые опоры	Угловые промежуточные опоры на		Анкерные опоры	Ответвительные анкерные опоры	Угловые анкерные опоры на	
		Коэффициент пористости, e	Консистенция J_L		30^0	60^0			30^0	60^0
Пески гравелистые и крупные	1	$0.45 \le e \le 0.65$	—	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	1 ригель Ра-2
	2									
	3									
Пески средней крупности	4	$0.45 \le e \le 0.65$	—	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	1 ригель Ра-2
	5									
	6									
Пески мелкие	7	$0.45 \le e \le 0.75$	—	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	1 ригель Ра-2
	8									
	9									
	10									
Суглинки	28	$0.45 \le e \le 0.95$	$0.25 \le J_L \le 0.5$	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	1 ригель Ра-2
	29									
	30									
	31									
	32									
	33									
	34	$0.65 \le e \le 1.05$	$0.5 \le J_L \le 0.75$	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	1 ригель Ра-2
	35									
	36									
	37									
	38									
Глины	45	$0.65 \le e \le 1.05$	$0 \le J_L \le 0.5$	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	1 ригель Ра-2
	46									
	47									
	48									
	49									
	50	$0.65 \le e \le 1.05$	$0.5 \le J_L \le 0.75$	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2 ригеля Ра-2	2ригеля Ра-2	1 ригель Ра-2
	51									
	52									
	53									
	54									

Рекомендации по закреплению даны для сухих грунтов при γ=1.55т/м³, согласно рекомендациям серии 4.407-253 (см. графики на стр. 126).

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАКРЕПЛЕНИЯ В ГРУНТЕ СТОЕК И ПОДКОСА ОПОР НА ВДАВЛИВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ РИГЕЛЕЙ

Таблица N5

ВИД ГРУНТОВ		Условный номер грунта	МАРКА ОПОРЫ						
			Концевые опоры	Анкерные опоры	Угловые промежуточные опоры на		Угловые анкерные опоры на		Ответвительные анкерные опоры
					30^0	60^0	30^0	60^0	
ПЕСКИ ГРАВЕЛИСТЫЕ И КРУПНЫЕ		1	Рв-1	без ригеля	без ригеля	Рв-1	без ригеля / без ригеля	без ригеля / Рв-1	Рв-1
		2	Рв-1	без ригеля	без ригеля	Рв-1	без ригеля / без ригеля	без ригеля / Рв-1	Рв-1
		3	Рв-1	Рв-1	без ригеля	Рв-1	Рв-1 / без ригеля	Рв-1 / Рв-1	Рв-1
ПЕСКИ СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ		4	Рв-1	без ригеля	без ригеля	Рв-1	без ригеля / без ригеля	без ригеля / Рв-1	Рв-1
		5	Рв-1	Рв-1	без ригеля	Рв-1	Рв-1 / без ригеля	Рв-1 / Рв-1	Рв-1
		6	Рв-2	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-2	Рв-2
ПЕСКИ МЕЛКИЕ		7	Рв-1	Рв-1	без ригеля	Рв-1	Рв-1 / без ригеля	Рв-1 / Рв-1	Рв-1
		8	Рв-2	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-2	Рв-2
		9	Рв-2	Рв-1	Рв-1	г.п.	Рв-1 / Рв-1	Рв-2 / г.п.	г.п.
СУГЛИНКИ	$0.25 \leq J_i \leq 0.5$	28	Рв-1	Рв-1	без ригеля	Рв-1	Рв-1 / без ригеля	Рв-1 / Рв-1	Рв-1
		29	Рв-1	Рв-1	Рв-1	Рв-1	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-1	Рв-1
		30	Рв-2	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-2	Рв-2
		31	Рв-2	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-2	Рв-2
		32	*	Рв-2	Рв-1	*	Рв-2 / Рв-1	*	*
		33	г.п.	Рв-2	Рв-2	*	Рв-2 / Рв-2	*	*
	$0.5 \leq J_i \leq 0.75$	34	г.п.	Рв-2	Рв-2	*	Рв-2 / Рв-2	*	*
		35	*	Рв-2	Рв-2	*	Рв-2 / Рв-2	*	*
		36	*	г.п.	Рв-2	*	г.п. / Рв-2	*	*
		37	*	*	г.п.	*	*	*	*

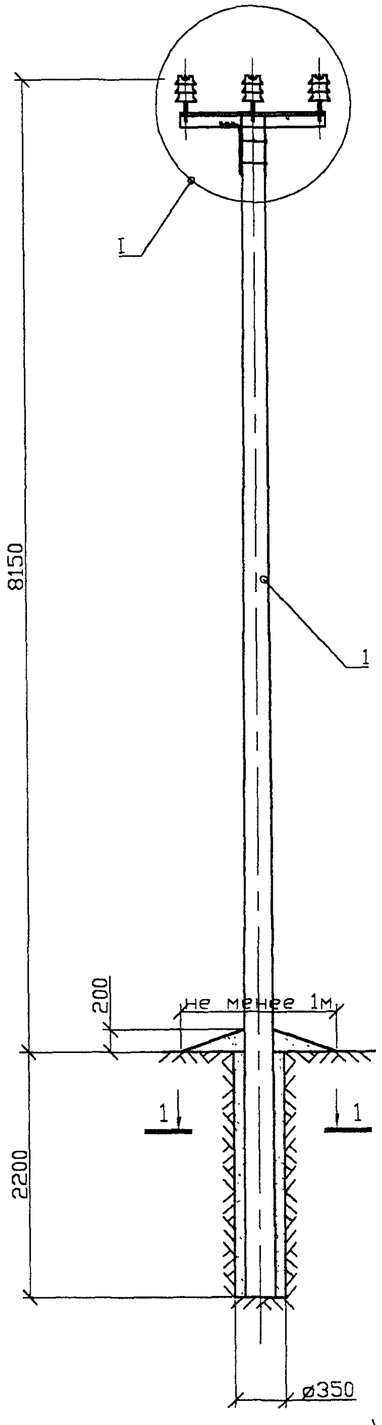
Продолжение таблицы N5

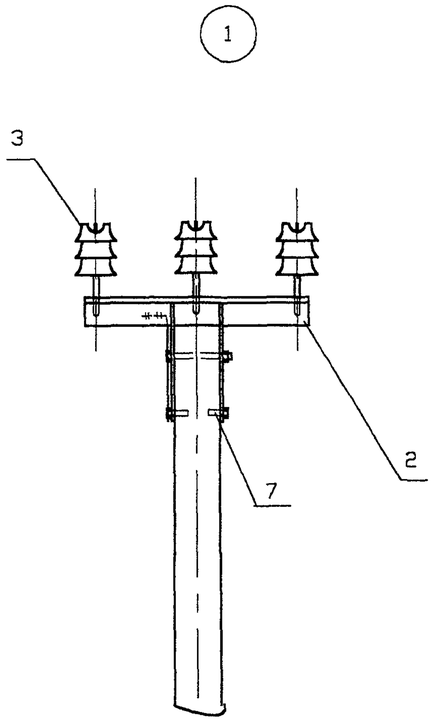
Вид грунтов		Условный номер грунта	Марка опоры: Концевые опоры	Анкерные опоры	Угловые промежуточные опоры на 30°	Угловые промежуточные опоры на 60°	Угловые анкерные опоры на 30°	Угловые анкерные опоры на 60°	Ответвительные анкерные
Глины	$0.25 \le J_I \le 0.5$	45	Рв-1	Рв-1	без ригеля	Рв-1	Рв-1 / без ригеля	Рв-1 / Рв-1	Рв-1
		46	Рв-1	Рв-1	Рв-1	Рв-1	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-1	Рв-1
		47	Рв-1	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-2	Рв-2
		48	Рв-2	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-2	Рв-2
		49	Рв-2	Рв-2	Рв-1	*	Рв-2 / Рв-1	*	*
	$0.5 \le J_I \le 0.75$	50	Рв-2	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-1 / Рв-2	Рв-2
		51	Рв-2	Рв-1	Рв-1	Рв-2	Рв-1 / Рв-1	Рв-2 / Рв-2	Рв-2
		52	г.п.	Рв-2	Рв-2	*	Рв-2 / Рв-1	*	*
		53	*	Рв-2	Рв-2	*	Рв-2 / Рв-2	*	*
		54	*	*	Рв-2	*	*	*	*

1. На угловых анкерных опорах в числителе дробных выражений приводятся марки ригелей, устанавливаемых на стойке, в знаменателе – на подкосе; на других опорах марка ригеля указывается для вдавливаемой стойки.
2. Рекомендации по закреплению даны для сухих грунтов, при γ=1.55 т/м.^{3}
3. В таблице 5 обозначение "г.п." читать – гравийно-щебеночная подсыпка.
4. Для опор, отмеченных звездочками, в данном грунте закрепление не рассмотренно.

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата





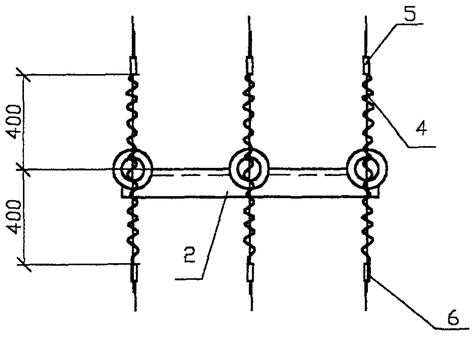
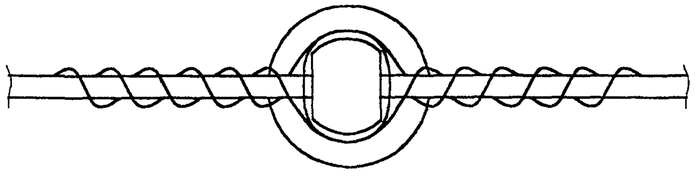


Схема крепления провода к изолятору спиральной пружинной вязкой.



1. Момент затяжки болта не менее 10 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвертывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. На линии с двухсторонним питанием устанавливаются дугозащитные устройства SE 20.1 и SE 20.2 по обе стороны от изолятора. На линии с односторонним питанием устанавливается только дугозащитное устройство SE 20.2 в сторону конца линии.
3. Устройство защиты устанавливается на расстоянии 50 мм от окончания вязки.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	22.0012 01.01	Стойка С10-2б	1		0,386м^3
2	22.0012 01.05	Оголовок ОГs54в	1	27,0	
3	Каталог фирмы ENSTO	Изолятор	3		п.2.4 ПЗ
4	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная вязка			
		LT(50, 70, 95, 120)	6		
5	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.1	3	1,4	
6	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.2	3	1,65	
7	ГОСТ 1488-75	Винт 16 х 70	2	0,29	

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил	Гоголев				5.09.02
Н.контр.	Смирнова				6.09.02
Проверил	Гоголев				5.09.02
Разраб.	Смирнова				4.09.02

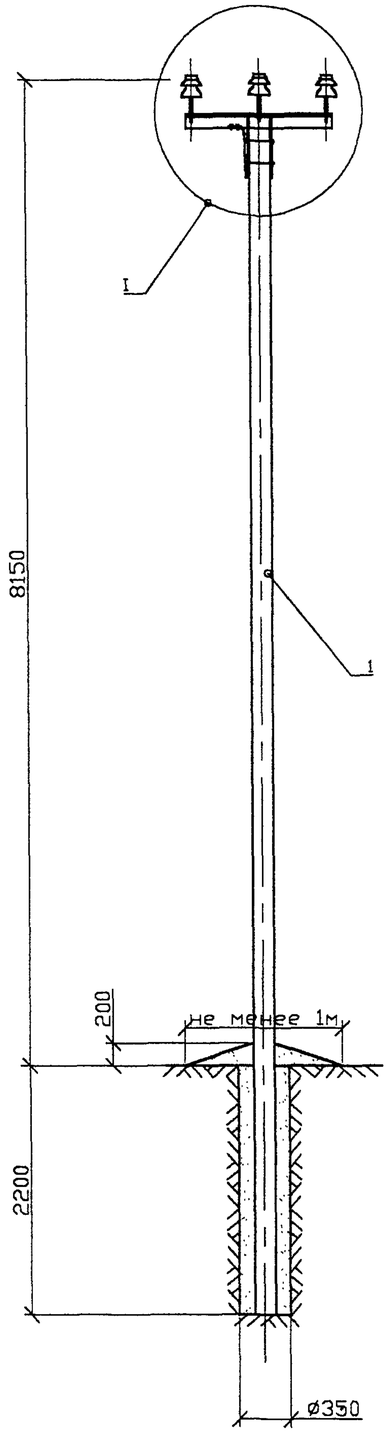
22.0012 01

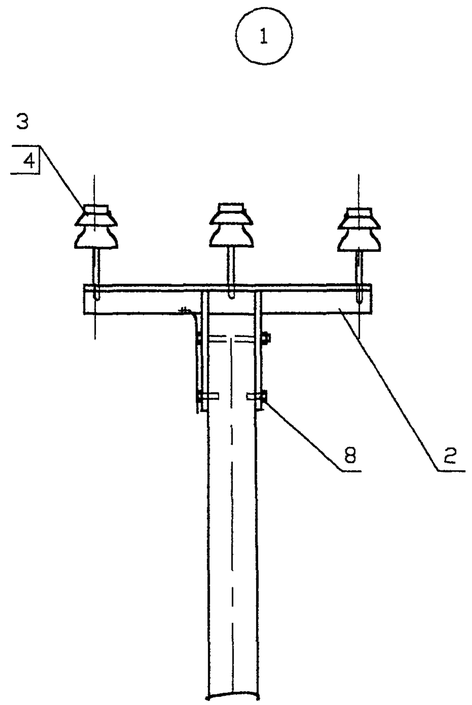
Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	1

Промежуточная опора ПоД10-1

ОАО"РОСЭП"
Москва 2002





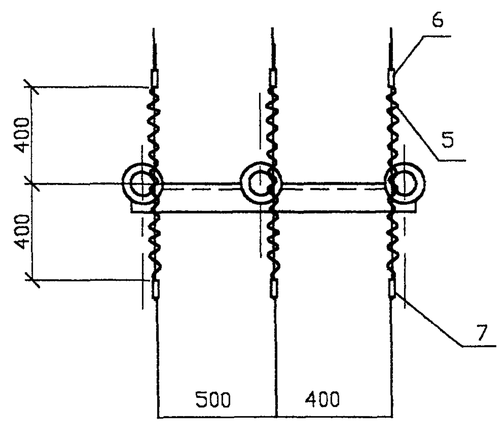
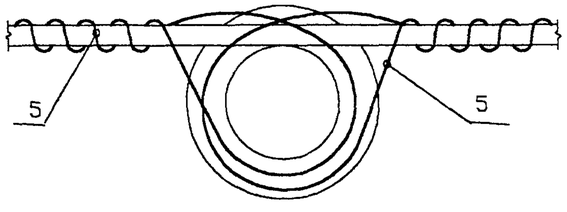


Схема крепления провода к шейке изолятора спиральной пружинной вязкой.



1. Момент затяжки болта не менее 10 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвертывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. На линии с двухсторонним питанием устанавливаются дугозащитные устройства SE 20.1 и SE 20.2 по обе стороны от изолятора. На линии с односторонним питанием устанавливается только дугозащитное устройство SE 20.2 в сторону конца линии.
3.Устройство защиты устанавливается на расстоянии 50мм от окончания вязки.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	22.0012 01.01	Стойка С10-2б	1		0,386м³
2	22.0012 01.05	Оголовок ОГ54в	1	27,0	
3		Изолятор	3		п.2.4ПЗ
4		Колпачок	3		п.2.5ПЗ
5	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная			
		вязка LT(50,70,95,120)	6		
6	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.1	3	1,4	
7	Каталог фирмы ENSTO	дугозащитное устройство			
		SE 20.2	3	1,65	
8	ГОСТ 1488-75	Винт 16 х 70	2	0,29	

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил	Гоголев				5.09.02
Н.контр.	Смирнова				6.09.02
Проверил	Гоголев				5.09.02
Разраб.	Смирнова				4.09.02

22.0012 02

Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами.

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	1

Промежуточная опора ПоД10-2

ОАО "РОСЭП" Москва 2002

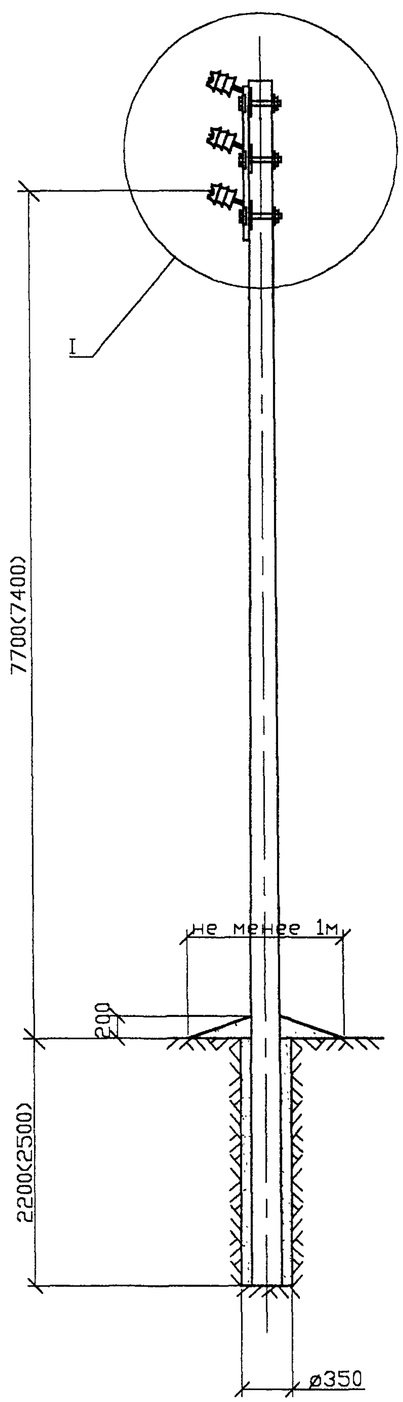
СОГЛАСОВАНО

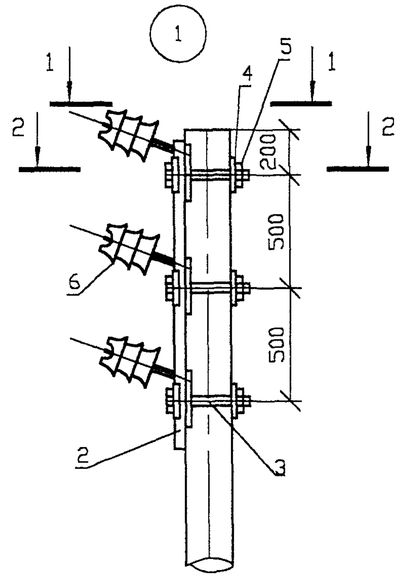
Взам. инв.N

Подпись и дата

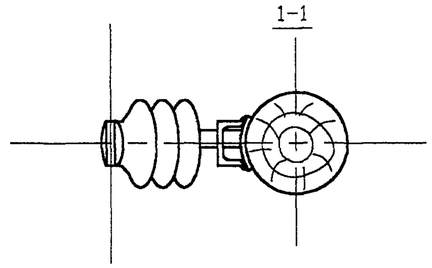
Инв.N подл.

КОПИРОВАЛ

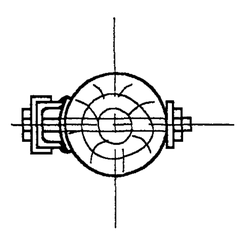


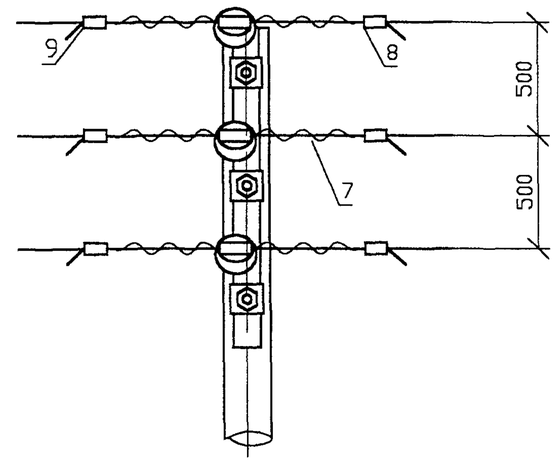


1-1



2-2





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Приме-чание
1	22.0012 01.01	Стойка С11-3	1		0.436 $м^3$
2	22.0012 01.06	Оголовок ОГд-2	1	17.1	
3	ГОСТ 7798-70*	Болт М16х240	3	1.24	
4	22.0012 01.14	Шайба 60х60х6 отв. ø18	3	0:51	
5	ГОСТ 5915-70*	Гайка М16	3	0.1	
6	Каталог фирмы ENSTO	Изолятор	3		п.2.4 ПЗ
7	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная вязка			
		LT(50,70,95,120)	6		
8	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE20.1	3	1.4	
9	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE20.2	3	1.65	

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н. контр		Смирнова			6.09.02
Провер		Гоголев			5.09.02
Разраб		Холова			4.09.02

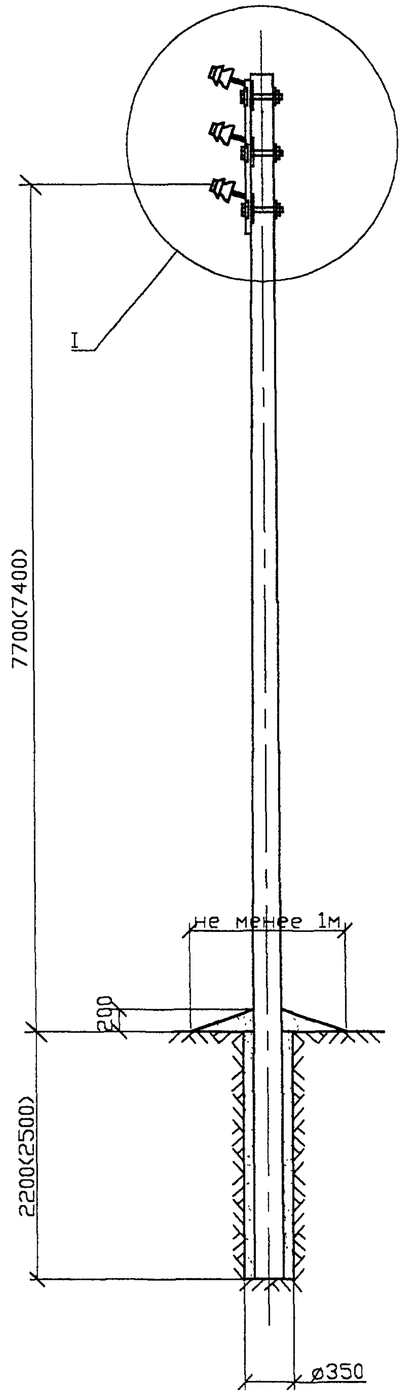
22.0012 03

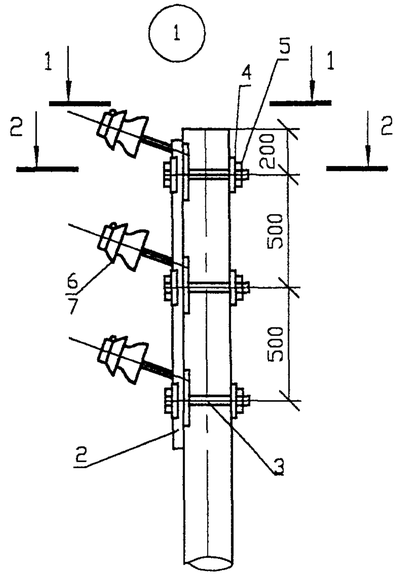
Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами.

