ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-177

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 0,38кВ ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

ВЫПУСК 1

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-177

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 0,38кВ ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

ВЫПУСК 1

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Разработаны
институтом "Сельэнергопроект"
Главный инженер института Ф. Сукин
Главный инженер проекта В.М. Ударов

1085-01.

Утверждены и введены в действие
институтом "Сельэнергопроект"
Приказ от 07.10.92 № 28-П.

© УИТП

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-177.1-ПЗ	Пояснительная записка	4
3.407.1-177.1-1	Монтажные схемы опор.	14
3.407.1-177.1-2	Монтажные схемы установки электрооборудования на концевой опоре	18
3.407.1-177.1-3	Спецификация элементов опор	19
3.407.1-177.1-4	Спецификация элементов установки электрооборудования на концевой опоре	22
3.407.1-177.1-5	Промежуточные опоры П5, П6. Схема расположения	23
3.407.1-177.1-6	Перекрестные промежуточные опоры Пк5, Пк6. Схема расположения	24
3.407.1-177.1-7	Угловые промежуточные опоры УП5, УП6. Схема расположения	25
3.407.1-177.1-8	Концевые (анкерные) опоры К5, К6. Схема расположения	26
3.407.1-177.1-9	Угловые анкерные опоры УА5, УА6. Схема расположения	27
3.407.1-177.1-10	Ответвительные анкерные опоры ОА5, ОА6. Схема расположения	28
3.407.1-177.1-11	Ответвительные угловые опоры ОУ5, ОУ6. Схема расположения	29
3.407.1-177.1-12	Промежуточная опора П7. Схема расположения	31
3.407.1-177.1-13	Перекрестная промежуточная опора Пк7 Схема расположения	32
3.407.1-177.1-14	Угловая промежуточная опора УП7 Схема расположения	33
3.407.1-177.1-15	Концевая (анкерная) опора К7. Схема расположения	34
3.407.1-177.1-16	Угловая анкерная опора УА7. Схема расположения	35
3.407.1-177.1-17	Ответвительная анкерная опора ОА7. Схема расположения	36
3.407.1-177.1-18	Ответвительная угловая опора ОУ7. Схема расположения	37
3.407.1-177.1-19	Переходная промежуточная опора ПП6. Схема расположения	39
3.407.1-177.1-20	Переходная промежуточная опора ПП7, ПП8. Схема расположения	40
3.407.1-177.1-21	Переходная концевая (анкерная) опора ПК6. Схема расположения	41
3.407.1-177.1-22	Переходные концевые опоры ПК7, ПК8. Схема расположения	42
3.407.1-177.1-23	Переходные концевые ответвительные опоры ПК01, ПК02. Схема расположения	43
3.407.1-177.1-24	Переходные анкерные перекрестные опоры ПАП1, ПАП2. Схема расположения	44

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

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-177.1-25	Переходная промежуточная опора ППЗ. Схема расположения	45
3.407.1-177.1-26	Переходная концевая опора ПК2. Схема расположения	46
3.407.1-177.1-27	Переходная концевая ответвительная опора ПКО3. Схема расположения	47
3.407.1-177.1-28	Переходная анкерная перекрестная опора ПАП3. Схема расположения	48
3.407.1-177.1-29	Установка кабельных муфт и разрядников КМ 0,4-1 на концевых опорах К5, К6 Схема расположения	49
3.407.1-177.1-30	Установка кабельных муфт и разрядников КМ 0,4-2 на концевой опоре К7 Схема расположения	51
3.407.1-177.1-31	Подвеска четырех проводов проводного вещания (ПВ5) на опорах ВЛ Схема расположения	53
3.407.1-177.1-32	Спецификация на устройство ответвлений от ВЛ к вводам в здания и схемы ответвлений.	54
3.407.1-177.1-33	Крепление проводов	57
3.407.1-177.1-34	Заземление брони и оболочек силовых кабелей	61
3.407.1-177.1-35	Траверса ТН7	62
3.407.1-177.1-36	Траверса ТН24	62
3.407.1-177.1-37	Траверса ТН22	63
3.407.1-177.1-38	Траверса ТН23	63
3.407.1-177.1-39	Траверса ТН25	64
3.407.1-177.1-40	Траверса ТН26	64
3.407.1-177.1-41	Оголовок ОГ16, ОГ26	65
3.407.1-177.1-42	Оголовок ОГ19, ОГ24	66
3.407.1-177.1-43	Надставка ТСВ	67
3.407.1-177.1-44	Кронштейн У1	68
3.407.1-177.1-45	Кронштейн У4	69
3.407.1-177.1-46	Хомуты Х1, Х3, Х12, Х42	70
3.407.1-177.1-47	Проводник ЗП2	70
3.407.1-177.1-48	Хомуты Х24, Х25	71
3.407.1-177.1-49	Кронштейн КМ7	72
3.407.1-177.1-50	Кронштейн КМ8	73
3.407.1-177.1-51	Кронштейн Р7	74
3.407.1-177.1-52	Хомут Х28	75
3.407.1-177.1-53	Хомут Х29	76