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	1

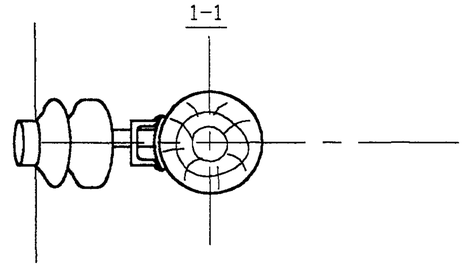
Промежуточная опора ПоД10-3

ОАО "РОСЭП" г. Москва

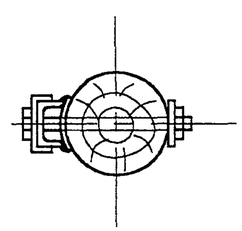


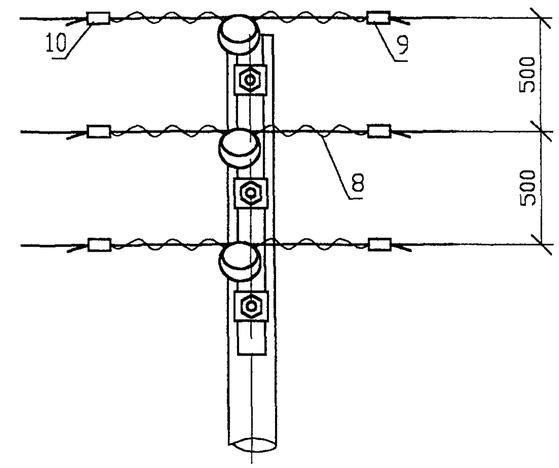


1-1



2-2





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Приме-чание
1	22.0012 01.01	Стойка С11-3в	1		0.436 $м^3$
2	22.0012 01.06	Оголовок ОГд-2	1	17.1	
3	ГОСТ 7798-70*	Болт М16х240	3	1.24	
4	22.0012 01.14	Шайба 60х60х6 отв. ø18	3	0.51	
5	ГОСТ 5915-70*	Гайка М16	3	0.1	
6	ТУ 34-13-11214	Изолятор ШФ20-Г	3		п.2.4 ПЗ
7		Колпачок	3		п.2.5 ПЗ
8	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная вязка			
		LT(50,70,95,120)	6		
9	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE20.1	3	1.4	
10	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE20.2	3	1.65	

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Утвердил	Гоголев				5.03.02
Н. контр	Смирнова				6.03.02
Провер	Гоголев				5.03.02
Разраб	Холова				4.03.02

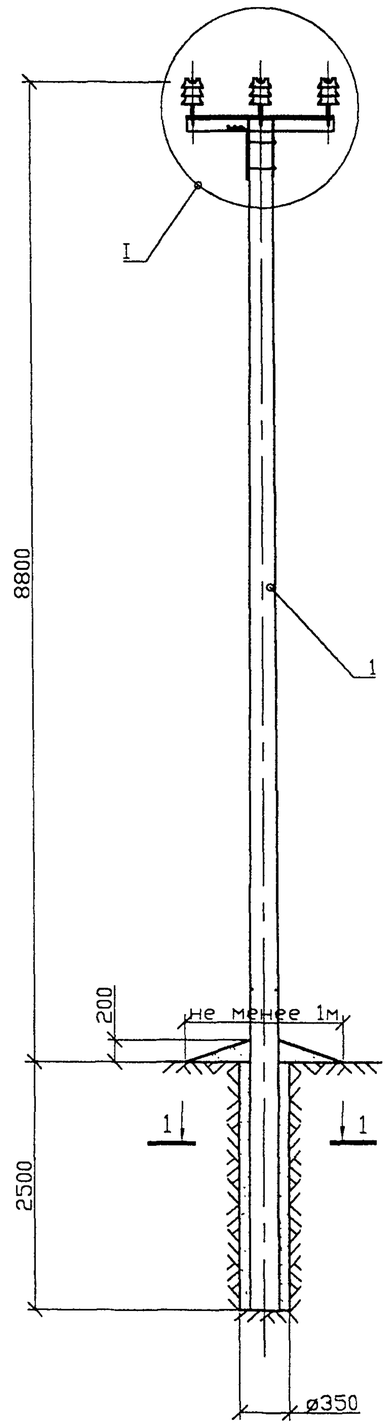
22.0012 04

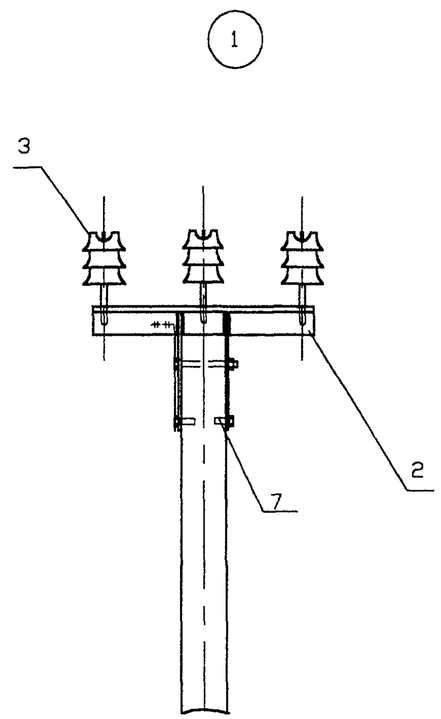
Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами.

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	1

Промежуточная опора ПоД10-4

ОАО "РОСЭП" г. Москва





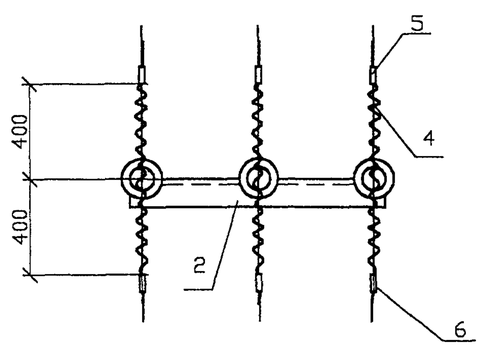
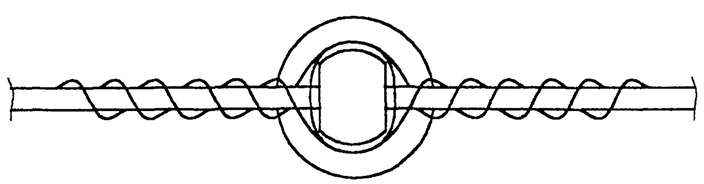


Схема крепления провода к изолятору спиральной пружинной вязкой.



1. Момент затяжки болта не менее 10 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвертывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. На линии с двухсторонним питанием устанавливаются дугозащитные устройства SE 20.1 и SE 20.2 по обе стороны от изолятора. На линии с односторонним питанием устанавливается только дугозащитное устройство SE 20.2 в сторону конца линии.
3. Устройство защиты устанавливается на расстоянии 50 мм от окончания вязки.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	22.0012 01.01	Стойка С11-3б	1		0,463м^3
2	22.0012 01.05	Оголовок ОГs54в	1	27,0	
3	Каталог фирмы ENSTO	Изолятор	3		п.2.4 ПЗ
4	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная вязка			
		LT(50, 70, 95, 120)	6		
5	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.1	3	1,4	
6	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.2	3	1,65	
7	ГОСТ 1488-75	Винт 16 х 70	2	0,29	

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

22.0012 05

Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	1

Промежуточная опора ПоД10-5

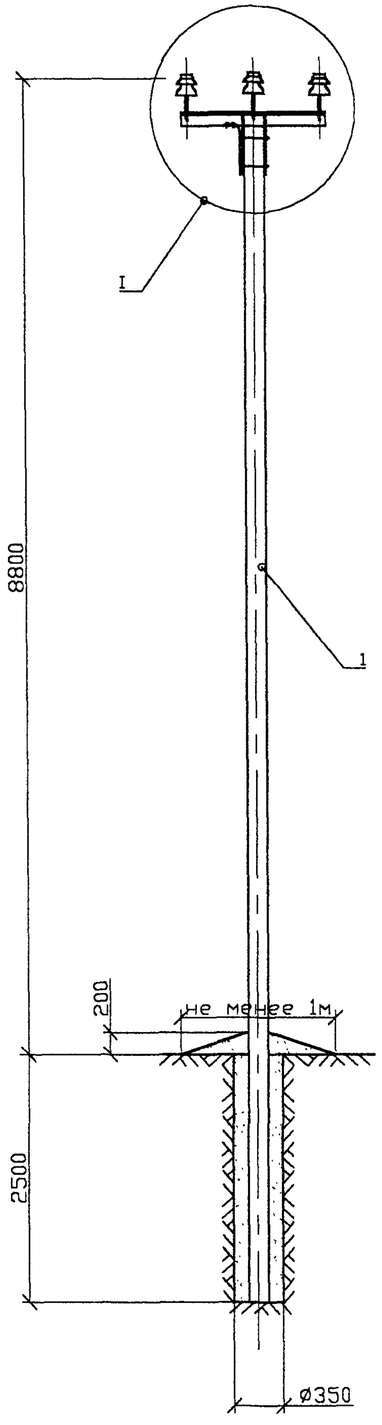
ОАО"РОСЭП"
Москва 2002

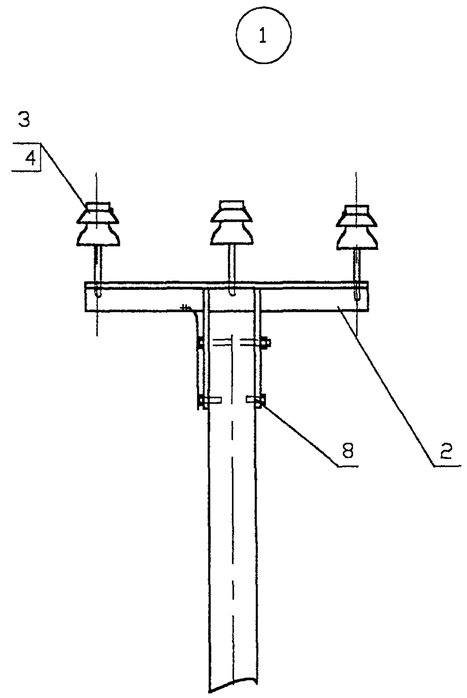
СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.





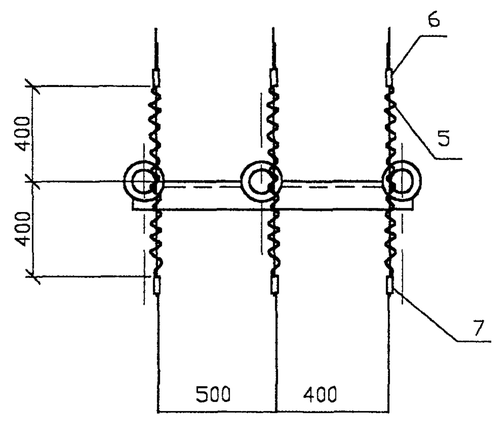
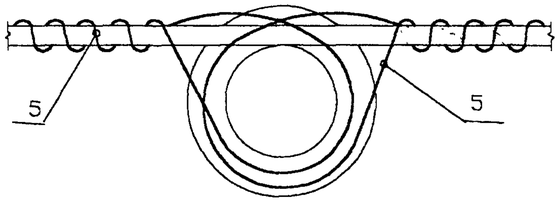


Схема крепления провода к шейке изолятора спиральной пружинной вязкой.



1. Момент затяжки болта не менее 10 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвертывания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. На линии с двухсторонним питанием устанавливаются дугозащитные устройства SE 20.1 и SE 20.2 по обе стороны от изолятора. На линии с односторонним питанием установливается только дугозащитное устройство SE 20.2 в сторону конца линии.
3.Устройство защиты устанавливается на расстоянии 50мм от окончания вязки.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	22.0012 01.01	Стойка С11-3б	1		0,436м^3
2	22.0012 01.05	Оголовок ОГ54в	1	27,0	
3		Изолятор	3		п.2.4ПЗ
4		Колпачок	3		п.2.5ПЗ
5	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная			
		вязка LT(50,70,95,120)	6		
6	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.1	3	1,4	
7	Каталог фирмы ENSTO	дугозащитное устройство			
		SE 20.2	3	1,65	
8	ГОСТ 1488-75	Винт 16 х 70	2	0,29	

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил	Гоголев				5.09.02
Н.контр.	Смирнова				6.09.02
Проверил	Гоголев				5.09.02
Разраб.	Смирнова				4.09.02

22.0012 06

Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами.

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	1

Промежуточная опора ПоД10-6

ОАО "РОСЭП" Москва 2002

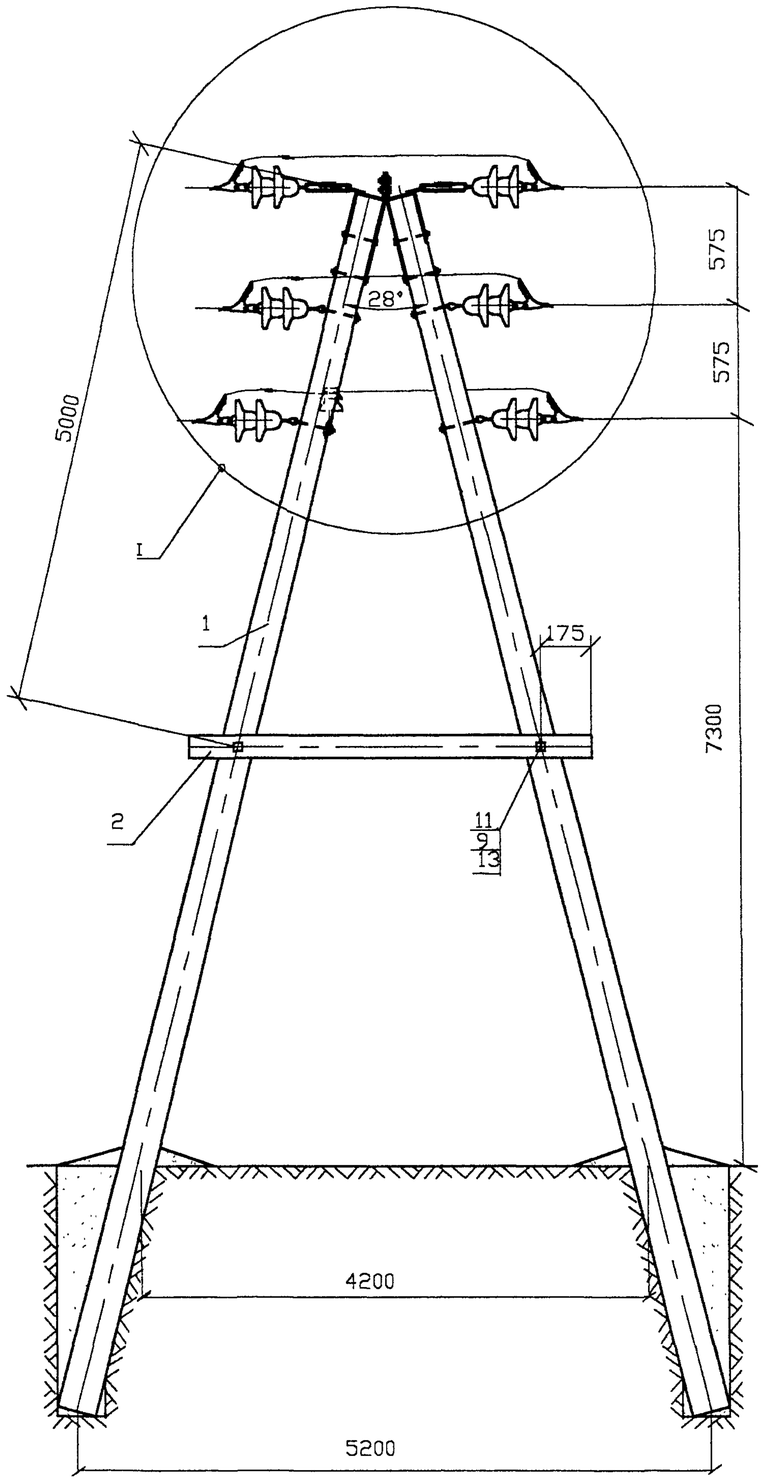
СОГЛАСОВАНО

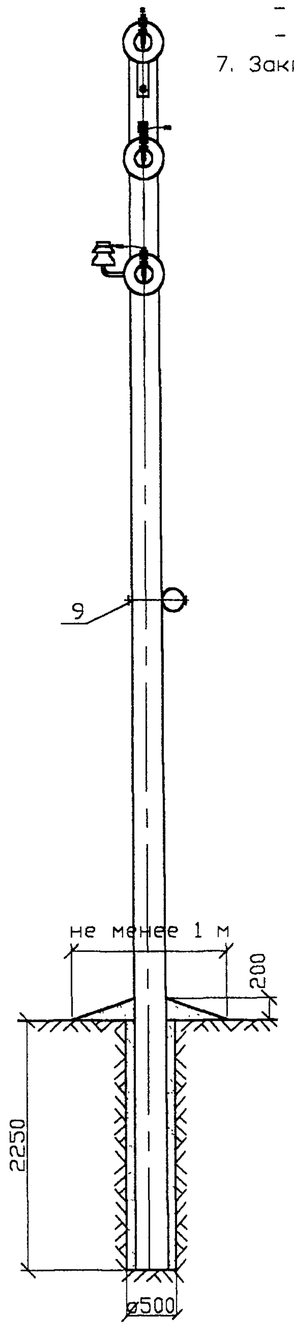
Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

КОПИРОВАЛ





1. Вязку проводов выполнять по листу 2, черт. 22.0012 01.
2. Изоляционное расстояние по воздуху от проводов шлейфов до изоляторов должно быть не менее 20 см.
3. Болтовое соединение выполнять с соблюдением мероприятий против его коррозии и ослабления согласно указаниям главы 1.7 ПУЭ, изд. 6.
4. На концевой опоре крепятся три изолирующие подвески.
5. Опоры марки АДр10-4 (КДр10-4) рекомендуется применять в сочетании с промежуточными опорами марки ПоД10-1(2), ПоД10-3(4), ПоД10-5(6).
6. Преданкерные габаритные пролеты сокращать по отношению к указанным в табл.1:
   - при смежной промежуточной опоре ПоД10-3(4) на 10%;
   - при смежных промежуточных опорах ПоД10-1(2) и ПоД10-5(6) на 30 %.
7. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 4 п.э.

продолжение см. на листе 2.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1	22.0012 01.02	Стойка Ср11-1а	2	0.872м³	
2	22.0012 01.04	Поперечина Пп-2.7-1	1	0.063³	
3	22.0012 01.07	Оголовок ОГд-1	2	11.7	
4	22.0012 01.09	Кронштейн Кр-1	1	2.03	
5	22.0012 01.12	Крепление провода КП52	4	5.4	
6	22.0012 01.13	Крепление провода КП53	2	2.66	
7	ГОСТ 7798-70	Болт М22, L=220	4	3.0	
8	ГОСТ 5915-70	Гайка М22	4	0.31	
9	22.0012 01.14	Шайба 60х60х6 отв. ø23	7	1.19	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	3	0.095	
11	22.0012 01.15	Болт Б52, L=500	2	2.62	
12	ГОСТ 7798-70	Болт М16, L=60	3	0.39	
13	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	2	0.12	
14		Изолятор штыревой	1		
15	22.0012 001	Натяжная изолир. подвеска	6		
16		Колпачок КП-22	1		
17		Вязальная проволока			6.6 п.м.
18	ТУ 34 13.10273-88	Зажим ПА	3		
19	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство	6	2.8	
		SE 20.1			

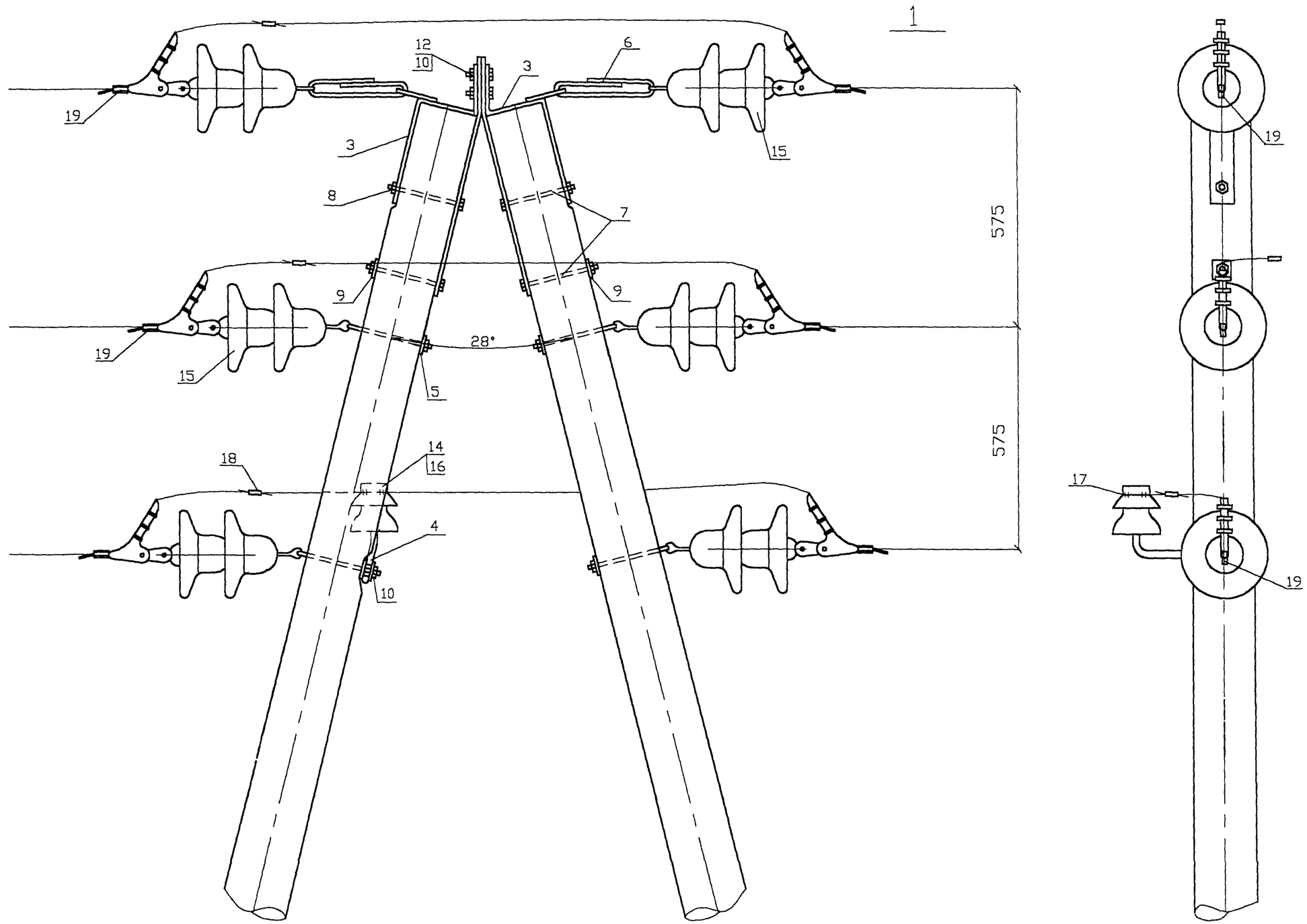
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 07		
						Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами		
Утвердил		Гоголев			5.09.02		СТАДИЯ	ЛИСТ / ЛИСТОВ
Н.контр.		Смирнова			6.09.02			1 / 6
Проверил		Гоголев			5.09.02	Анкерная (концевая) опора АДр10-4 (КДр10-4)	ОАО "РОСЭП" г. Москва	
Разраб.		Смирнова			4.09.02			

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.



8. Для фиксации верхнего провода может устанавливаться дет.поз.4, рассверлить отверстие в кронштейне Кр-1 до 23 мм для его крепления к стойке.

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

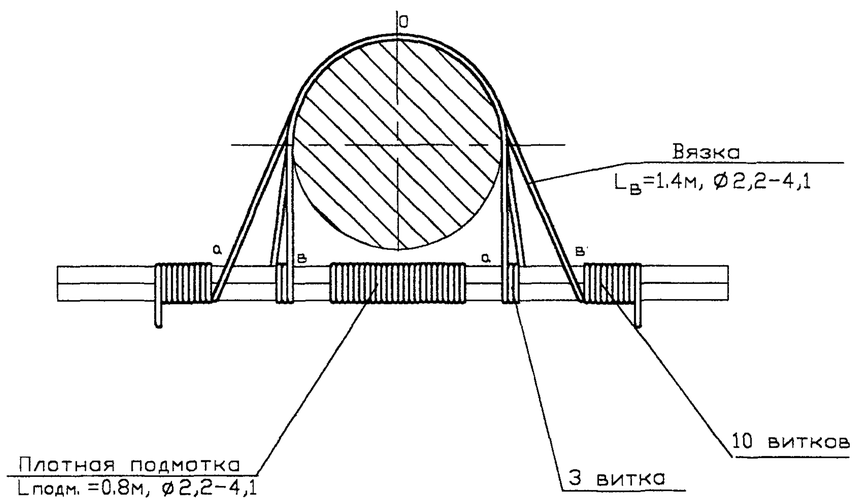
Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 07	ЛИСТ 2

Крепление проводов всех марок на штыревых изоляторах опор ВЛ 6-10 кВ в I-V ветровых районах и I-IV районах по гололеду.

С помощью проволочной вязки



Последовательность операций при креплении проводов:

1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.
2. Вязка провода начинается от точки "0", соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец ее следует по линии "а", закрепляется тремя витками на проводе, далее следует по линии "а'", и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линии "в" и "в'".

Выбор марки зажима по ТУ 34-13.10273-88

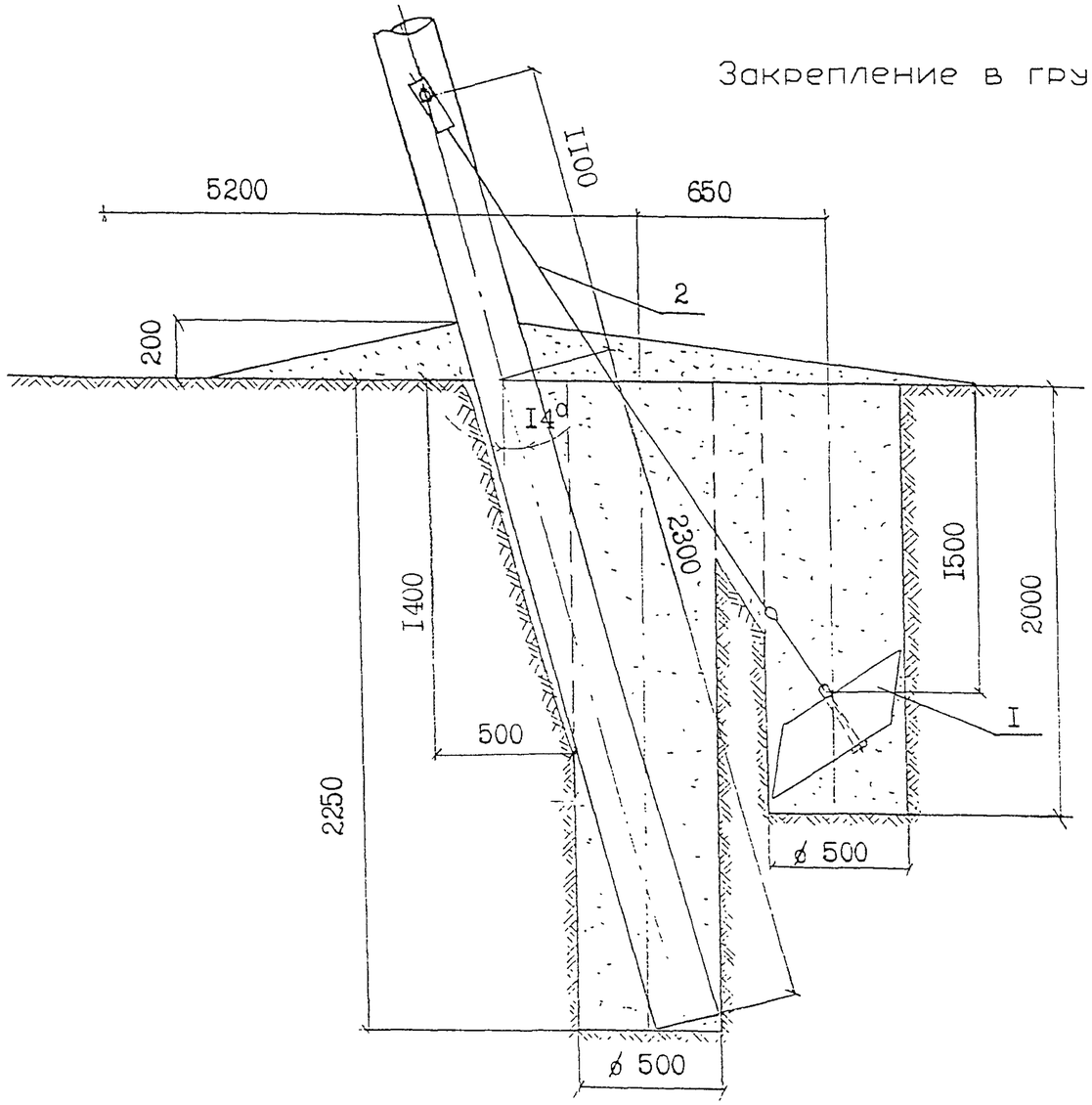
Марка зажима	Марка провода
ПА-1-1	SAX 50
ПА-2-2	SAX 50, SAX 70
ПА-3-2	SAX 95, SAX 120

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

22.0012 07

Закрепление в грунте выдергиваемой стойки опор

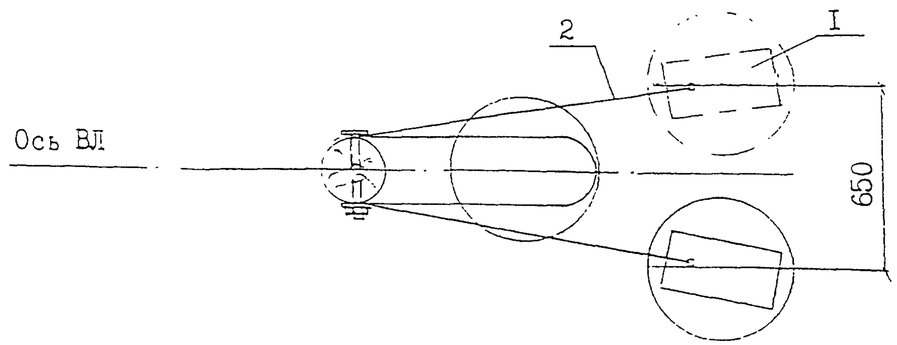


1. Способ закрепления дан для грунтов, характеристики которых приводятся в разделе 4 пояснительной записки.

2. Перед установкой опоры уплотнить грунт на дне котлована; обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 300 мм с доведением объемного веса до 1.7т/м³.

3. При установке ригельного анкера в котловане необходимо:

- выполнить доработку грунта для более плотного опирания верхнего торца анкера на грунт;
- установить анкер в котловане;
- выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения тяги поз.2;
- закрепить тягу на стойке;
- произвести засыпку грунтом котлована до уровня ниже поверхности земли на 500 - 600 мм и уплотнить его с помощью головки бура;
- произвести окончательную засыпку котлована и уплотнить его с помощью бура.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1	22.0012 01.04-01	Ригельный анкер Ра-2	2		0,064м³
2	22.0012 01.16	Крепление анкера Г52	2	18.5	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	22.0012 07	Лист 4

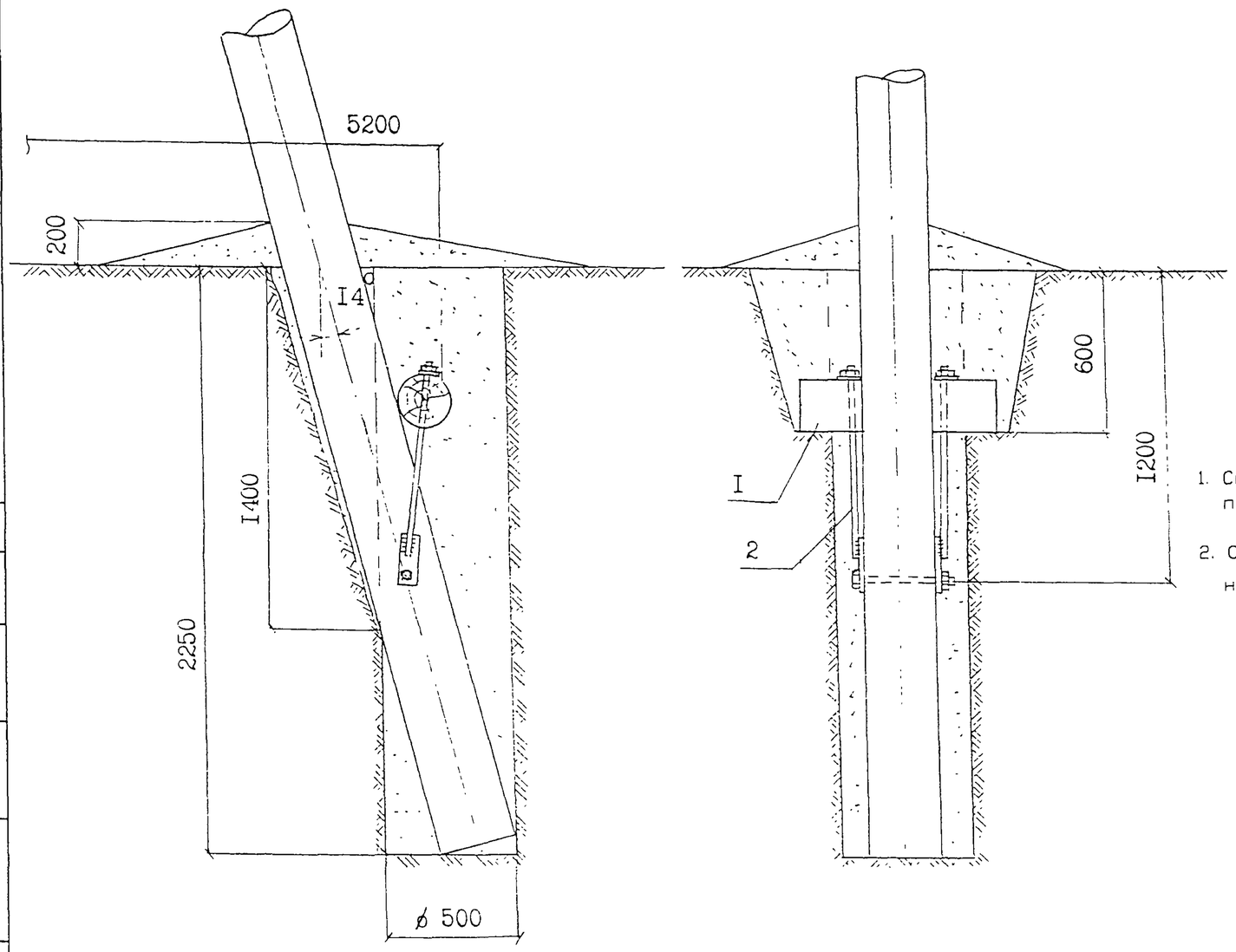
СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Закрепление в грунте вдавливаемой стойки, вдавливаемого подкоса



1. Способ закрепления дан для грунтов, характеристики которых приводятся в разделе 4 пояснительной записки.
2. Обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 300 мм с доведением объемного веса до 1.7т/м³.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1	22.0012 01.04-02	Ригель Рв-1	1		0.025м³
1	22.0012 01.04-02	Ригель Рв-2	1		0.051м³
2	22.0012 01.17	Крепление ригеля Г53	1	6.65	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 07	Лист 5

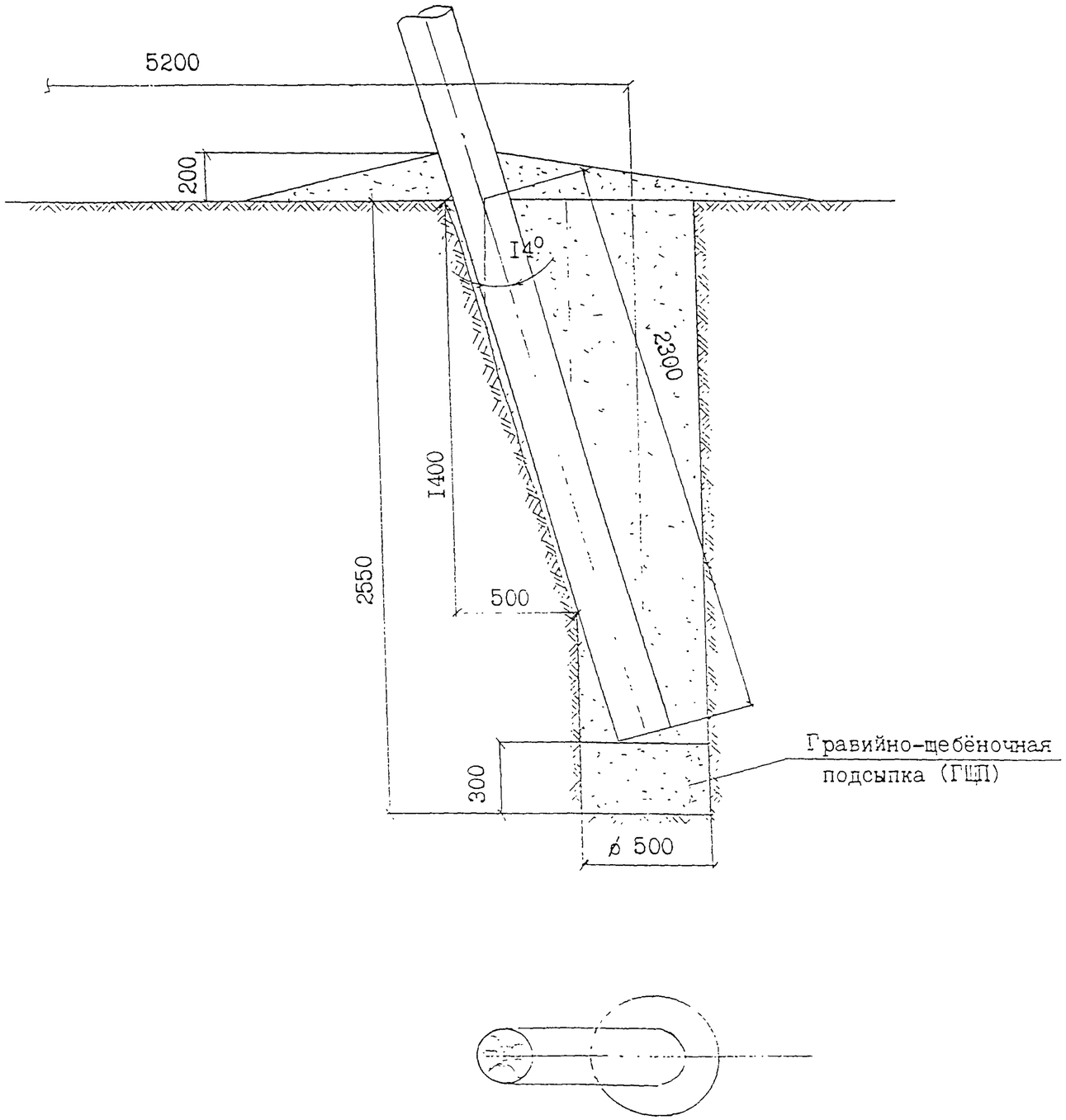
СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл

Закрепление в грунте вдавливаемой стойки, вдавливаемого подкоса с помощью гравийно-щебеночной подсыпки



1. Способ закрепления дан для грунтов, характеристики которых приводятся в разделе 4 пояснительной записки.
2. Обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 300 мм с доведением объемного веса до 1.7т/м^3.
3. Объем гравийно-щебеночной подсыпки - 0.06 м^3.

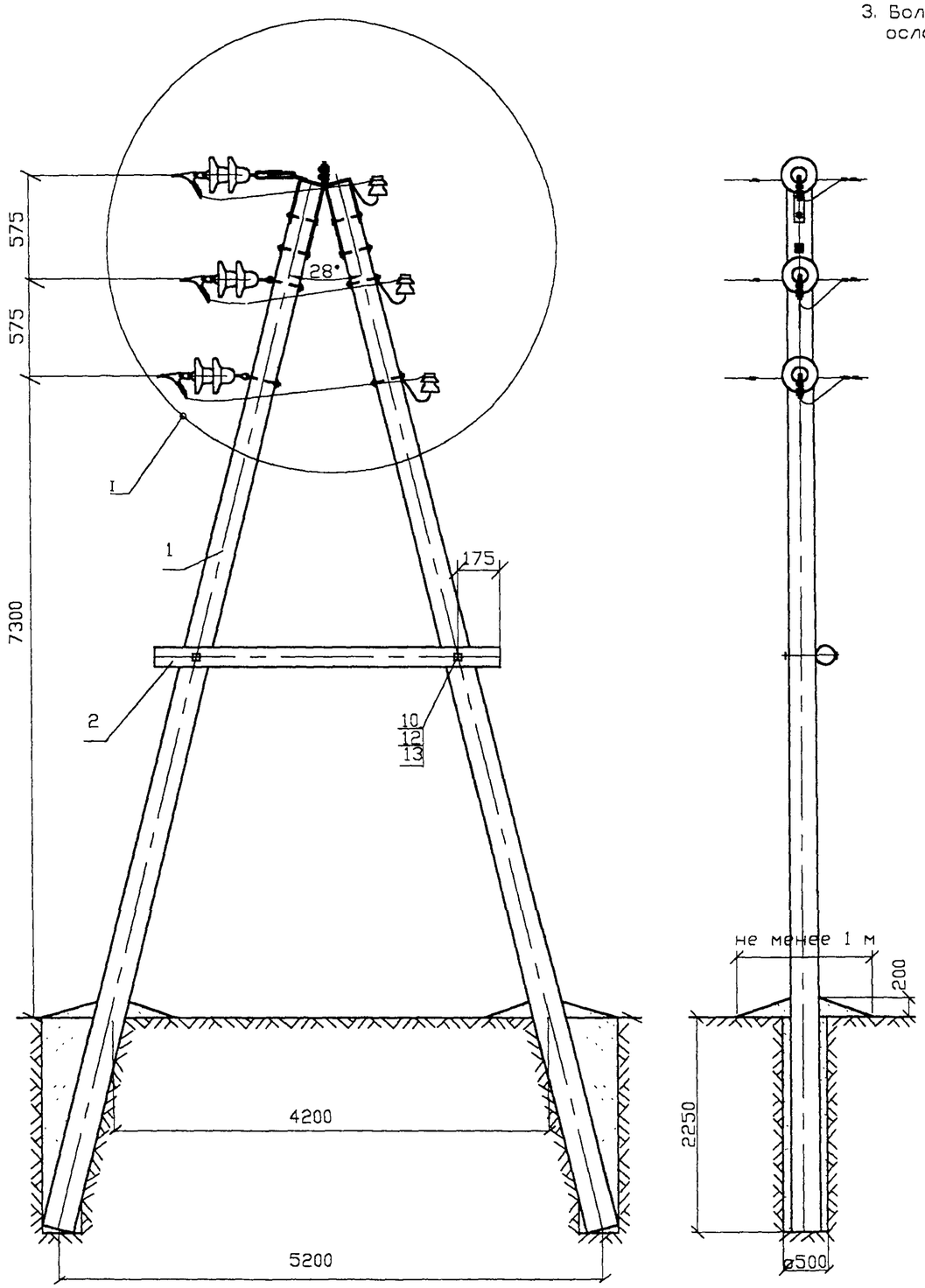
СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	N док	Подп	Дата	22.0012 07	Лист 6



3. Болтовое соединение выполнять с соблюдением мероприятий против его коррозии и ослабления согласно указаниям главы 1.7 ПУЭ, изд. 6.

продолжение см. на листе 2.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1	22.0012 01.02	Стойка Ср11-1а	2	0.872м³	
2	22.0012 01.04	Поперечина Пп-2.7-1	1	0.063м³	
3	22.0012 01.07	Оголовок ОГд-1	2	11.7	
4	22.0012 01.08	Крюк-кронштейн КК-24-в	3	8.9	
5	22.0012 01.12	Крепление провода КП52	2	2.7	
6	22.0012 01.13	Крепление провода КП53	1	1.33	
7	ГОСТ 7798-70	Болт М22, L=220	4	3.0	
8	ГОСТ 7798-70	Болт М22, L=260	2	1.7	
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М22	8	0.62	
10	22.0012 01.14	Шайба 60х60х6 отв. ø23	10	1.7	
11	ГОСТ 7798-70	Болт М16, L=60	3	0.39	
12	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	2	0.12	
13	22.0012 01.15	Болт Б52, L=500	2	2.62	
14	22.0012 001	Натяжная изолир. подвеска	3		
15		Изолятор штыревой	3		
16		Колпачок	3		п.2.5 п.з.
17		Вязальная проволока			6.6 п.м.
18	ТУ 34 13.10273-88	Зажим ПА	3		
19	ГОСТ 1488-75	Винт 16 х 70	2	0.29	
20	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	3	0.095	
21	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.1	3	1.4	
22	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.2	6	3.3	

1. Вязку проводов выполнять по листу 3, черт. 22.0012 07.
2. Изоляционное расстояние по воздуху от проводов шлейфов до изоляторов должно быть не менее 20 см.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