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

1. Общая часть

1.1. Серия 3.407.1-177 „Железобетонные опоры ВЛ 0.38 кВ для тяжелых климатических условий" разработана в соответствии с договором № 1286 от 21.01.91, заключенным институтом "Сельэнергопроект" с Уральским институтом типового проектирования.

1.2. Железобетонные опоры данной серии предназначены для строительства воздушных линий электропередачи напряжением 0.38 кВ в застроенной и незастроенной местности. На всех опорах предусмотрена подвеска пяти проводов ВЛ и двух или четырех проводов проводного вещания.

1.3. При разработке серии использованы следующие нормативные документы:

Правила устройства электроустановок (ПУЭ шестого издания, переработанное и дополненное).

Строительные нормы и правила:

СНиП 2.03.01-84 „Бетонные и железобетонные конструкции";
СНиП II-23-81 „Стальные конструкции";
СНиП 2.01.07-85 „Нагрузки и воздействия";
СНиП 2.03.11-85 „Защита строительных конструкций от коррозии";

Строительные конструкции серии 3.407.1-136 „Железобетонные опоры ВЛ 0.38 кВ";
Строительные конструкции серии 3.407.1-143 „Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ", выпуск 7;

Технические условия:

ТУ34 12.11357-88 "Стойки железобетонные вибрированные СВ105-3,5, СВ105-5"
ТУ34 12.10365-88 „Стойки железобетонные марки СВ110-1-а";
ТУ34 12.11397-89 „Конструкции стальные опор ВЛ 0.38-35 кВ".

2. Типы опор и указания по применению

2.1. В серии разработаны одноцепные опоры нормального габарита и переходные опоры следующих типов: промежуточные, перекрестные, угловые промежуточные, угловые анкерные, концевые (анкерные), анкерные с ответвлением.
Монтажные схемы опор представлены на докум. 3.407.1-177.1-1.

2.2. Опоры имеют маркировку, в которой в первой части — буквенное обозначение типа опоры (например, П — промежуточная, УА — угловая анкерная), во второй части — номер типоразмера опоры.

2.3. Рекомендуемая область применения опор — I-VI районы по ветру и особые районы по гололеду с толщиной стенки гололеда 25-50 мм.

Конструкции настоящей серии могут использоваться в более легких районах по гололеду (с толщиной стенки гололёда 5-20 мм).

2.4. Опоры применяются в районах с расчётной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 40°С.

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

2.5. Опоры разработаны для применения в неагрессивной и агрессивной грунтовой среде.

Особенности применения в агрессивной грунтовой среде указаны в разделе 3.

				3.407.1-177.1-ПЗ			
Нач. отд.	Кулыгин			Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Ударов				Р	1	10
Вед. инж.	Буланова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н. контр.	Ударов						

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

2.6. Промежуточные опоры П5, П6, П7 устанавливаются на прямых участках трассы ВЛ без смены количества и сечения проводов.

2.7. Перекрестные промежуточные опоры ПК5, ПК6, ПК7 применяют для подвески проводов ВЛ или ПВ в двух скрещивающихся направлениях.

2.8. Угловые промежуточные опоры УП5, УП6, УП7 устанавливаются в местах изменения направления трассы ВЛ на угол поворота ВЛ до 60°.

2.9. Угловые анкерные опоры УА5, УА6, УА7 устанавливаются в местах изменения направления трассы ВЛ на угол поворота до 90°.

Опоры допускают изменение количества проводов на один провод без изменения их сечений, смену сечений проводов на одну ступень без изменения их количества. С изменением количества на один провод ось опоры должна составлять угол 45° к оси ВЛ с большим количеством проводов.