22.0012 08

Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	2

Ответвительная анкерная опора ОАДр10-4

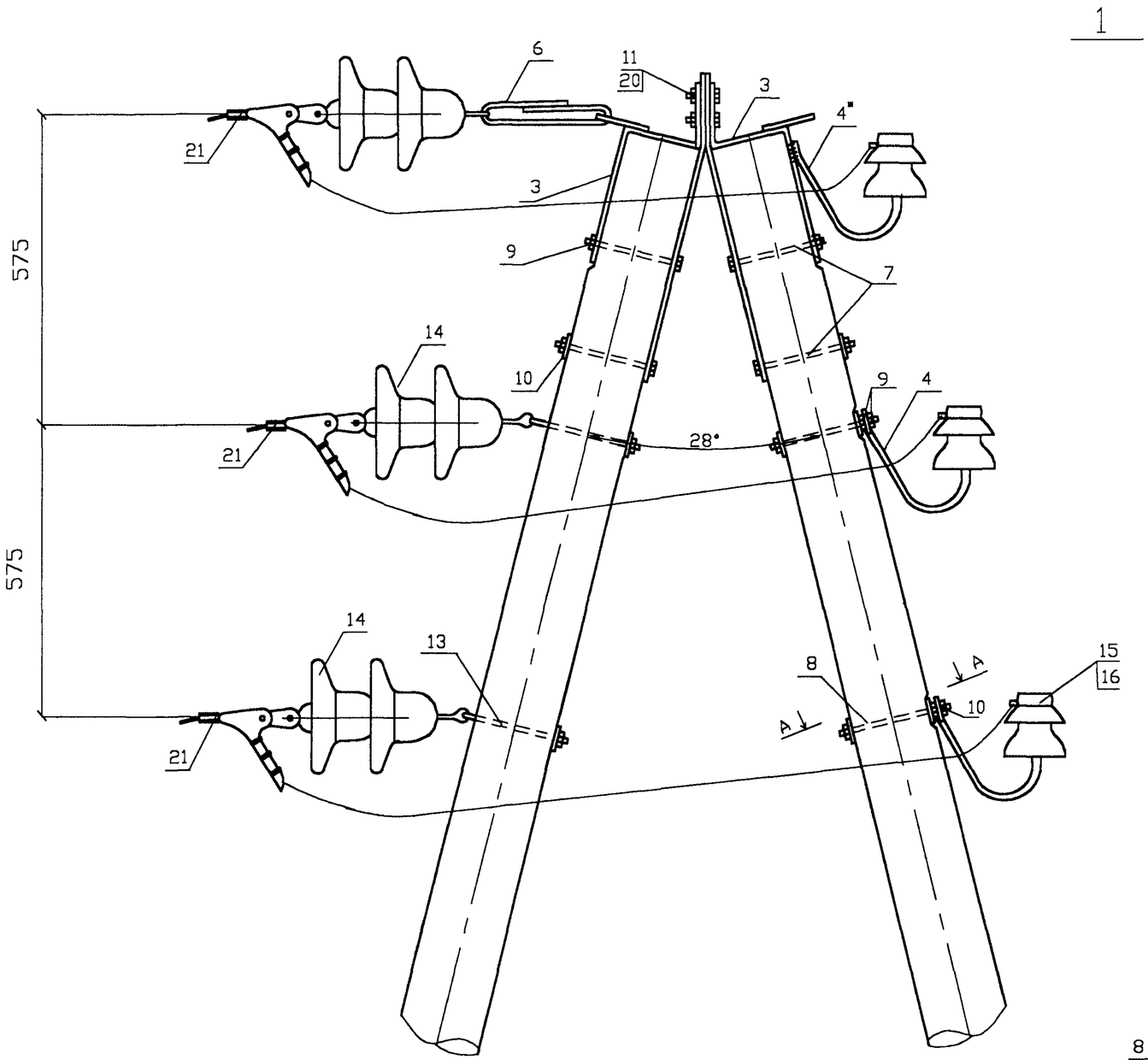
ОАО "РОСЭП" г. Москва

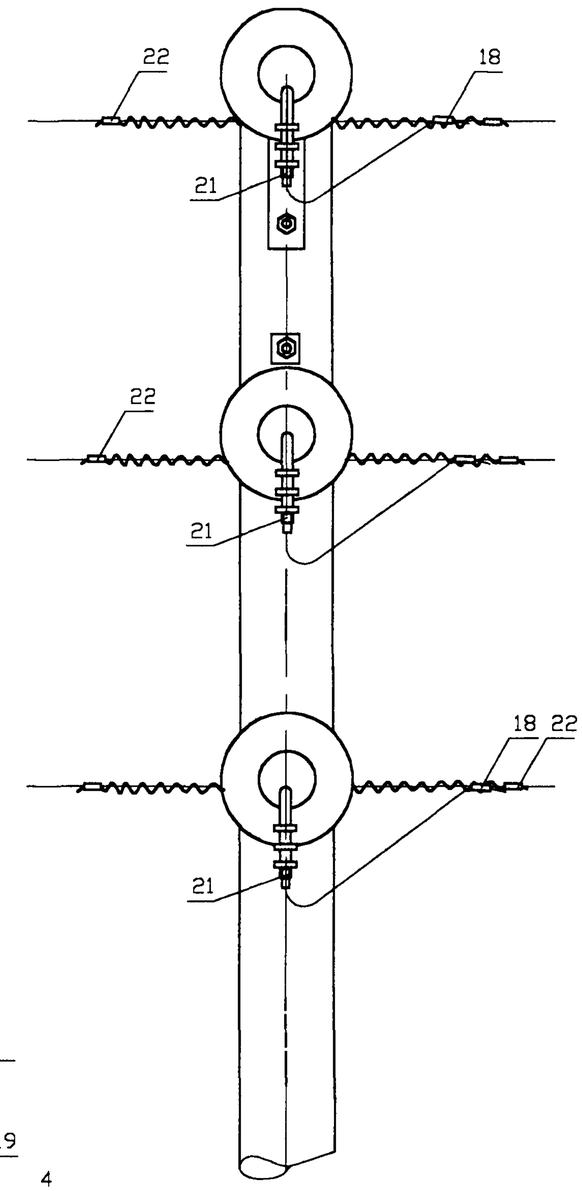
СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

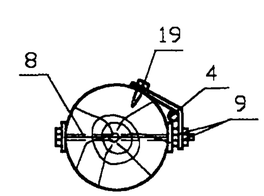
Подпись и дата

Инв.N подл.





А – А



4. Опоры марки ОАДр10-4 рекомендуется применять в сочетании с промежуточными опорами марки ПоД10-1(2), ПоД10-3(4), ПоД10-5(6).
5. Величины расчетных пролетов приводятся в табл.1 на листе 5 черт. 22.0012 ПЗ.
6. Преданкерные габаритные пролеты сокращать по отношению к указанным в табл.1:
   - при смежной промежуточной опоре ПоД10-3(4) на 10%;
   - при смежных промежуточных опорах ПоД10-1(2) и ПоД10-5(6) на 30 %.
7. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 4, п.3.
8.* Круг ø 24 поз.1 крюка -кронштейна КК-24-Б приварить к оголовку поз.3, как показано на чертеже.
9. Отверстия под болты поз. 7 рассверлить до ø 23 по месту.

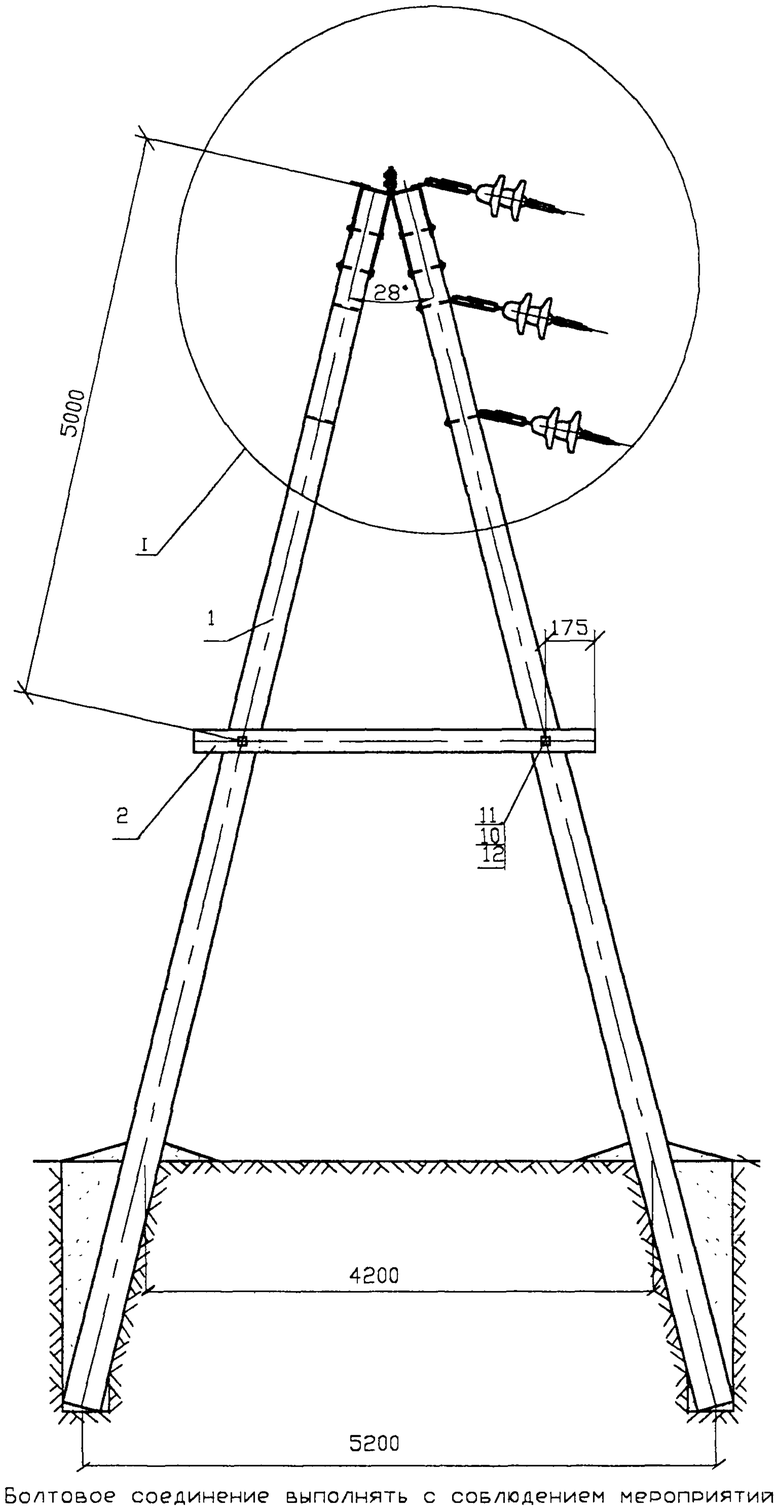
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 08	ЛИСТ 2

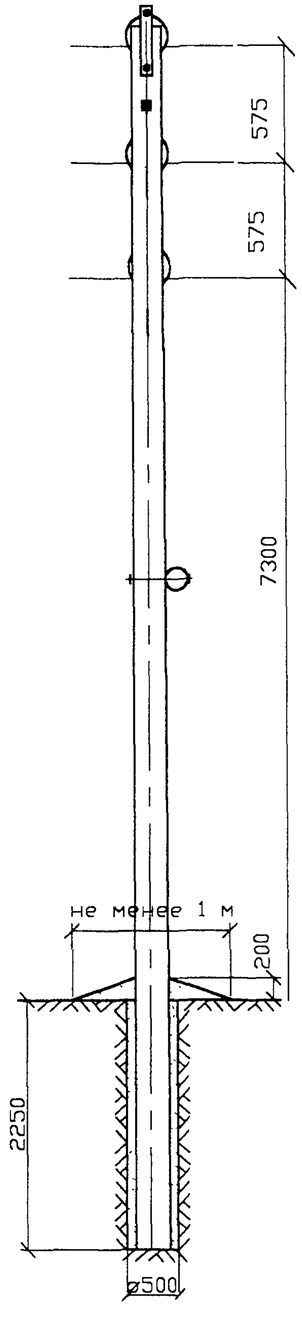
СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.





1. Болтовое соединение выполнять с соблюдением мероприятий против его коррозии и ослабления согласно указаниями главы 1.7 ПУЭ, изд.6.

2. Опоры марки УПДр10-4 рекомендуется применять в сочетании с промежуточными опорами марки ПоД10-1(2), ПоД10-3(4), ПоД10-5(6).

3. Преданкерные габаритные пролеты сокращать по отношению к указанным в табл.1
   - при смежной промежуточной опоре ПоД10-3(4) на 10%;
   - при смежных промежуточных опорах ПоД10-1(2) и ПоД10-5(6) на 30 %.

4. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 4 п.з.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Приме-чание
1	22.0012 01.02	Стойка Ср11-1а	2	0.872м³	
2	22.0012 01.04	Поперечина Пп-2.7-1	1	0.063³	
3	22.0012 01.07	Оголовок ОГд-1	2	11.7	
4	ГОСТ 7798-70	Болт М22, L=220	4	3.0	
5	22.0012 01.11	Крепление провода КП50	2	4.6	
6	22.0012 01.13	Крепление провода КП53	1	1.33	
7	ГОСТ 7798-70	Болт М16, L=60	3	0.39	
8	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	3	0.096	
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М22	4	0.31	
10	22.0012 01.14	Шайба 60х60х6 отв. ⌀ 23	7	1.19	
11	22.0012 01.15	Болт Б52, L=500	2	2.62	
12	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	2	0.16	
13	22.0012 001	Натяжная изолир. подвеска	3		
14	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.1	6	2.8	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 09		
						Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами		
Утвердил		Гоголев			5.09.02		СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н.контр.		Смирнова			6.09.02			1	2
Проверил		Гоголев			5.09.02	Угловая промежуточная опора ВЛ от 30° до 60° УПДр10-4	ОАО "РОСЭП" г. Москва	
Разраб.		Смирнова			4.09.02			

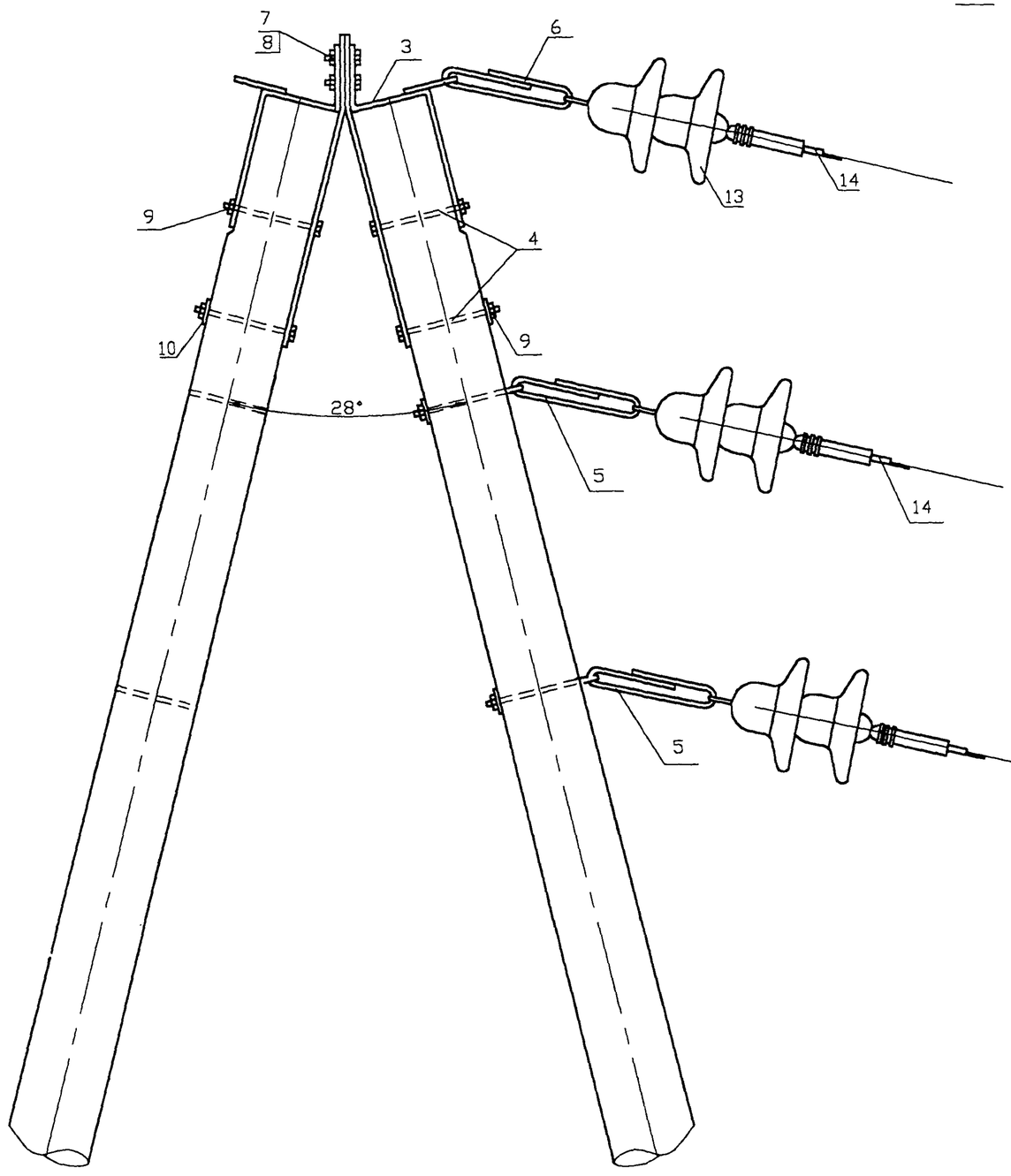
СОГЛАСОВАНО

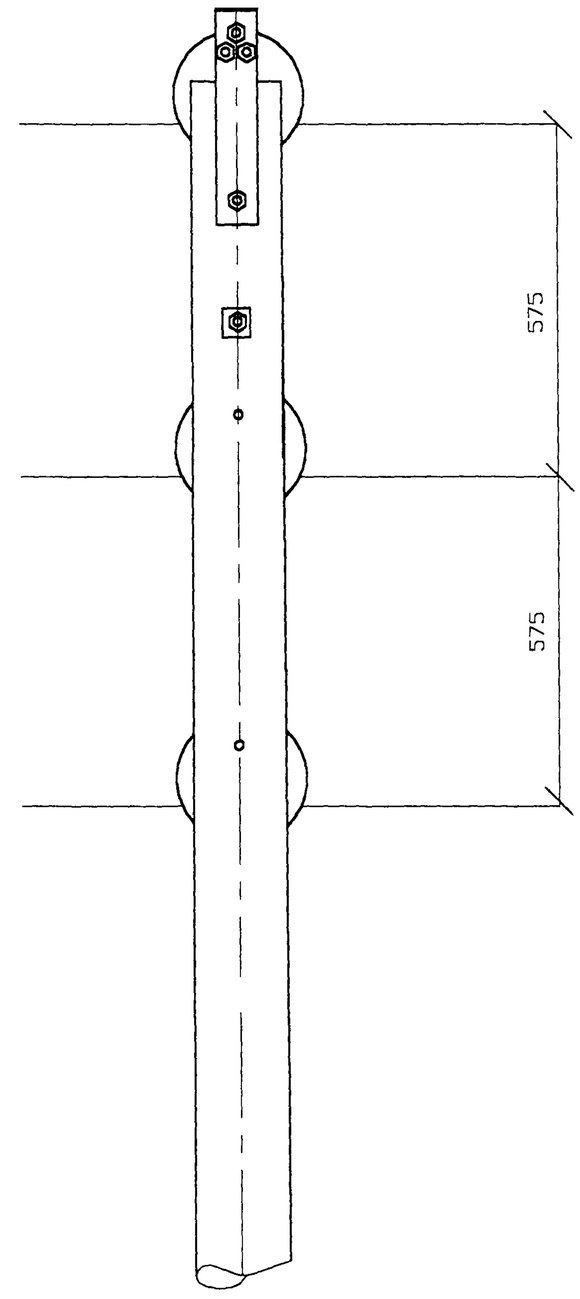
Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

1





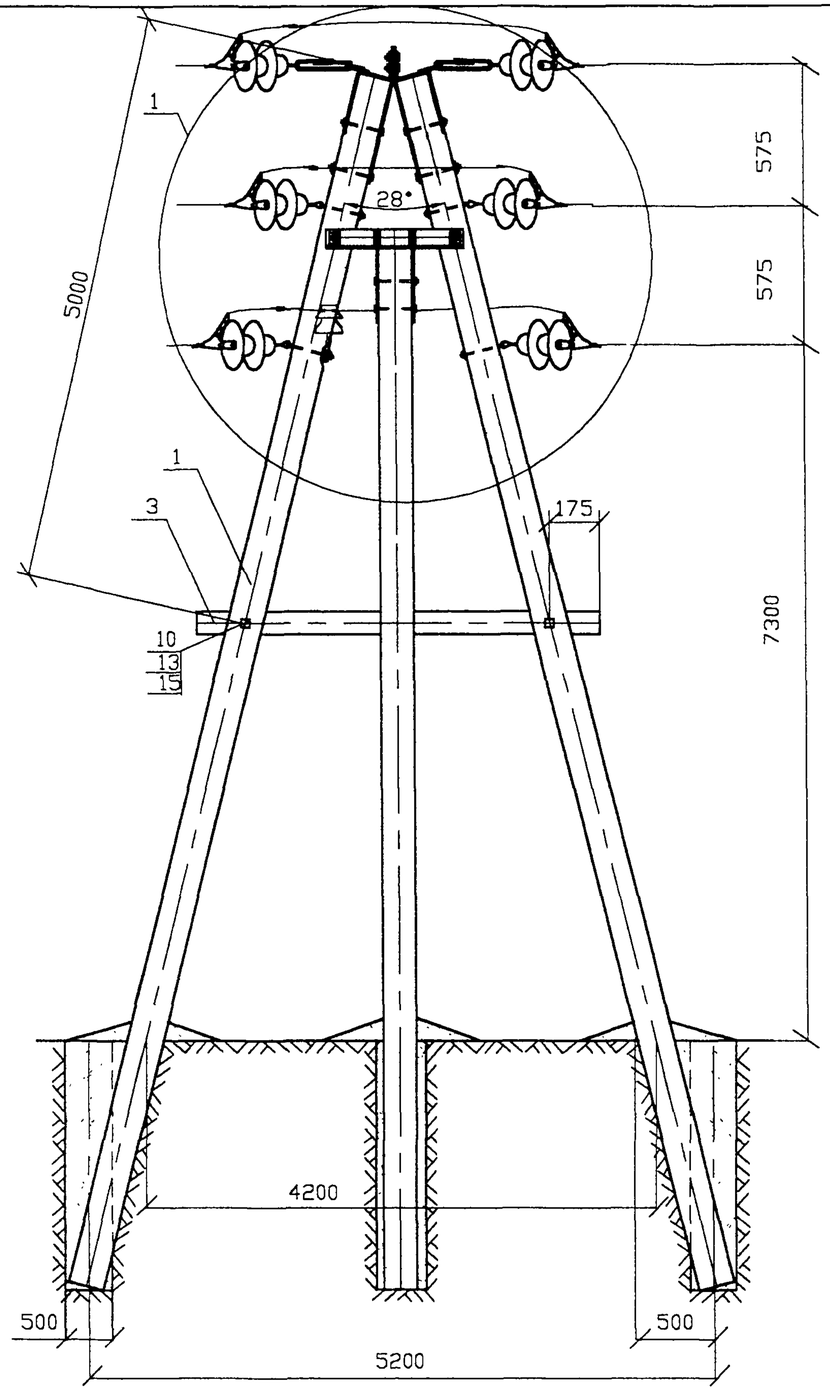
СОГЛАСОВАНО

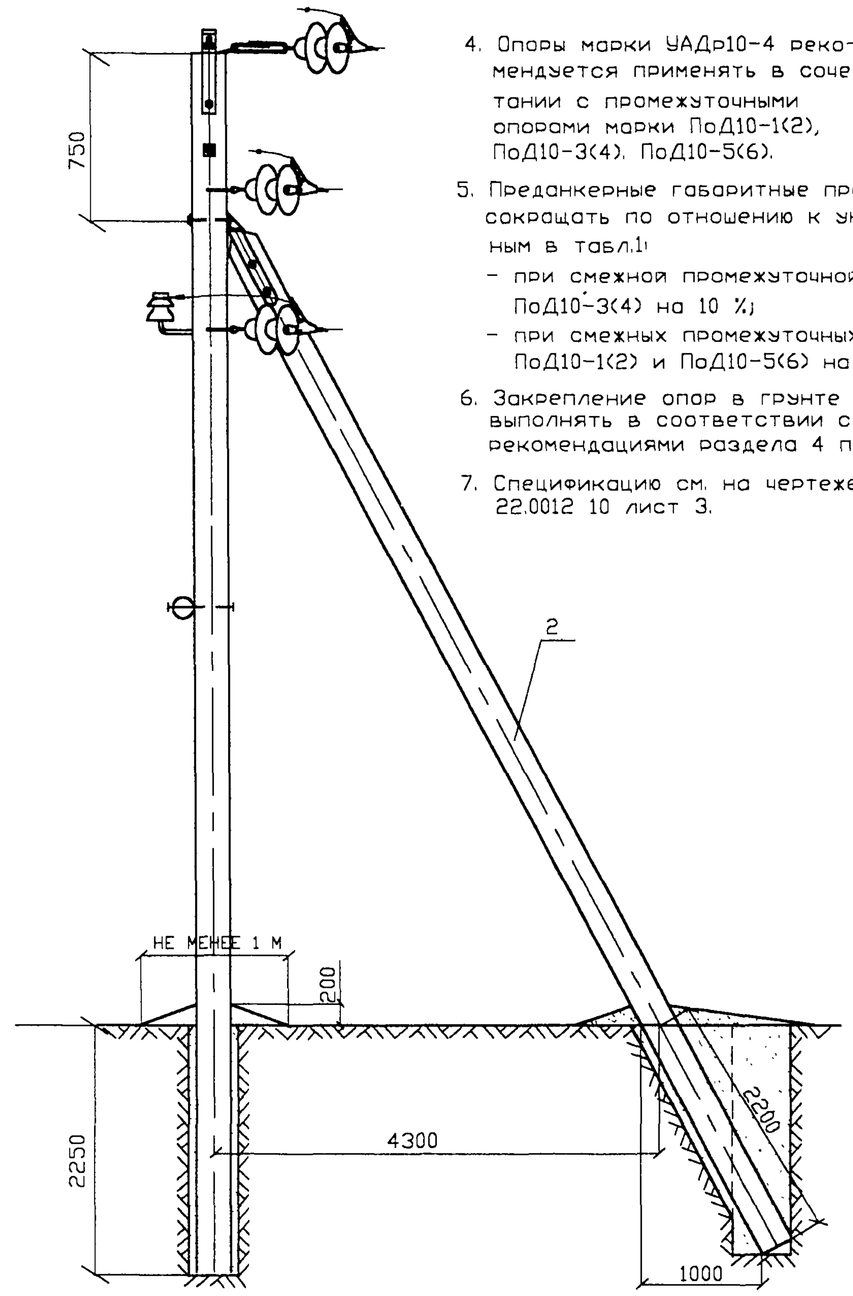
Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 09	ЛИСТ 2





4. Опоры марки УАДр10-4 рекомендуется применять в сочетании с промежуточными опорами марки ПоД10-1(2), ПоД10-3(4), ПоД10-5(6).
5. Преданкерные габаритные пролеты сокращать по отношению к указанным в табл.1:
   - при смежной промежуточной опоре ПоД10-3(4) на 10 %;
   - при смежных промежуточных опорах ПоД10-1(2) и ПоД10-5(6) на 30%.
6. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 4 п.3.
7. Спецификацию см. на чертеже 22.0012 10 лист 3.