2.10. Концевые (анкерные) опоры К5, К6, К7 устанавливаются на конце ВЛ; в качестве анкерных опоры устанавливаются при смене сечения и количества проводов ВЛ.

На концевых опорах предусмотрена установка двух кабельных муфт ЗКНТ-Т или 4КМТ-Т по ТУ16 К.09-046-90 и четырех ограничителей ОПН-05-У1 по ТУ 16-521.146-79. Изготовление этого оборудования предусмотрено на стойках длиной 10,5 и 11м (см. докум. 3.407.1-177.1-29 и 3.407.1-177.1-30).

2.11. Ответвительные анкерные опоры ОА5, ОА6, ОА7 устанавливаются в местах, где необходимо выполнить ответвление участка ВЛ от магистрали ВЛ 0,38кВ без изменения количества проводов на магистрали ВЛ.

Ответвительные анкерные опоры ОА5, ОА6, ОА7 являются концевыми в сторону ответвления, при этом следующая опора ответвления - промежуточная.

2.12. Ответвительные угловые опоры ОУ5, ОУ6, ОУ7 устанавливаются для ответвления участка ВЛ в местах изменения направления магистрали ВЛ, а также для изменения количества проводов на один провод или смену сечения проводов на одну ступень.

Опоры ОУ5, ОУ6, ОУ7 являются концевыми в сторону ответвления, следующая опора ответвления - промежуточная.

2.13. Переходные промежуточные опоры ПП5, ПП6, ПП8, ПП9 применяются при пересечении ВЛ с улицами поселков, автомобильными дорогами II-V категорий, небольшими реками, каналами и др.

2.14. Переходные концевые опоры ПК5, ПК6, ПК8, ПК9 предназначены для устройства пересечений ВЛ с линиями связи, автомобильными дорогами I категории и др. на прямых участках ВЛ.

2.15. Переходные концевые ответвительные опоры ПКО1, ПКО2, ПКО3 применяются при пересечении ВЛ с препятствиями в направлении ответвления. Опоры допускают ответвление участка ВЛ от магистрали.

2.16. Переходные анкерные перекрестные опоры ПАП1, ПАП2, ПАП3 используются при наличии перехода в направлении ответвления.

Опоры допускают изменение количества и сечения проводов на участке ответвления.

2.17. Все опоры допускают возможность ответвления от ВЛ к вводам в здания в одну и две разные стороны проводов ВЛ и ПВ. Схемы ответвлений и их исполнение даны в докум. 3.407.1-177.1-32.

Устройство вводов в здание должно выполняться в соответствии с серией 5.407-154.

2.18. На опорах могут быть установлены светильники уличного освещения типа НКУ 01-200/Д23-01У1 или РКУ 06.

Выпуск 1

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

Установку светильников на опорах со стойками СВ105-3,6, СВ105-5 и СВ110-3,5 следует выполнять в соответствии с серией 3.407.2-138, выпуск 5.

2.19. На опорах анкерного типа могут быть установлены секционирующие устройства, например, автомат серии АП50-3 по ТУ16-522.138-76.

Для опор на стойках СВ105-3,6 и СВ105-5 установка АП50-3 производится по черт. 3.407.1-135.24.00 (серия 3.407.1-135, выпуск 1), для опор на стойках СВ110-3,5 в упомянутом чертеже марки П1, П2 и ЗП2 удлиняются на 0,5 м.

2.20. Для забора мощности на опорах может устанавливаться вводной ящик типа ЯВШ-3-25.

Установка вводного ящика выполняется по черт. 3.407.1-136.25.00 для опор на стойках СВ105-3,6, СВ105-5; для опор на стойках СВ110-3,5 марки Я2 и ЗП2 по упомянутому чертежу удлиняются на 0,5 м.

3. Железобетонные и стальные конструкции

3.1. В проекте разработаны опоры на базе железобетонных вибрированных стоек СВ105-3,6, СВ105-5 и СВ110-3,5. Основные механические характеристики стоек приведены в табл. 3.1.

3.2. Железобетонные стойки СВ105-3,6 и СВ105-5 должны удовлетворять требованиям ТУ34 12.11357-89, стойки СВ110-3,5-ТУ34 12.12565-88, а их изготовление следует производить по чертежам серии 3.407.1-143 выпуск 7:

СВ105-3,6 - черт. 3.407.1-143.7.1
СВ110-3,5 - черт. 3.407.1-143.7.2
СВ105-5 - черт. 3.407.1-143.7.3

На переходных опорах для увеличения габарита применены приставки ПП45-2 и ПП45 по ТУ34 12.11411-83, разработанные в серии 3.407-57/87.