1. Вязку проводов выполнять по листу 3, черт. 22.0012 07.
2. Изоляционное расстояние по воздуху от проводов шлейфов до изоляторов должно быть не менее 20 см.
3. Болтовое соединение выполнять с соблюдением мероприятий против его коррозии и ослабления согласно указаниям главы 1.7 ПУЭ, изд.6.

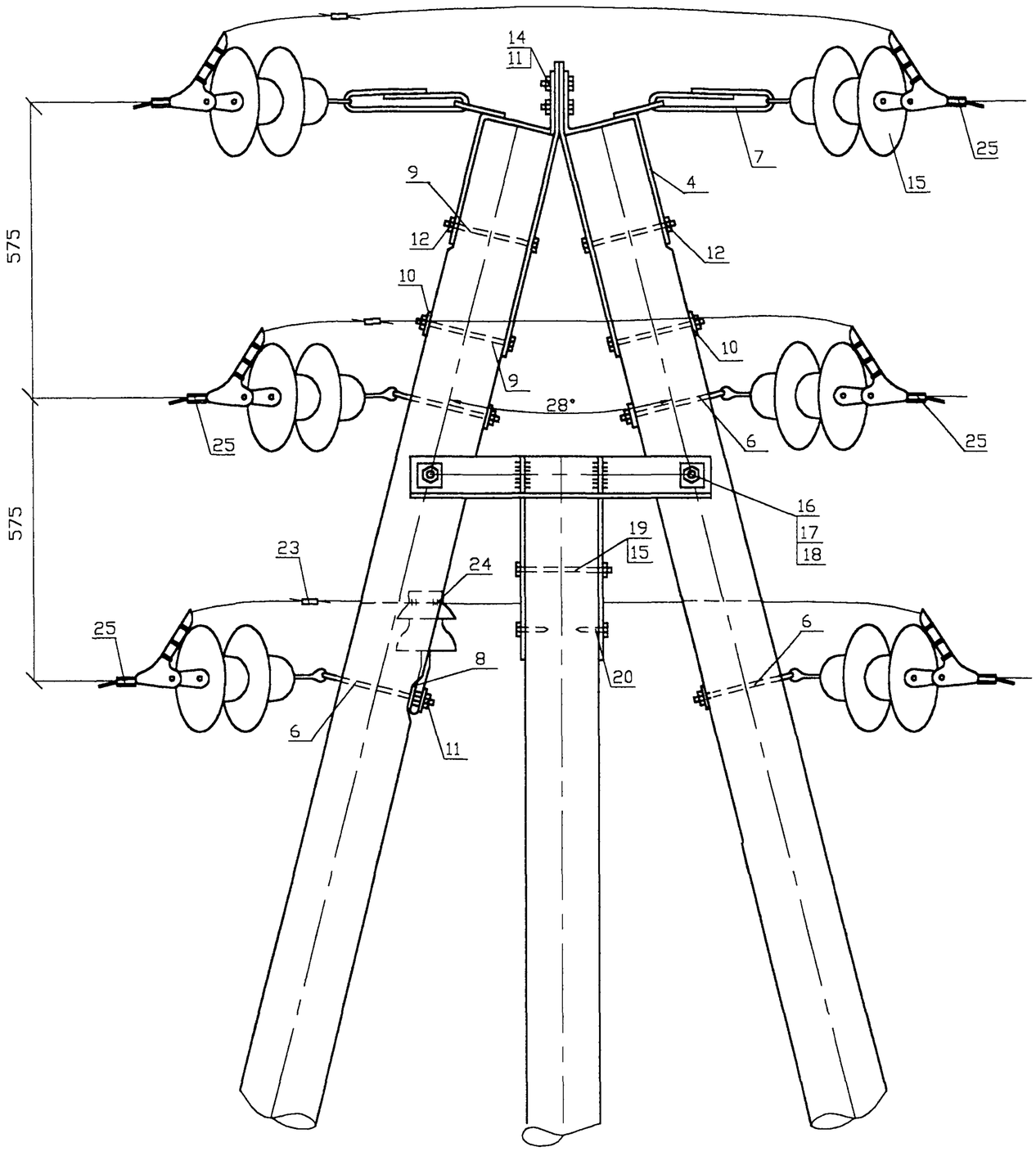
СОГЛАСОВАНО

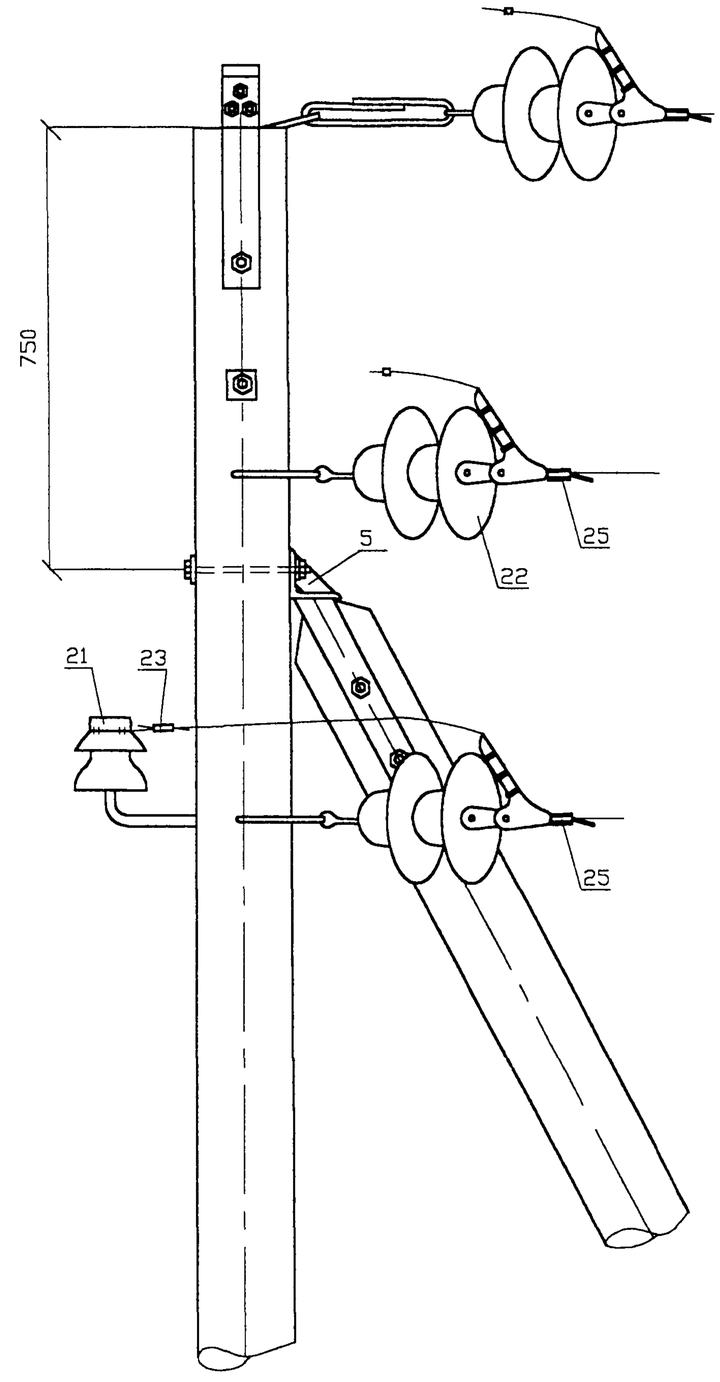
Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 10		
						Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами		
							СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Утвердил		Гоголев			5.09.02			1	3
Н. контр.		Смирнова			6.09.02				
Проверил		Гоголев			5.09.02	Угловая анкерная опора на угол поворота ВЛ до 60° УАДр10-4	ОАО "РОСЭП" г. Москва	
Разраб.		Смирнова			4.09.02			





СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 10	ЛИСТ 2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Приме-чание
1	22.0012 01.02	Стойка Ср11-1а	2	0.872м^3	
2	22.0012 01.03	Подкос П-11-1	1	0.436м^3	
3	22.0012 01.04	Поперечина ПП-2.7-1	1	0.063м^3	
4	22.0012 01.07	Оголовок ОГд-1	2	11.7	
5	22.0012 01.10	Упор подкоса У52	1	10.6	
6	22.0012 01.12	Крепление провода КП52	4	5.4	
7	22.0012 01.13	Крепление провода КП53	2	2.66	
8	22.0012 01.09	Кронштейн Кр-1	1	2.03	
9	ГОСТ 7798-70	Болт М22, L=220	4	3.0	
10	22.0012 01.14	Шайба 60х60х6 отв. ⌀ 23	7	1.02	
11	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	6	0.2	
12	ГОСТ 5915-70	Гайка М22	4	0.31	
13	22.0012 01.15	Болт Б52,L=500	2	2.62	
14	ГОСТ 7798-70	Болт М16, L=60	3	0.39	
15	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0.18	
16	22.0012 01.15	Болт Б54, L=400	2	3.08	
17	ГОСТ 5915-70	Гайка М24	2	0.22	
18	22.0012 01.14	Шайба 60х60х6 отв. ⌀ 26	4	0.64	
19	22.0012 01.15	Болт Б51, L=350	1	0.9	
20	ГОСТ 1488-75	Винт М16 х 70	2	0.29	
21		Изолятор штыревой	1		
22	22.0012 001	Натяжная изолир. подвеска	6		
23		Зажим ПА	3		
24		Вязальная проволока		6.6 п.м	
25	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство			
		SE 20.1	6	2.8	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разработал		Смирнова			4.09.02

22.0012 10

Предложения по применению деревянных опор с защищенными проводами

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	3	

Угловая анкерная опора на угол поворота ВЛ до 60° УАДр10-4. Спецификация.

ОАО "РОСЭП" г. Москва

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

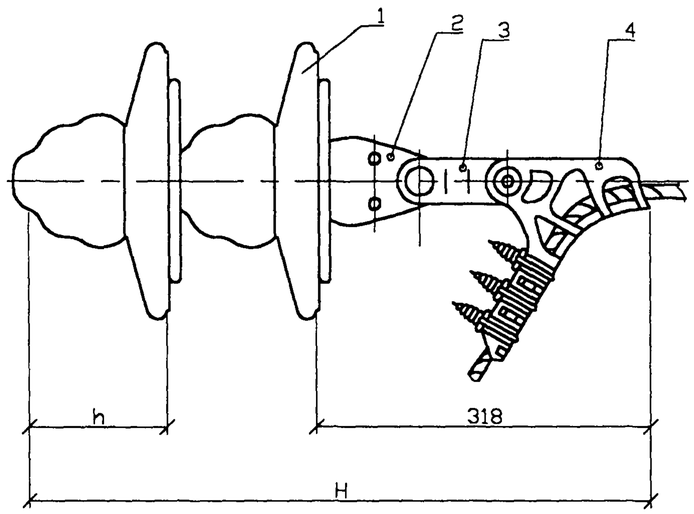


Рис.1

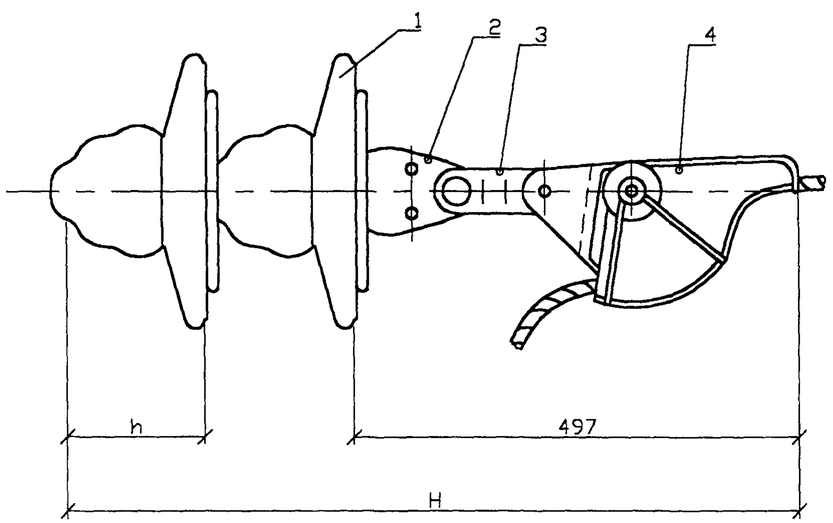


Рис.2

1. Провод закрепляется в зажиме после удаления изоляции.

Зажимы натяжные — Таблица 1.

Типоразмер зажима	НТД	Масса ед., кг	Марка и сечение провода
НБ-2-6	ТУ34 13.11310-88	1.85	SAX 50,*) SAX 70*) SAX 95,*) SAX 120*)
НБ-2-7		2.3	
SO 181.5	Каталог фирмы ENSTO	1.0	

*) в зажимах устанавливать дополнительные прокладки.

Длина натяжных изолирующих подвесок. — Таблица 2.

Типоразмер зажима	ПФ 70-В ТУ 34-27-10960-85			ПС 70-Д ТУ 34-27-10874-84			Примеч.
	h, мм	H, мм	масса изол.,кг	h, мм	H, мм	масса изол.,кг	
НБ-2-6	146	606	4.8	127	568	3.5	Рис. 1
НБ-2-7		735			747		Рис. 2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.		Примечание
		Стандартные изделия			
1		Изолятор подвесной	2		См. табл.2
2	ТУ 34-13-11309-88	Ушко однолапчатое			
		У1-7-16	1	1.1	
3	ТУ 34 13.11124-88	Звено промежуточное			
		трехлапчатое ПРТ-7	1	0.5	
4	ТУ 34 13.11310-88	Зажим натяжной болтовой			
		заклинивающийся	1		См. табл.1
5	Каталог фирмы ENSTO	Зажим поддерживающий SO 181.5	1		См. табл.1

22.0012 001

Н. контр.	Смирнова		6.09.02
Провер.	Гоголев		5.09.02
Разраб.	Смирнова		4.09.02

Подвеска натяжная изолирующая

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	2

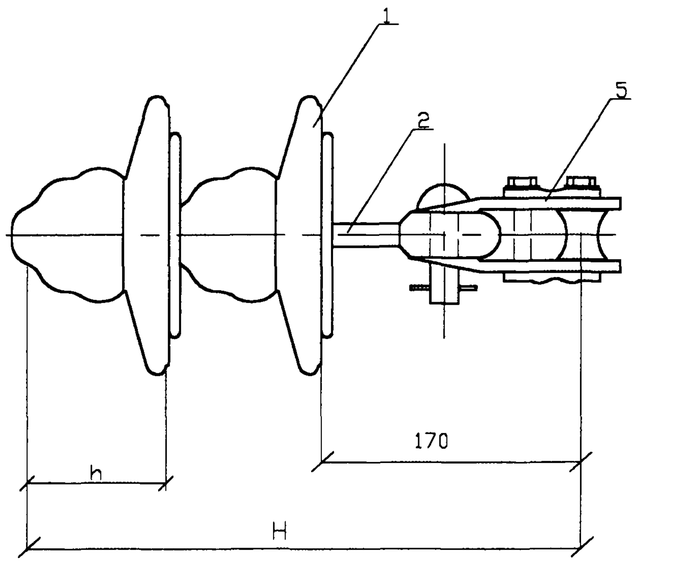
ОАО "РОСЭП"

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.



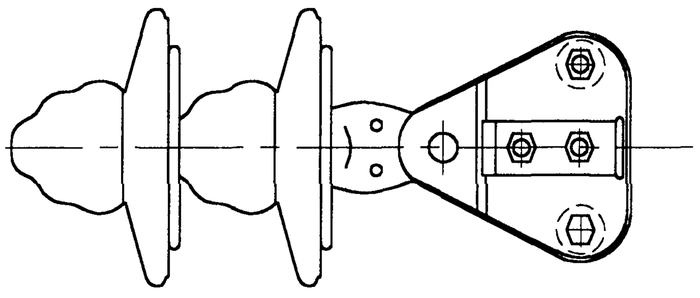


Рис. 3

Продолжение таблицы 2

Типоразмер зажима	ПФ 70В ТУ34-27-10960-85			ПС 70Д ТУ34-27-10874-84			Приме-чание
	h, мм	H, мм	масса изол., кг	h, мм	H, мм	масса изол., кг	
SD 181.5	146	462	4.8	127	424	3.5	Рис. 3

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

1. Изготовление деревянных деталей производить по ОСТ 34-71-839-86 и чертежам настоящего проекта или по другим нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

2. Марки деревянных деталей составлены из букв и цифр. Буквы в начале марки обозначают наименование детали, в конце марки – вид антисептика, цифры – длину детали в метрах и условное обозначение типоразмера.

Например: стойка из круглого леса для промежуточных опор длиной 11 м, 3-и типоразмер, пропитанный масляным антисептиком:

С11-3.

При пропитке деталей масляным антисептиком его вид в марке не указывается.

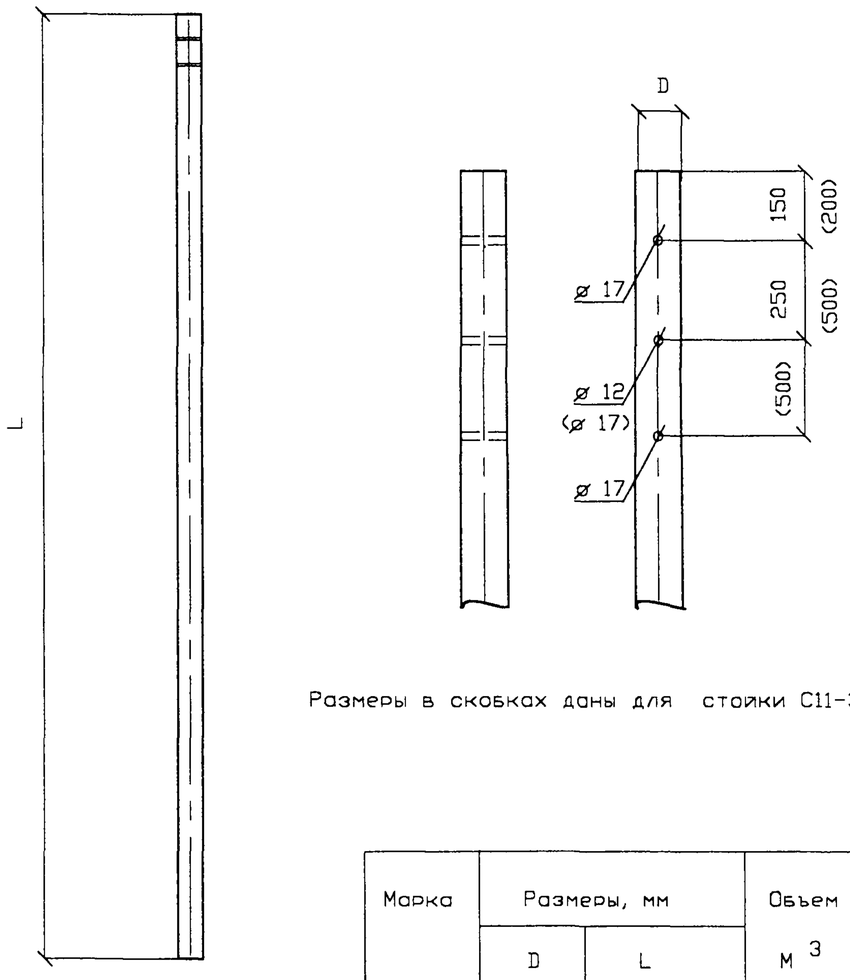
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	22.0012 ТО1		
Утвердил	Гоголев		5.09.02	Деревянные детали опор	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н.контр.	Смирнова		6.09.02			1	1
Проверил	Гоголев		5.09.02	Техническое описание ТО1	ОАО "РОСЭП"		
Разработал	Смирнова		4.09.02				

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.



Размеры в скобках даны для стойки С11-3в.

Марка	Размеры, мм		Объем
	D	L	$м^3$
С10-2б	18	10 000	0,386
С11-3б	18	11 000	0,436
С11-3в	18	11 000	0,436

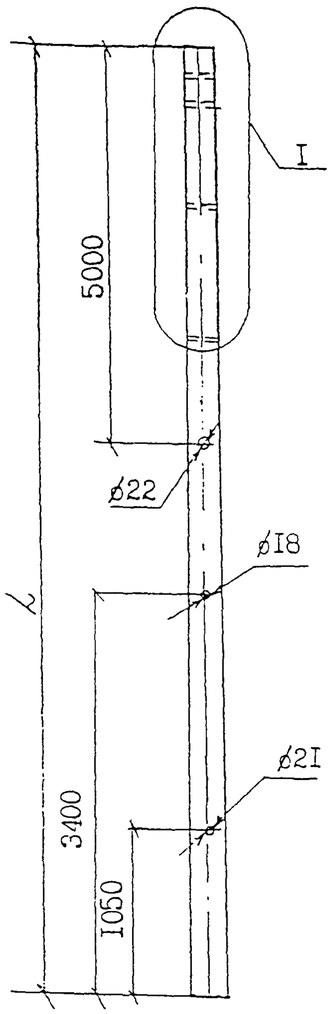
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	22.0012 01.01			
Утвердил	Гоголев				5.09.02	Стойки С10-2б, С11-3б, С11-3в	СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
Н.контр.	Смирнова				6.09.02				
Проверил	Гоголев				5.09.02		ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	
Разраб.	Смирнова				4.09.02		ОАО "РОСЭП"		

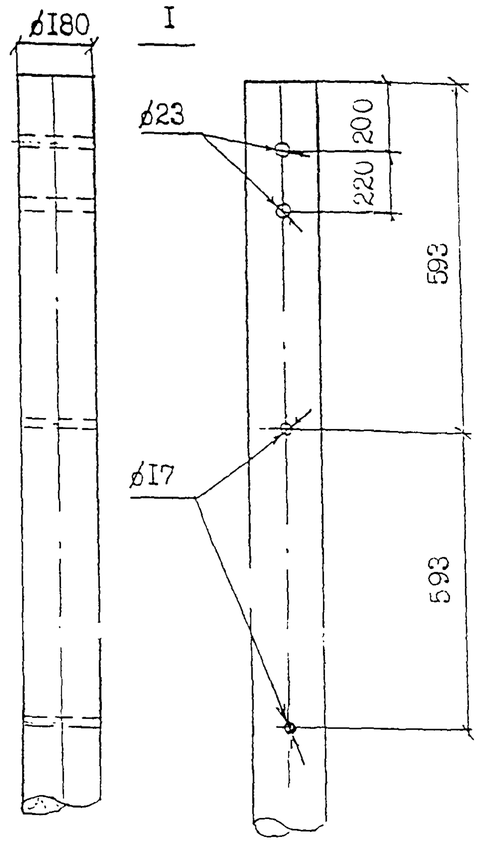
СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.





Марка	Длина, мм	Объем $м^3$
Ср11-1а	11 000	0.436

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

22.0012 01.02

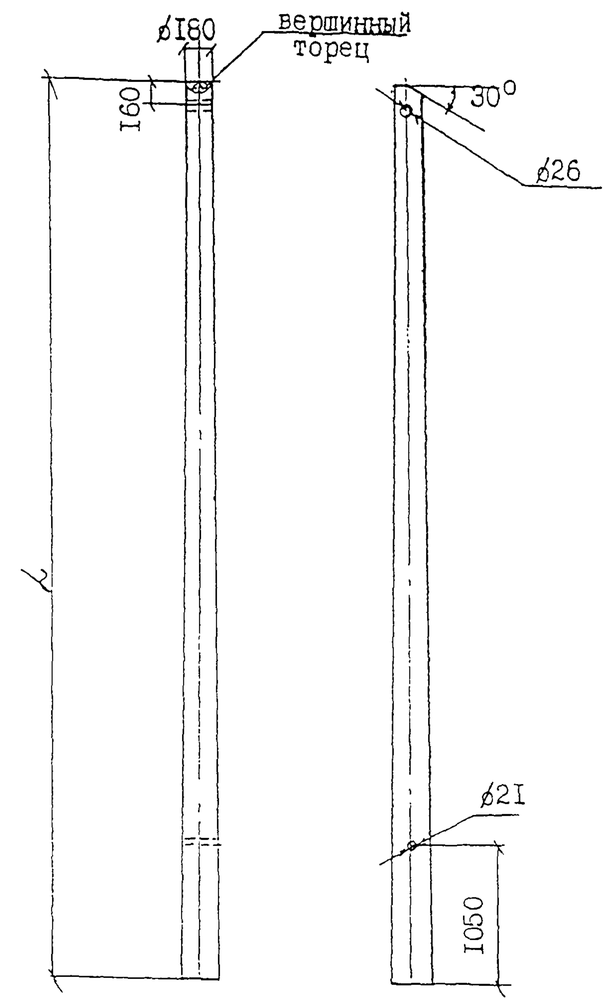
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил	Гоголев				5.09.02
Н.контр.	Смирнова				6.09.02
Проверил	Гоголев				5.09.02
Разраб.	Смирнова				4.09.02

Стойка Ср11-1а

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	1.33	

ЛИСТ 1 ЛИСТОВ 1

ОАО "РОСЭП"



Марка	Длина, мм	Объем $м^3$
П-11-1	11 000	0.436

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

22.0012 01.03

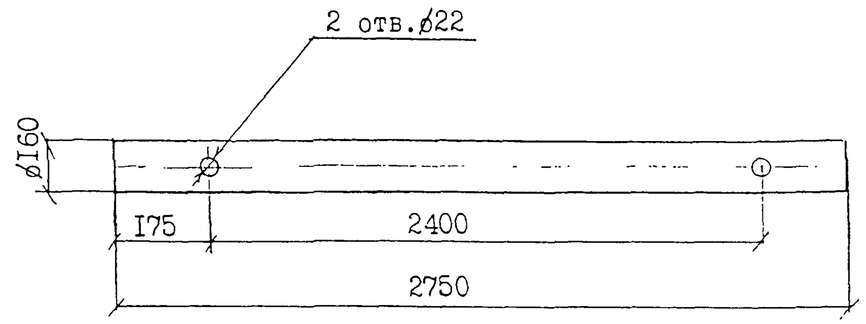
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил	Гоголев				5.09.02
Н.контр.	Смирнова				6.09.02
Проверил	Гоголев				5.09.02
Разраб.	Смирнова				4.09.02

Подкос П-11-1

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ

ЛИСТ 1 ЛИСТОВ :

ОАО "РОСЭП"



Марка	L, мм	Объем, м³
Пп-2,7-I	2750	0,063

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			
Н.контр.		Смирнова			
Проверил		Гоголев			
Разраб.		Смирнова			

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

ОАО "РОСЭП"

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

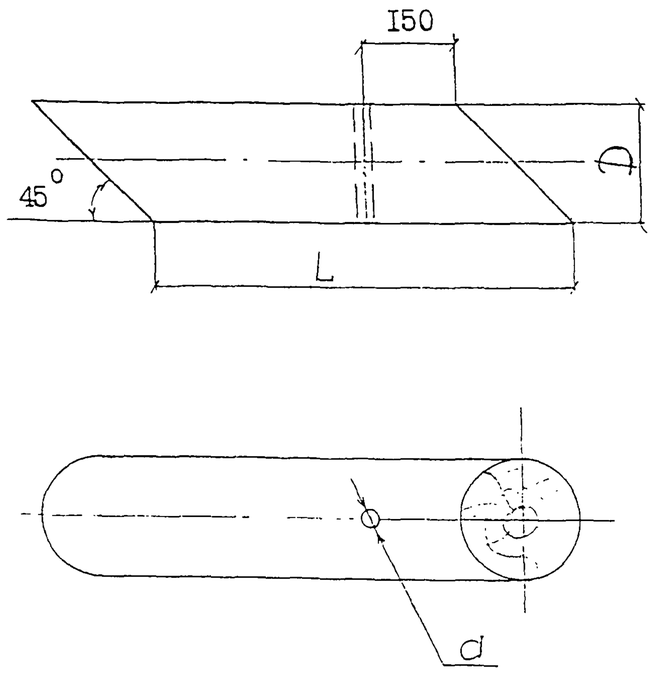
22.0012 01.04

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			6.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			6.09.02
Разраб.		Смирнова			6.09.02

Поперечина Пп-2.7-1

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

ОАО "РОСЭП"



Марка	Размеры, мм			Объём $м^3$
	L	D	d	
Ра-I	500	200	I8	0,0I7
Ра-2	700	240	22	0,032

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

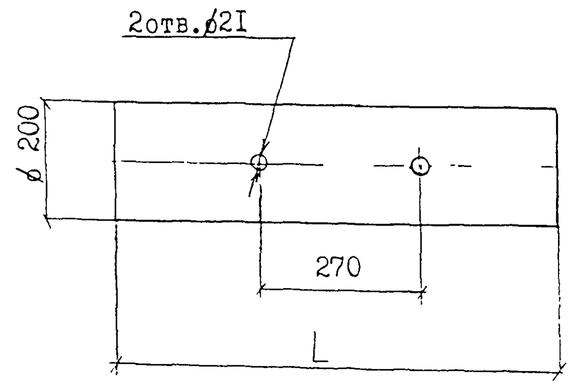
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил	Гоголев				5.09.02
Н.контр.	Смирнова				6.09.02
Проверил	Гоголев				5.09.02
Разраб.	Смирнова				4.09.02

22.0012 01.04-01

Ригельный анкер Ра-1, Ра-2

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	1.33	
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

ОАО "РОСЭП"



Марка	L	Объём $м^3$
Рв-I	750	0,025
Рв-2	I500	0,05I

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил	Гоголев				5.09.02
Н.контр.	Смирнова				6.09.02
Проверил	Гоголев				5.09.02
Разраб.	Смирнова				4.09.02

22.0012 01.04-02

Ригель Рв-1, Рв-2

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

ОАО "РОСЭП"

1.Стальные детали для железобетонных опор запроектированы из сталей марок, указанных в таблице 1 в зависимости от расчетных зимних температур наружного воздуха в соответствии с требованиями "Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1кВ", раздел 3 (Стальные конструкции, N 3534тм-т2) и СНиП-II-23-81.

Таблица 1.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (по СНиП-II-23-81)	Марка стали	Толщина листового, сортового или фасонного проката,мм	Обозначение стандарта
t≥-40°C	ВСт3пс5 ВСт3сп5	5-10 5-40 (сорт)	ГОСТ 380-88**
	ВСт3пс6-1		ТУ 14-1-3023-80
	ВСт3сп5-1	5-20 (лист) 5-30 (фасон)	
	ВСт3Гпс5-1	5-20 (лист) 5-30 (фасон)	
-40°>t≥-50°C	09Г2 гр.1 и 2	5-10	
	09Г2С гр.1 09Г2С гр.1	5-20 (лист) 5-30 (фасон)	
	09Г2 гр.1 10Г2С1	5-10 5-100 (сорт)	ГОСТ 19281-89*
	09Г2С	5-32 (сорт)	ГОСТ 19282-89*

На чертежах указаны марки стали для районов с расчетной зимней температурой не ниже минус 40°С.

2. Болты применять класса 4.6.

3. Марки стальных деталей составлены из букв и цифр. Буквы в начале марки обозначают название детали, в конце марки - исполнение для климатических зон и агрессивных сред, цифры - типоразмер детали.

Например: ОГ54-М - оголовок, типоразмер 54, для районов с температурой до минус 50°С.

4. Защита конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, должна выполняться согласно указаниям СНиП 2.03.11-85

Способ защиты от коррозии должен быть установлен проектной документацией и указан в заказе на изготовление.

5. Изготовление стальных конструкций производить в соответствии с ТУ 34 12.11397-89 и ТУ 3449-002-00113557-97.

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Холова			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

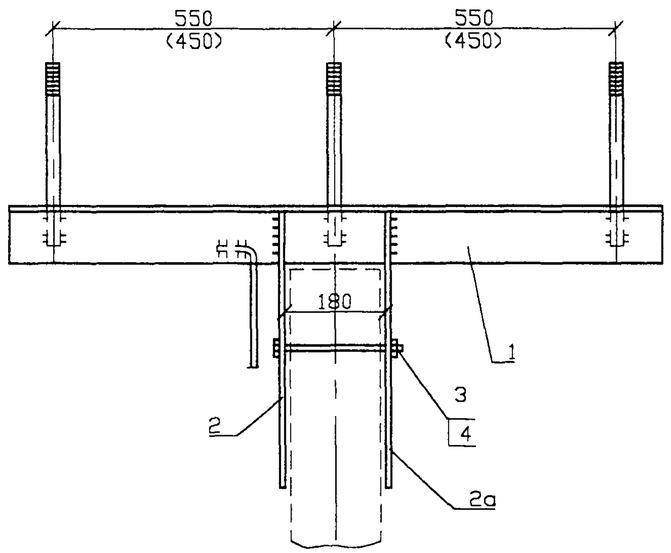
22.0012 00 ТО2

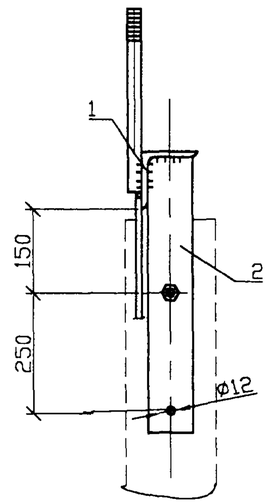
Металлические конструкции. Техническое описание ТО2

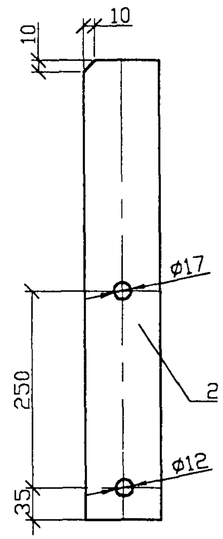
СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	1	1

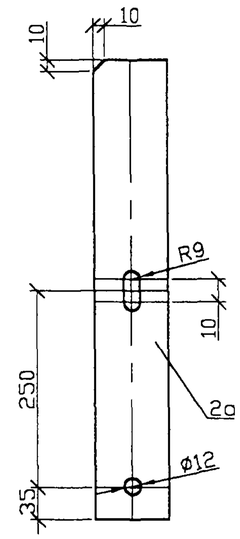
ОАО "РОСЭП"
Москва 2002

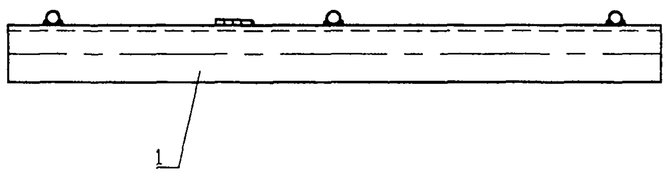
КОПИРОВАЛ











1. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием $ТО_2$.
2. Для изготовления оголовка ОГ54в-М и ОГs54в-М применять сталь в соответствии с табл.1 технического описания ТО для расчетных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5мм.

4*. Для оголовка ОГs54в применять деталь 1s

5. Размеры в скобках даны для оголовка ОГs54в.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1		Деталь 1 или 1s*	1	21,7	
2		Полоса 8x80-В ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=485	1	2,43	
2а			1	2,43	
3	ГОСТ 7798-70*	Болт М16x220.46	1	0,38	
4	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М16	1	0,033	
		Сварные швы		0,03	

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Смирнова			5.09.02
Разраб.		Холова			4.09.02

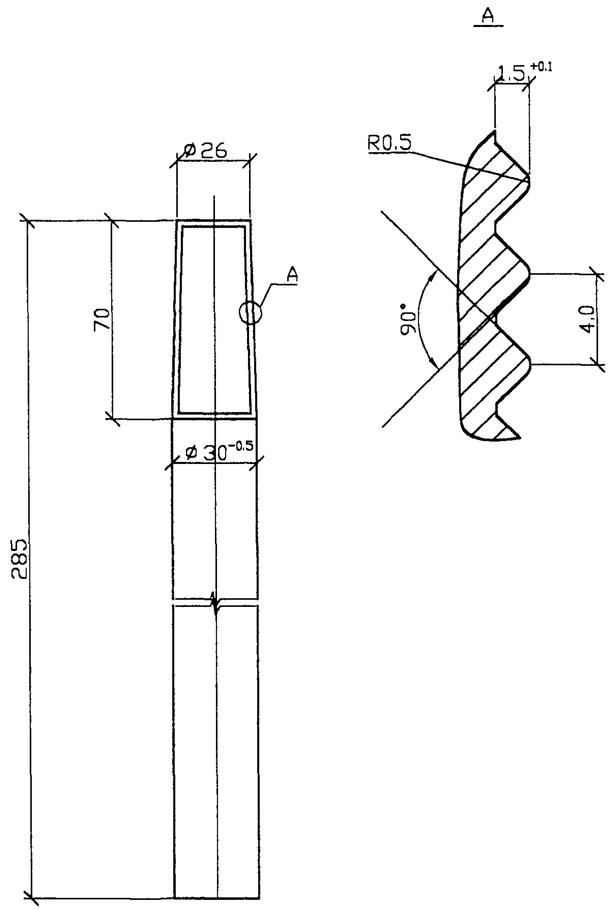
22.0012 01.05

Оголовок ОГ54в, ОГ54в-М, ОГs54в, ОГs54в-М

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	27,0	
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

ОАО "РОСЭП"
Москва 2002

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1		Уголок 100x100x8 ГОСТ8509-86 / ВСт3пс5ГОСТ535-88 L=1200	1	15.3 кг	
2		Круг В24 ГОСТ2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 L=320	3	3,4 кг	
3		Заземл. проводникø10 L=250	1	0.15 кг	
		Сварные швы		0.2 кг	

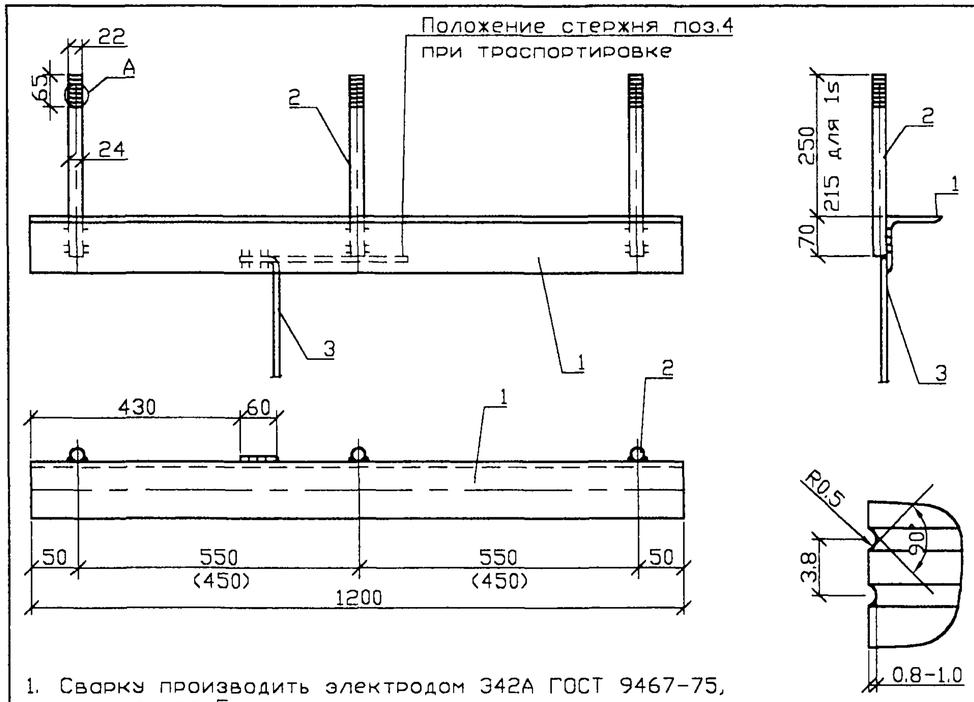
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	22.0012 01.05-02			
						Штырь Шs-26	СТАДИЯ	МАССА 1.58	МАСШТАБ
Утвердил	Гоголев				5.09.02		ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	
Н.контр.	Смирнова				6.09.02	ОАО "РОСЭП"			
Проверил	Гоголев				5.09.02				
Разраб.	Смирнова				4.09.02				

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.
2. Накатку на штыре выполнять по ТУ3449-002-00113557-97.
3. Для оголовка ОГs54в применять деталь 1s со штырем, показанным на чертеже 22,0012 01.05-02.
5. Размеры в скобках даны для оголовка ОГs54в.

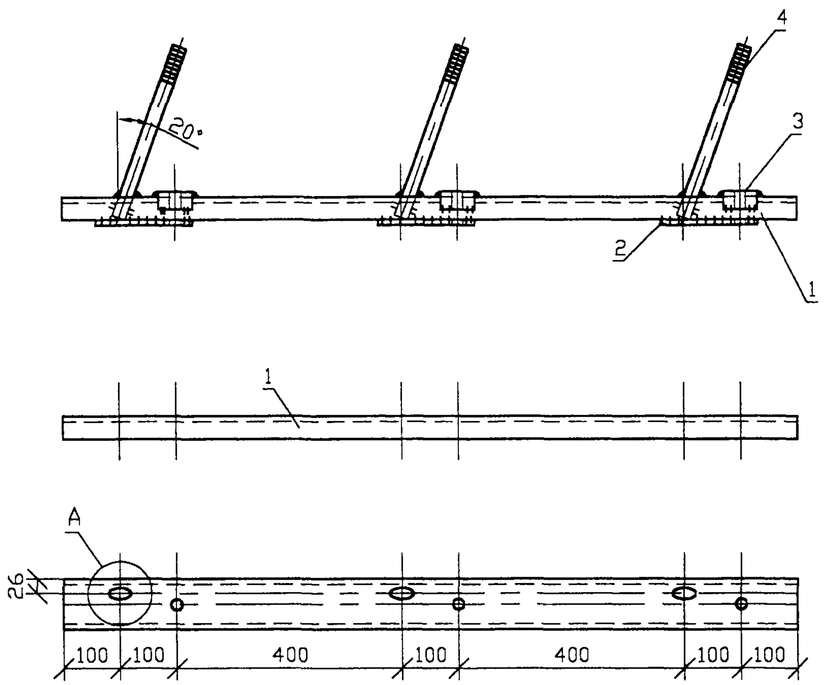
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	22.0012 01.05-01			
						Оголовок ОГ54в, ОГ54в-М ОГs54в, ОГs54в-М Деталь 1, 1s	СТАДИЯ	МАССА 21.7	МАСШТАБ
Утвердил	Гоголев				5.09.02		ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	
Н.контр.	Смирнова				6.09.02	ОАО "РОСЭП"			
Проверил	Смирнова				5.09.02				
Разраб.	Холова				4.09.02				

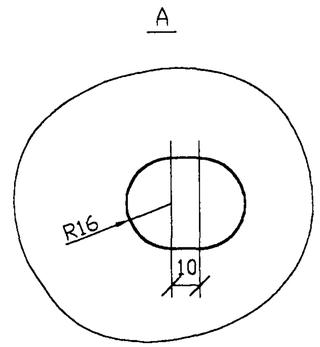
СОГЛАСОВАНО

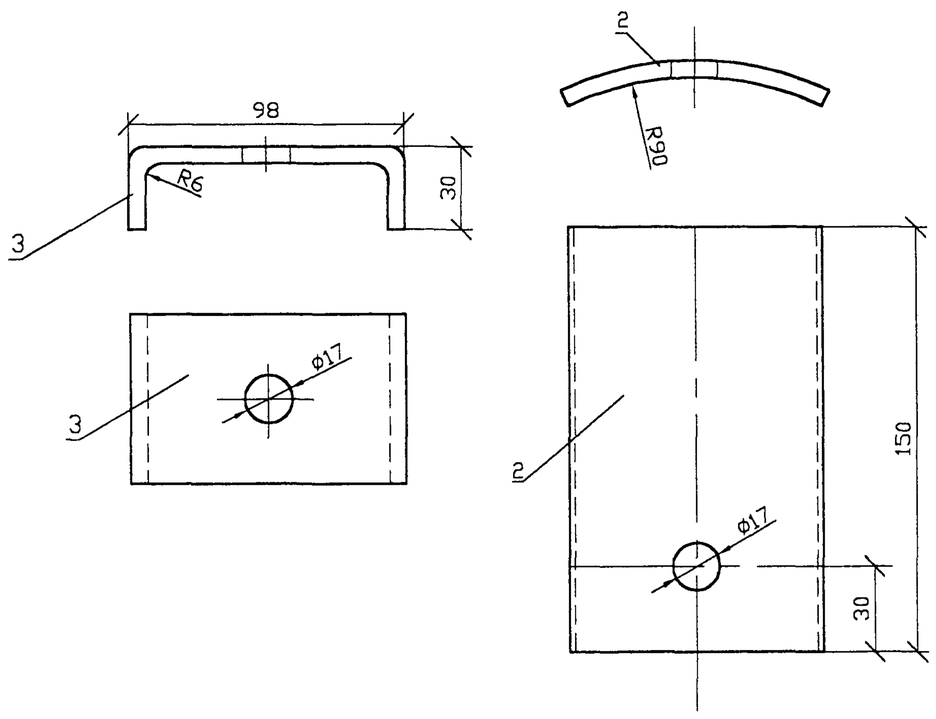
Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.







Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Приме-чание
1		Швеллер 8П ГОСТ8240-89 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 L=1300	1	9.2	
2		Полоса 6х90 ГОСТ103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 L=150	3	1.9	
3		Полоса 6х60 ГОСТ103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 L=140	3	1:2	
4	22.0012 01.05-02	Штырь Шs-26	3	4.74	
		Сварные швы		0.07	

1. Антикоррозийную защиту и марку стали производить в соответствии с техническим описанием $ТО_2$.
2. Сварку производить электродом 342А ГОСТ 9467-75, высота шва 5мм.
3. Для изготовления марок ОГд-2М применять сталь в соответствии табл. 1 $ТО_2$ для расчетных температур ниже минус 40°С.