Таблица 3.1

Марка стойки	СВ105-3,6	СВ105-5	СВ110-3,5
Длина стойки, м	10,5	10,5	11,0
Расчетная прочность на изгиб, кН·м (тс·м)	36 (3,6)	50 (5,0)	35 (3,5)
Класс бетона по прочности на сжатие	В30	В30	В30
Объем бетона, м³	0,47	0,47	0,45
Варианты армирования (количество, диаметр, марка рабочей арматуры)	4ф12Ат-VI 4ф14Ат-V 4ф14Ат-IV	4ф14Ат-VI 4ф14Ат-V+4ф10А-I 4ф12Ат-VI+4ф10А-II	4ф12Ат-VI 4ф14Ат-V 4ф14Ат-IV
Масса стойки, т	1,2	1,2	1,1

3.3. При проектировании ВЛ 0,38 кВ, как правило, на анкерно-угловых опорах нормального габарита следует предусматривать ту же марку стойки, что и на промежуточных опорах.

При строительстве ВЛ 0,38 кВ допускается применять на анкерно-угловых опорах нормального габарита стойки СВ105-3,6, СВ110-3,5 в любых климатических районах.

3.4. Железобетонные стойки по п 3.2 предназначены для эксплуатации в условиях неагрессивной среды; в агрессивной среде должны применяться ж.б. стойки СВ105-3,6-IV, СВ105-5-IV и СВ110-3,5-IV, разработанные в проекте орг. № 10.0173 "Железобетонные опоры ВЛ 10кВ со штыревыми изоляторами. Материалы для проектирования" (институт "Сельэнергопроект", 1990 г.).

Стойки, предназначенные для эксплуатации в условиях воздействия агрессивной грунтовой среды, должны удовлетворять дополнительным требованиям, изложенным в извещении № ТУ34-13-357-88 и указанным в заказе на изготовление данной партии стоек.

Атмосферный воздух для опор ВЛ неагрессивен (за исключением мазей и солёных озер в пределах береговой полосы до 250м).

3.5 Для опор настоящей серии разработаны унифицированные стальные конструкции.

Изготовление стальных конструкций должно соответствовать требованиям ТУ34 12.11391-89 „Конструкции стальные опор ВЛ 0,38-35кВ" и настоящим чертежам.

Маркировка стальных конструкций соответствует указанным техническим условиям, а их нумерация является сквозной для всех проектов опор ВЛ 0,38-35кВ.

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

4. Провода, изоляторы, линейная арматура

4.1. Все типы опор предусматривают для магистрали ВЛ подвеску неизолированных проводов по ГОСТ 839-80 следующих марок и сечений:

алюминиевых – А70, А95

сталеалюминиевых – АС25/4,2, АС35/6,2, АС50/8,0.

Для проводов ПВ предусмотрена проволока диаметром 4-5мм по ГОСТ 1668-73.

На ответвлениях от ВЛ 0,38кВ к вводам в здания рекомендуется применять неизолированные алюминиевые и сталеалюминиевые провода сечением не менее 16 мм², а также изолированные провода с несущим тросом марки АВТУ по ТУ16.К71-015-87 сечением 2х4, 3х4, 4х4, 4х6, 4х10, 4х16 мм².

4.2 Крепление проводов ВЛ 0,38кВ предусмотрено на штыревых изоляторах НС18А по ТУ34-13,11452-89; допускается применение изоляторов ТФ20.01 по ТУ16-90 НИБШ 757 516.001.

При устройстве ответвлений к вводам в здания применяют изоляторы ТФ-16.01 для проводов сечением до 35 мм² и изоляторы НС18А для проводов сечением 50 мм².

В проекте предусмотрено два варианта исполнения штырей для установки изоляторов: штыри по ТУ34-13,10409-90 и штыри из круглой стали.

Для крепления на штырях изоляторов НС18А и ТФ20.01 рекомендуются полиэтиленовые колпачки К-5 по ТУ35-2036-90 или КП18 по ТУ34.09-11232-87, для ТФ-16.01 – колпачок КП-16м по ТУ34-09-11232-87.

Крепление проводов ПВ предусмотрено на штыревых изоляторах ТФ-16.01, НС18А, ТФ-20.01.