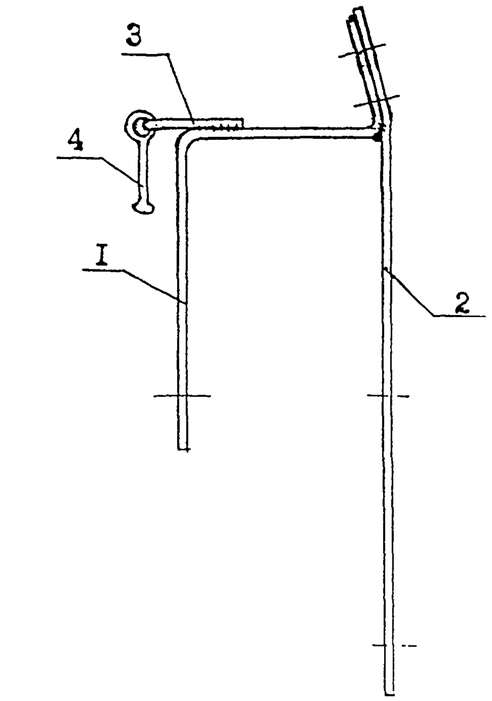
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.0012 01.06		
						Оголовок ОГд-2, ОГд-2М.	Стадия	Масса 17.2	Масштаб
Н. контр		Смирнова			5.09.02		Лист	Листов	
Провер		Гоголев			5.09.02	ОАО "РОСЭП"			
Разраб		Холова			4.09.02				

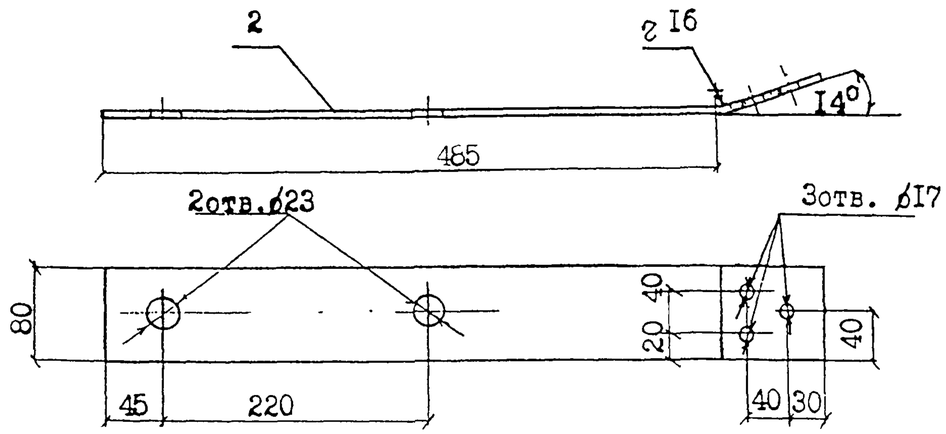
СОГЛАСОВАНО

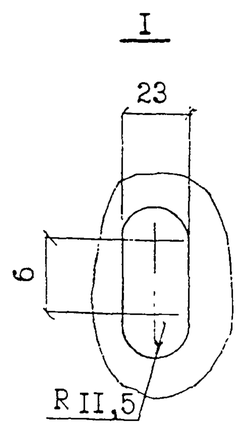
Взам. инв.N

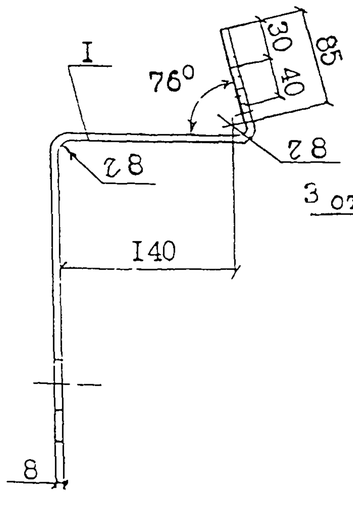
Подпись и дата

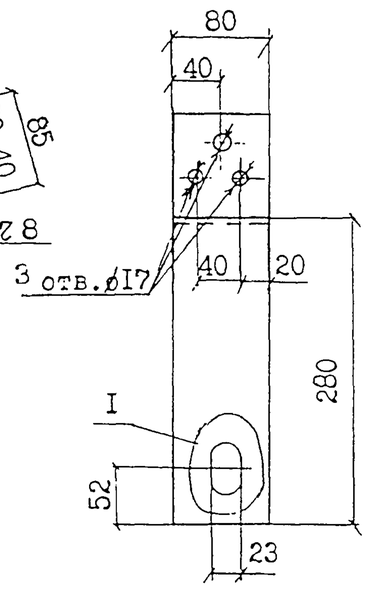
Инв.N подл.











Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1		Полоса $\frac{80\times8\ ГОСТ\ 103-76}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ L=500	1	2.51	
2		Полоса $\frac{80\times8\ ГОСТ\ 103-76}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ L=595	1	2.94	
3		Круг $\frac{В16\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ L=110	1	0.17	
4	ТУ 34-13-10275-88	Серьга СРС-7-16	1	0.34	
5		Сварные швы		0.05	

220012 01.07

ИЗМ.	КОЛУЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

Оголовок ОГд-1

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	5,83	
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

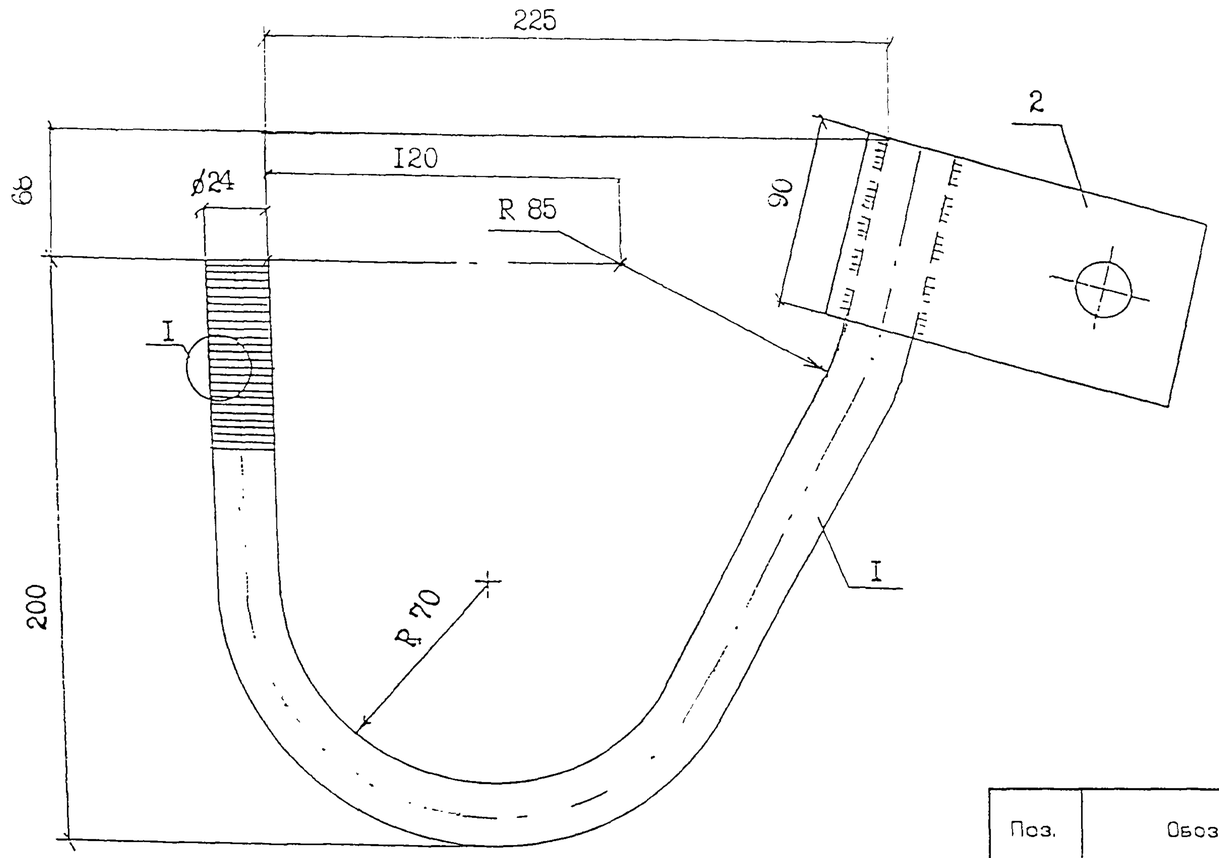
ОАО "РОСЭП"

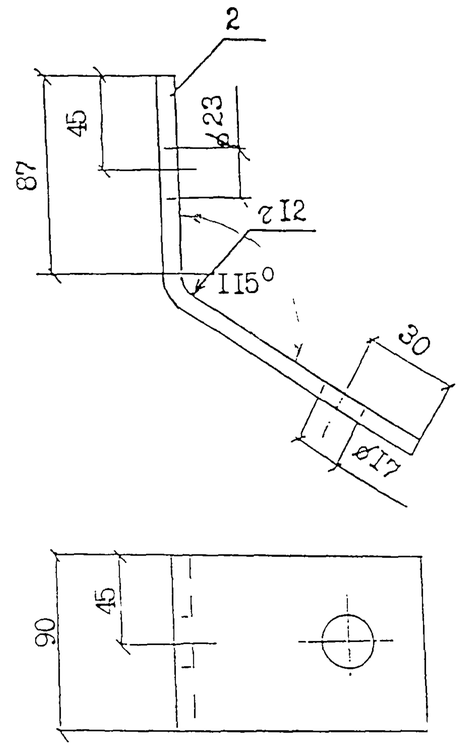
СОГЛАСОВАНО

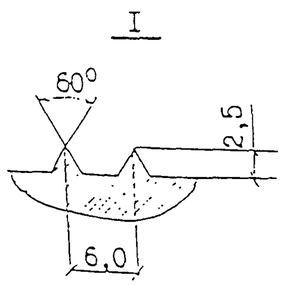
Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.







Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Приме-чание
1		Круг $\frac{\text{В24 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=585	1	2.08	
2		Полоса $\frac{\text{68x90 ГОСТ 103-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=197	1	1.11	
		Сварные швы		0.01	

220012 01.08

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

Крюк-кронштейн КК-24-в

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	3.2	
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

Утвердил	Гоголев		5.09.02
Н.контр.	Смирнова		6.09.02
Проверил	Гоголев		5.09.02
Разраб.	Смирнова		4.09.02

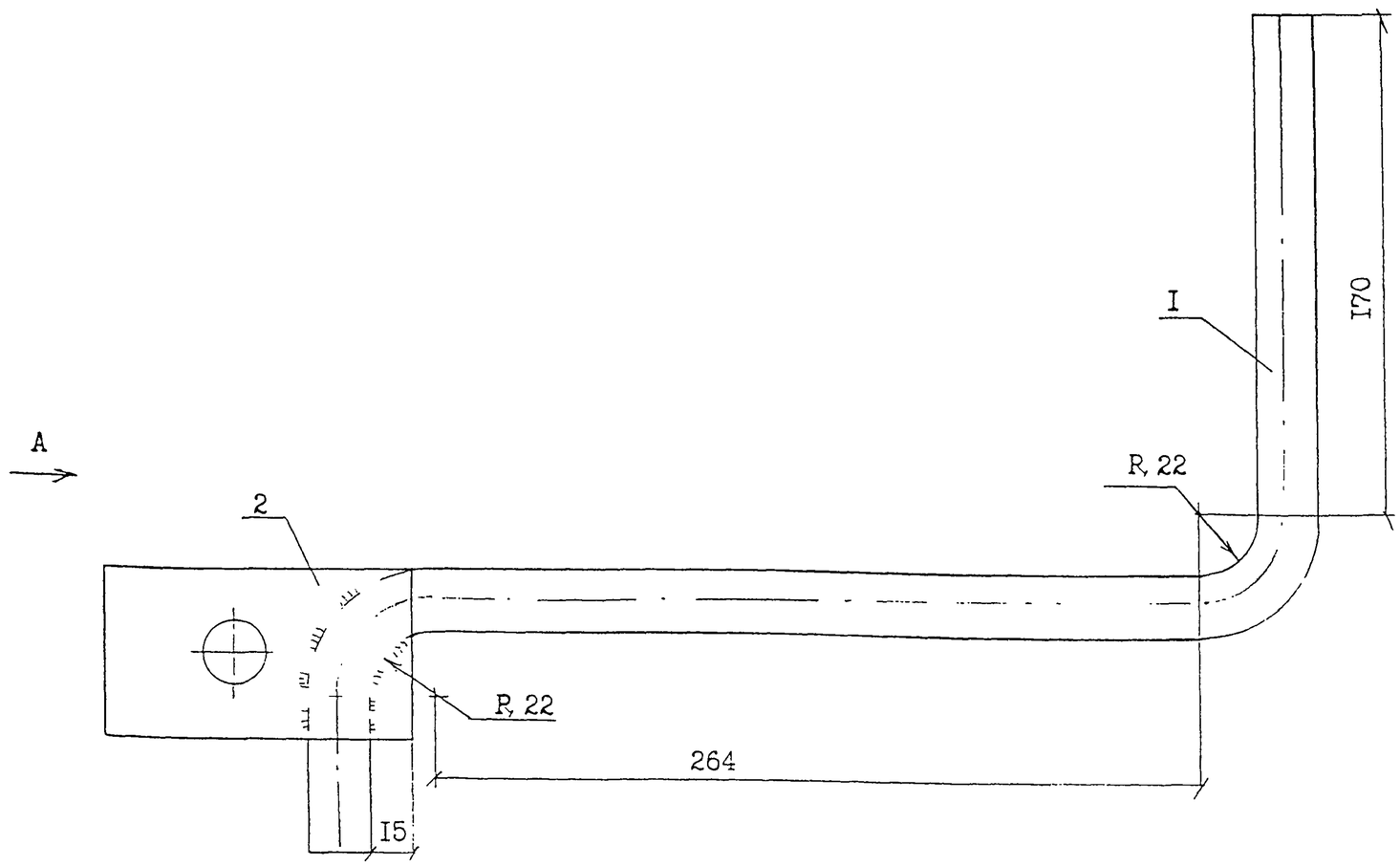
ОАО "РОСЭП"
Москва 2002

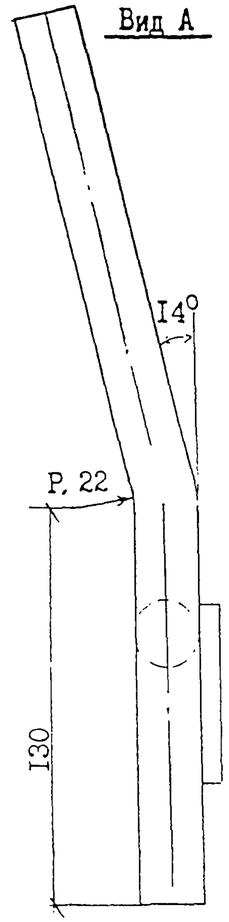
СОГЛАСОВАНО

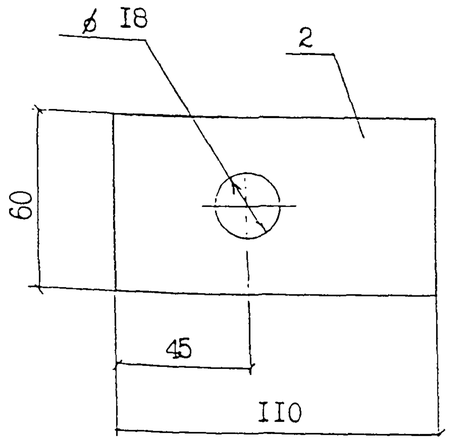
Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.







Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1		Круг L=570 — В22 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	1	1.7	
2		Полоса L=110 — 60х6 ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	1	0.31	
		Сварные швы		0.02	

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

220012 01.09

Кронштейн Кр-1

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	2,03	
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

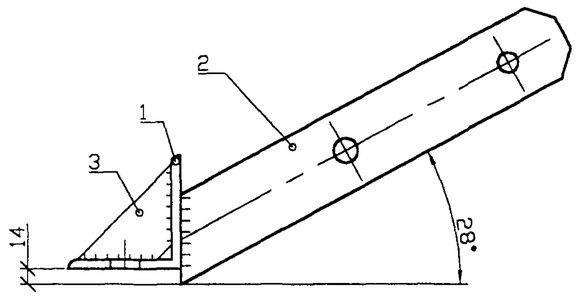
ОАО "РОСЗП"

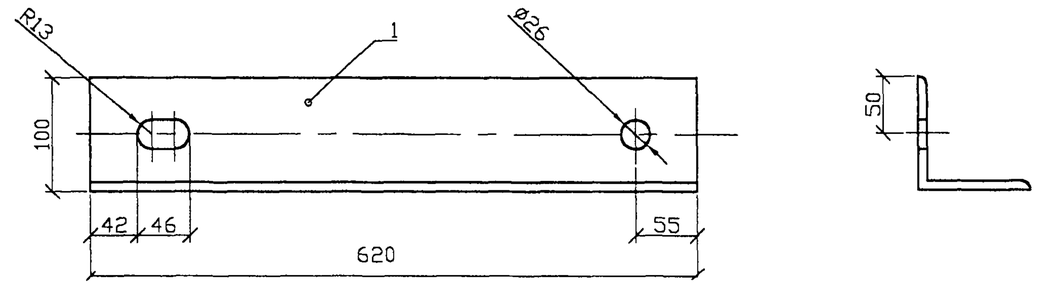
СОГЛАСОВАНО

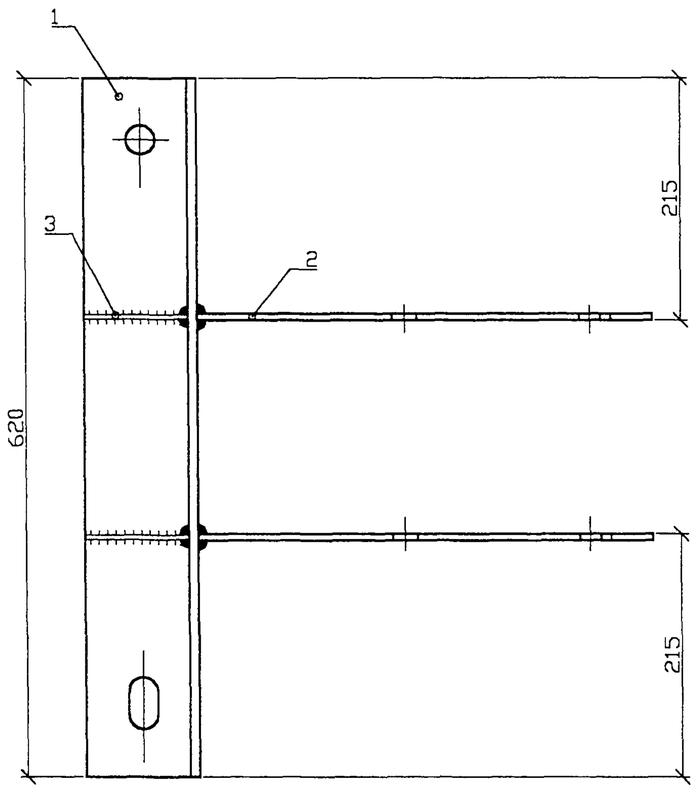
Взам. инв.N

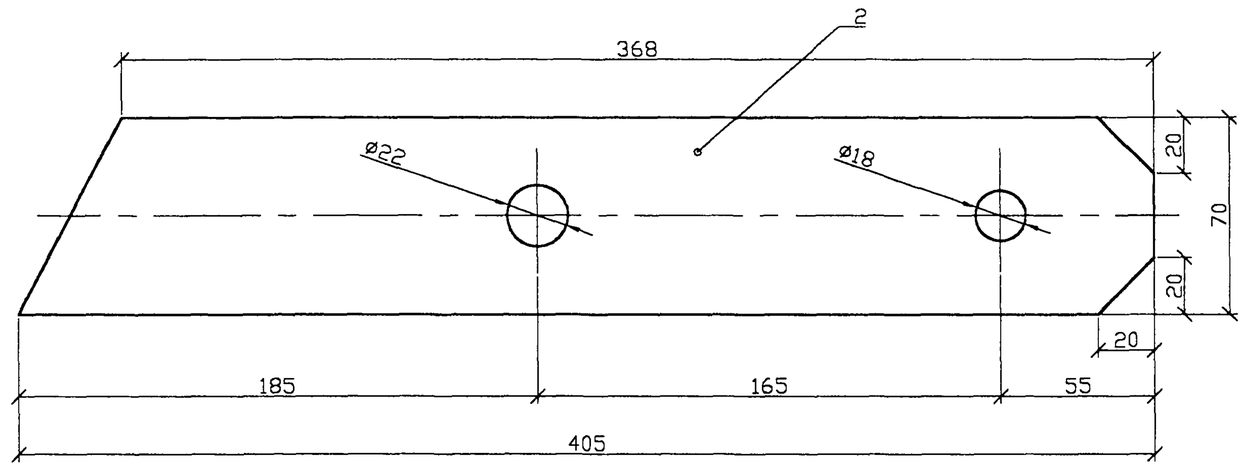
Подпись и дата

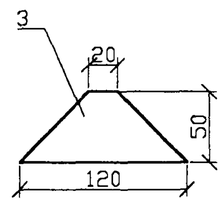
Инв.N подл.











Формат	Зона	Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1		Уголок L=620 — 100x100x8 ГОСТ 8509-93 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	1	7.6 кг
		2		Полоса L=405 — В6x70 ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	2	2.67 кг
		3		Полоса L=120 — В50x4 ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	2	0.24 кг
				Сварные швы		0.09 кг

1. Сварку производить электродом Э42А, ГОСТ 9467-75, высота шва 6 мм.
2. Способ защиты от коррозии и марку стали принимать в соответствии с техническим описанием $ТО_2$.
3. Для изготовления марки У52-М применять сталь в соответствии с табл.1 $ТО_2$ для расчетных температур ниже минус 40°С.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контрол.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разработал		Смирнова			4.09.02

22.0012 01.10

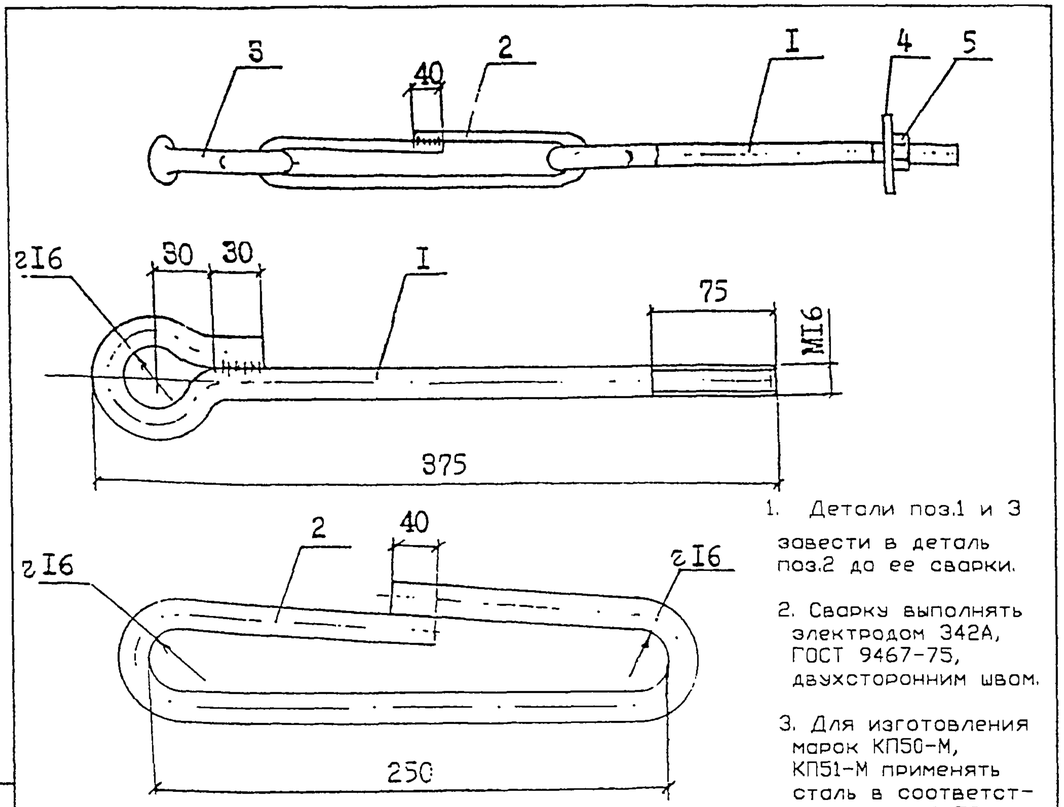
Упор подкоса У52, У52-М.

Стадия	Масса	Масштаб
	10.6	

Лист 1 | Листов 1

ОАО "РОСЭП"

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.



1. Детали поз.1 и 3 завести в деталь поз.2 до ее сварки.

2. Сварку выполнять электродом Э42А, ГОСТ 9467-75, двухсторонним швом.

3. Для изготовления марок КП50-М, КП51-М применять сталь в соответствии с табл.1 ТО 2 для расчетных температур ниже минус 40° С

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на КП50	Кол. на КП51	Масса кг
1		Круг $\frac{\text{В16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=500	1	1	0.79
2		Круг $\frac{\text{В16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=650	1	2	1.02
3	ГОСТ 2725-78	Серьга СРС-7-16	1	1	0.32
4	22.0012 01.15	Шайба 60х60х6 отв ⌀ 18	1	1	0.17
5	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	1	1	0.035
		Сварные швы			

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

22.0012 01.11

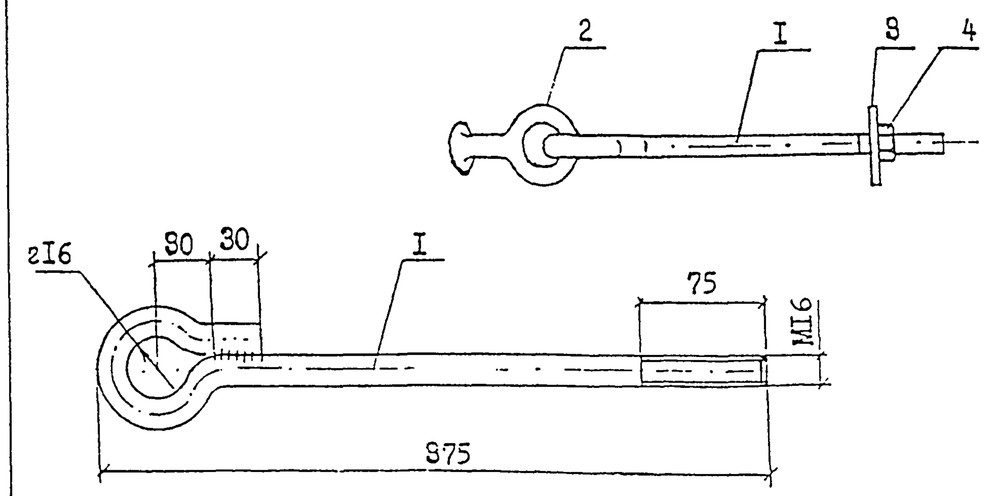
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

Крепление провода КП50, КП51, КП50-М, КП51-М

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	2.3 3.3	

ЛИСТ 1 ЛИСТОВ 1

ОАО "РОСЭП"



1. Деталь поз.2 завести в деталь поз.1 до сварки.

2. Сварку выполнять электродом Э42А, ГОСТ 9467-75, двухсторонним швом.

3. Для изготовления марки КП52-М применять сталь в соответствии с табл.1 $ТО_2$ для расчетных температур ниже минус 40 С.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1		Круг $\frac{\text{В16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=500	1	0.79	
2	ГОСТ 2725-78	Серьга СРС-7-16	1	0.32	
3	22.0012 01.15	Шайба 60х60х6 отв. ⌀ 18	1	0.17	
4	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	1	0.035	
		Сварные швы		0.03	

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

22.0012 01.12

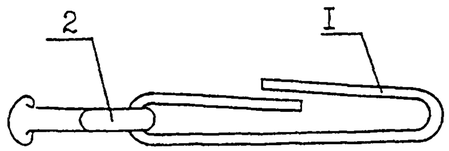
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			5.09.02
Н.контр.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

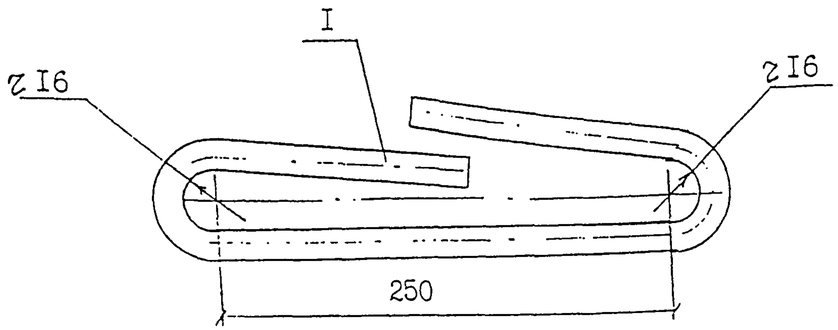
Крепление провода КП52, КП52-М

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	1.35	

ЛИСТ 1 ЛИСТОВ 1

ОАО "РОСЭП"



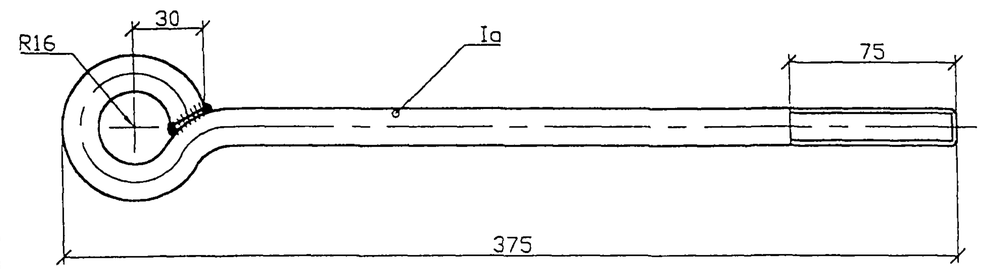


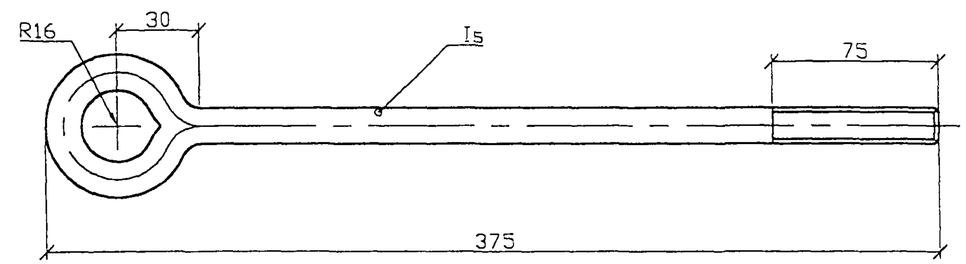
1. Деталь поз.2 завести в деталь поз.1 до ее сварки.
2. Деталь поз.1 сварить после ее установки на скобу траверсы ТМ76. Длина шва L=35 мм.
3. Сварку выполнять электродом 342А, ГОСТ 9467-75, двухсторонним швом.
4. Для изготовления крепления провода КП53-М применять сталь в соответствии с табл.1 $ТО_2$ для расчетных температур ниже минус 40°С.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1		Круг $\frac{В16\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ L=640	1	1.0	
2	ГОСТ 2725-78	Серьга СРС-7-16		0.32	
		Сварные швы		0.01	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	22.0012 01.13		
						Крепление провода КП53, КП53-М	Стадия	Масса 1.33	Масштаб
Утвердил	Гоголев				5.09.02		Лист 1	Листов 1
Н.контр.	Смирнова				6.09.02	ОАО "РОСЭП"		
Проверил	Гоголев				5.09.02			
Разраб.	Смирнова				4.09.02			

Подпись и дата | Взам. инв.N | Инв.N подл.



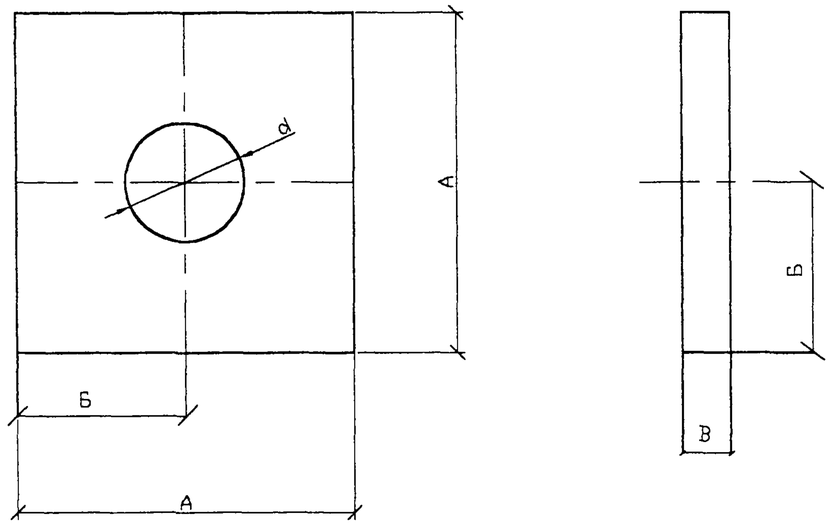


Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1а		Круг $\frac{В16\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ L=500	1	0.79 кг
		1б		Круг $\frac{В16}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ L=500	1	0.79 кг

Деталь 1а, 1б следует применять вместо детали 1 в креплении провода КП50, КП50-М, КП51, КП51-М, КП52, КП52-М (см. листы 22.0012 01.12 и 01.13).

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	22.0012 01.11 -01		
						Деталь 1а, 1б для крепления провода КП50, КП51, КП52, КП50-М, КП51-М, КП52-М.	Стадия	Масса 0.79 0.79	Масштаб
Н.контр.	Смирнова				6.09.02		Лист 1	Листов 1
Проверил	Гоголев				6.09.02	ОАО "РОСЭП"		
Разработал	Смирнова				4.09.02			

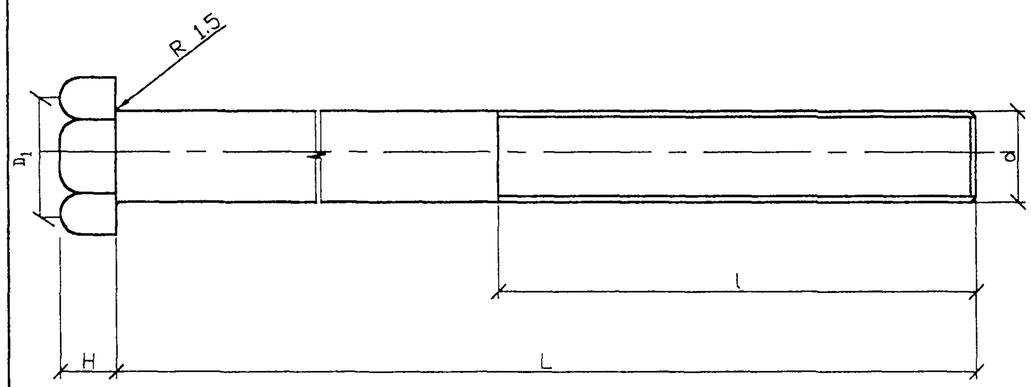
Подпись и дата | Взам. инв.N | Инв.N подл.

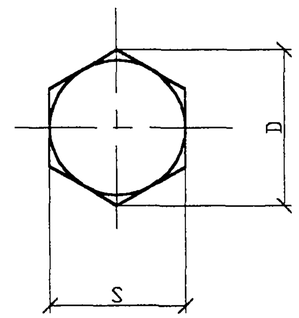


Обозначение	A	Б	В	d	Масса, кг
Шайба 60х60х6 Полоса 60х6 ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	60	30	6	18	0,17
Шайба 60х60х6 Полоса 60х6 ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	60	30	6	23	0,17
Шайба 60х60х6 Полоса 60х6 ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	60	30	6	26	0,17

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Н.контр.	Смирнова		6.09.02	22.0012 01.14	
Проверил	Гоголев		5.09.02	Шайбы	СТАДИЯ / МАССА / МАСШТАБ
Разраб.	Смирнова		4.09.02		ЛИСТ / ЛИСТОВ
					ОАО "РОСЭП"





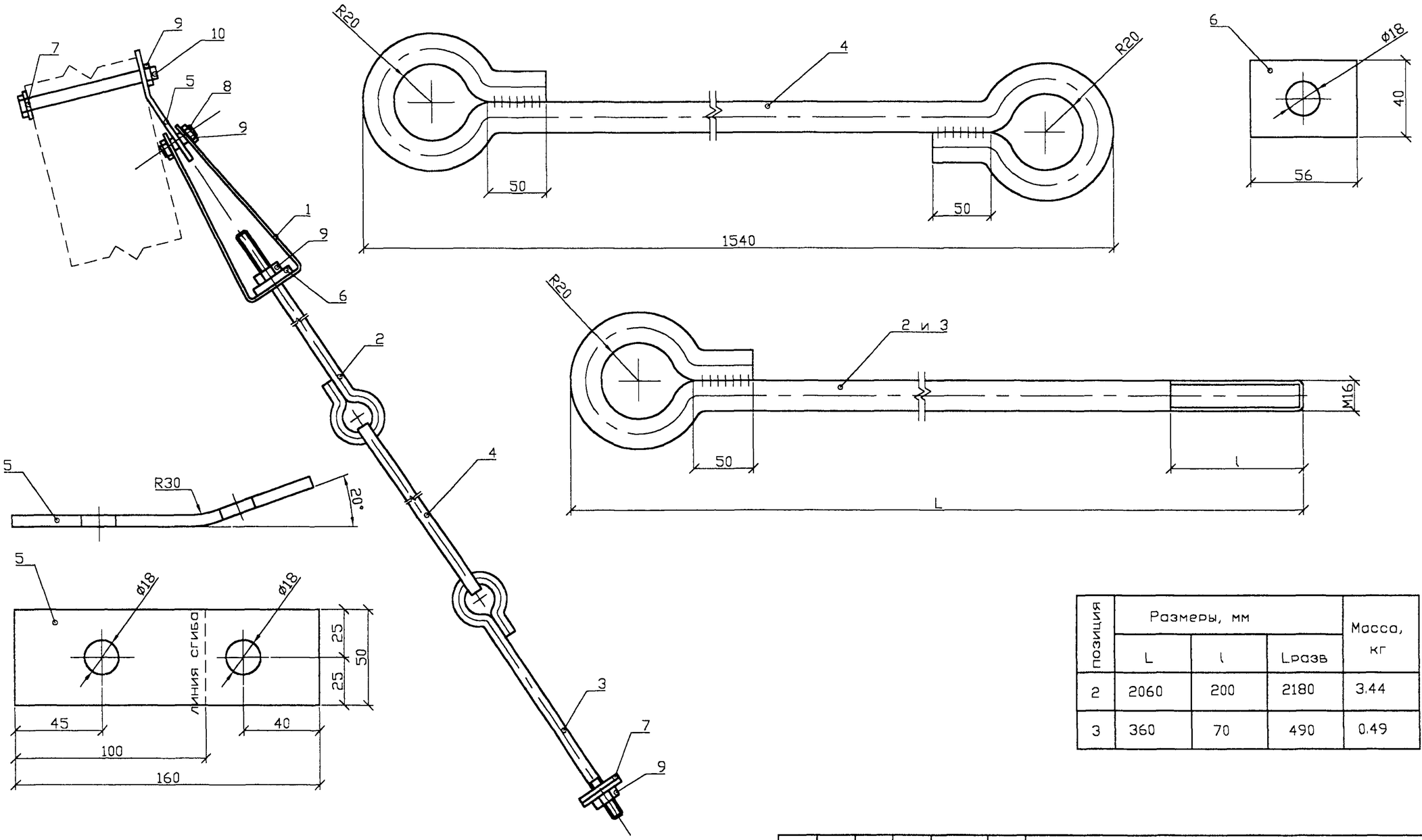
$D_1 = (0.9 - 0.95)$

Защиту от коррозии и марку стали принимать в соответствии с техническим описанием $ТО_2$.

Марка	Размеры, мм						Масса, кг
	L	l	d	S	H	D	
Б51	350	150	20	30	13	33.3	0.94
Б52	500	200	20	30	13	33.3	1.31
Б54	400	150	24	36	15	39.6	1.54

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Н.контр.	Смирнова		6.09.02	22.0012 01.15	
Проверил	Гоголев		5.09.02	Болты Б51, Б52, Б54	СТАДИЯ / МАССА / МАСШТАБ
Разраб.	Смирнова		4.09.02		ЛИСТ / ЛИСТОВ
					ОАО "РОСЭП"



позиция	Размеры, мм			Масса, кг
	L	l	Lразв	
2	2060	200	2180	3.44
3	360	70	490	0.49

1. Способ защиты от коррозии и марку стали принимать в соответствии с техническим описанием ТО2.
2. Для изготовления марки Г52-М применять сталь в соответствии с табл. 1 ТО2 для расчетных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку выполнять после соединения деталей поз. 2, 3 и 4 между собой, как показано на чертеже. Электроды Э42А по ГОСТ 9467-75, высота шва 6 мм.

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

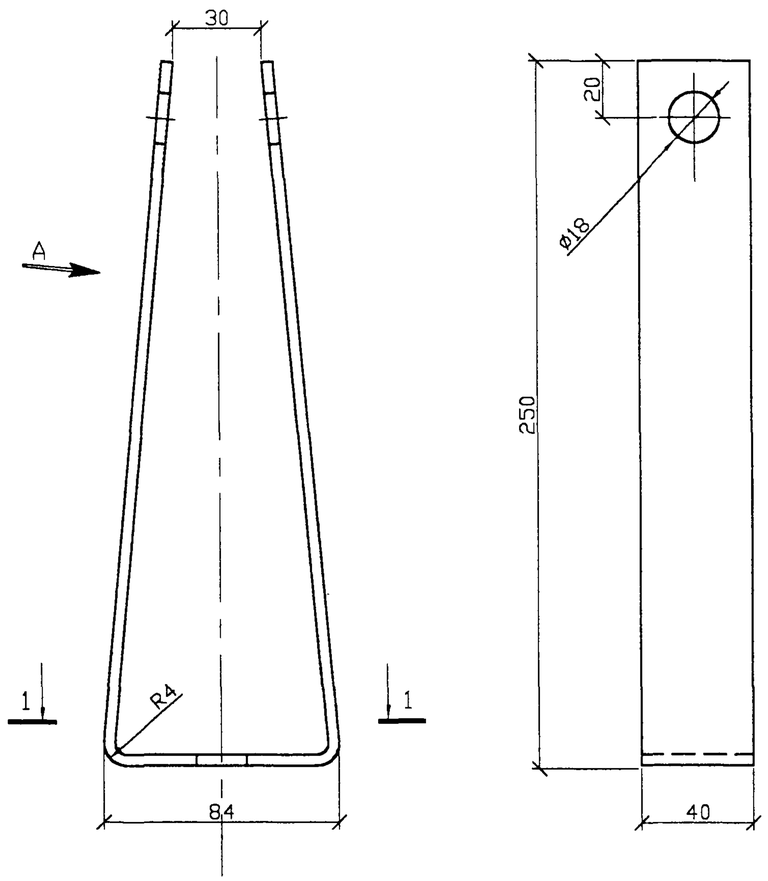
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Н.контрол.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разработал		Смирнова			4.09.02

22.0012 01.16

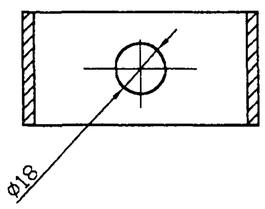
Крепление анкера Г52, Г52-М.

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	9.25	
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 3	

ОАО "РОСЭП"



1-1



Взам. инв.N	Подпись и дата	Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Н.контрол.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разработал		Смирнова			4.09.02

22.0012 01.16-01

Крепление анкера Г52, Г52-М.

Деталь 1

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	0.74	

ЛИСТ 2 ЛИСТОВ

ОАО "РОСЭП"

Формат	Зона	Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
		1	22.0012 01.17-01	Полоса $\frac{\text{В4х40 ГОСТ 103-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=590	1	0.74 кг
		2		Круг $\frac{\text{В16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=2180	1	3.44 кг
		3		Круг $\frac{\text{В16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=490	1	0.49 кг
		4		Круг $\frac{\text{В16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=1800	1	2.84 кг
		5		Полоса $\frac{\text{6х50-В ГОСТ 103-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=160	1	0.38 кг
		6		Полоса $\frac{\text{10х40-В ГОСТ 103-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=56	1	0.18 кг
		7	22.0012 01.15	Шайба 60х60х6 отв Ø18	2	0.34 кг
		8	ГОСТ 7798-70	Болт М16; L=45	1	0.11 кг
		9	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	4	0.13 кг
		10	21.0020 2.23	Болт Б55	1	0.51 кг
				Сварные швы		0.06 кг

В спецификации указана марка стали для расчетных температур не ниже минус 40°С.

Взам. инв.N	Подпись и дата	Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Н.контрол.		Смирнова			6.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разработал		Смирнова			4.09.02

22.0012 01.16-02

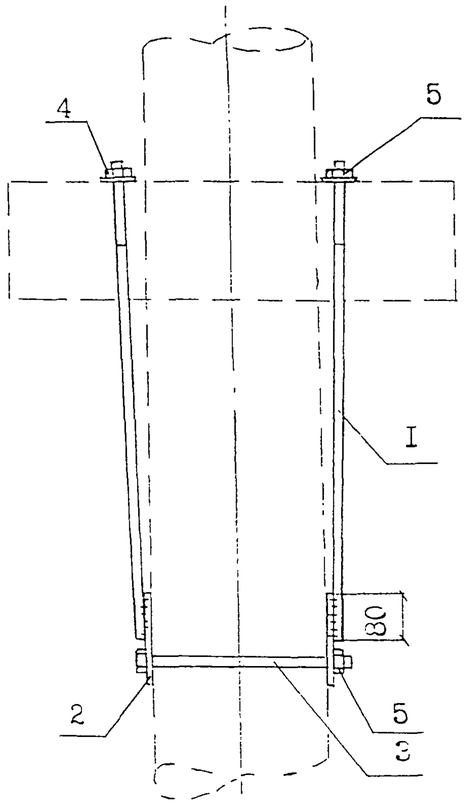
Крепление анкера Г52, Г52-М

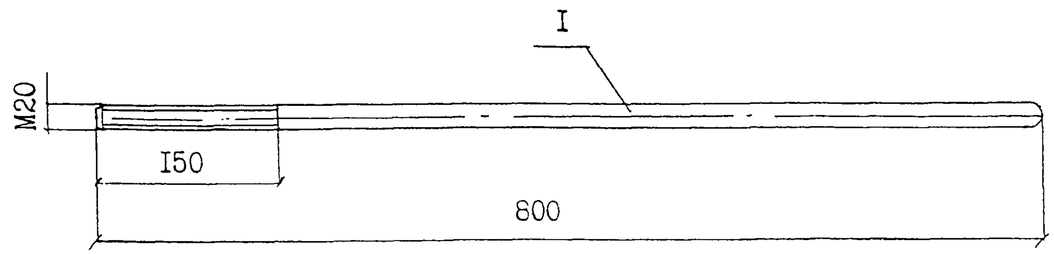
Спецификация

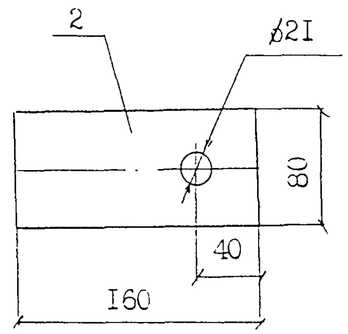
СТАДИЯ	масса	масштаб
	9.25	

Лист 3 Листов

ОАО "РОСЭП"







Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг	Примечание
1		Круг $\frac{\text{В20 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=800	2	3.95	
2		Полоса $\frac{\text{6x80 ГОСТ 103-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=160	2	1.2	
3	22.0012 01.16	Болт Б51	1	0.94	
4	22.0012 01.15	Шайба 60x60x6	2	0.34	
5	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0.18	
		Сварные швы		0.04	

22.0012 01.17

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Утвердил		Гоголев			6.09.02
Н.контр.		Смирнова			5.09.02
Проверил		Гоголев			5.09.02
Разраб.		Смирнова			4.09.02

Крепление ригеля Г53

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	6,65	
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1	

ОАО "РОСЗП"

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.