4.3. На промежуточных опорах провода ВЛ 0,38кВ крепятся к изоляторам с помощью проволочной вязки (см. схему 6 докум. 3.407.1-177.1-33).

4.4. На всех опорах анкерного типа применяется анкерное крепление проводов к штыревым изоляторам с помощью зажимов ПА по ТУ34-13,10273-88 или с помощью проволочных бандажей (см. схему 7 докум. 3.407.1-177.1-33).

4.5. Выбор зажимов для крепления проводов к изоляторам, для устройства ответвлений от проводов и соединения проводов в петлях анкерных опор см. черт. 3.407.1-177.1-33.

Альбом 1

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

Выпуск 1

5. Основные положения по расчету опор

5.1. Расчеты опор и проводов выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ шестого издания.

5.2. Опоры рассчитаны по методу предельных состояний на расчетные нагрузки, получаемые умножением нормативных нагрузок на коэффициенты перегрузки, приведенные в приложении к главе 2.5 ПУЭ "Указания по проектированию опор, фундаментов и оснований ВЛ".

При определении нормативных нагрузок использованы нормативные значения ветрового давления и нормативные стенки гололеда повторяемостью 1 раз в 5 лет.

5.3. Ветровые нагрузки на провода и конструкции опор определены для толщин стенки гололеда 25-50 мм и ветрового давления до 850 Па.

В застроенной местности ветровые нагрузки на провода определены с использованием понижающего коэффициента 0,65.

5.4. Провода рассчитаны по методу допускаемых напряжений. При расчете проводов температура воздуха принята: высшая - плюс 40°С, низшая - минус 40°С, среднегодовая - 0°С, при гололеде - минус 5°С.

5.5. Расчет конструкций опор нормального габарита выполнен с учетом подвески 5 проводов ВЛ и 4 проводов ПВ, переходных опор - 5 проводов ВЛ и 2 проводов ПВ.

5.6. Промежуточные опоры рассчитаны на суммарную нагрузку от гололедно-ветровых нагрузок и тяжения проводов ответвлений к вводам в здания.

5.7. Анкерно-угловые опоры подвесного типа рассчитаны как статически определимые трехшарнирные системы на расчетные тяжения от проводов ВЛ и проводов ПВ.

Максимальное расчетное тяжение одного провода ВЛ или одного провода ПВ принято равным 3 кН (300 кгс).

5.8. Металлоконструкции опор рассчитаны на нагрузки от тяжения проводов, веса гололеда и давления ветра.

5.9. Расчетные пролеты для всех типов опор определены как наименьшие из значений ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточных опор и габаритного, рассчитанного с учетом прочности опор анкерного типа и несущей способности стандартных стальных штырей.

Расчетные пролеты и область применения железобетонных стоек для опор нормального габарита приведены в табл. 5.1 и 5.2 с учетом подвески пяти проводов ВЛ и двух-четырех проводов ПВ.

Таблица 5.1.

Застроенная местность								
Район по ветру	I-IV		V-VI		I-VI			
Ветровое давление, W_0, Па	160-350		450-550		160-550			
Толщина стенки гололеда, b, мм	25	30	25	30	35	40	45	50
Марка стойки для опор нормального габарита	СВ105-3,6 СВ110-3,5		СВ105-5					
Расчетный пролет, L, м	25	22	25	22	20	18	16	15
Пролет ответвления от ВЛ к вводам в здания, м	10							

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

Таблица 5.2

Район по ветру	Незастроенная местность I-IV		V-VI		I-VI			
Ветровое давление, Wo, Па	270-550		700-850		270-850*			
Толщина стенки гололеда, в, мм	25	30	25	30	35	40	45	50
Марка стойки для опор нормального габарита	СВ105-3,6 СВ110-3,5		СВ105-5					
Расчетный пролет, L, м	25	22	25	22	20	18	16	15

* при подвеске четырех проводов ПВ Wo ≤ 700 Па.

5.10. При использовании конструкций настоящего проекта в более легких климатических районах по сравнению с рекомендуемыми в табл. 5.1 и 5.2, расчетные пролеты следует принимать по табл. 5.3 и 5.4.

Расчетные пролеты приведены с учетом подвески пяти проводов ВЛ и двух проводов ПВ, при подвеске четырех проводов ПВ пролеты следует снизить на 5м.

В табл. 5.3 для V-VI ветровых районов и в табл. 5.4 для I-IV районов в числителе приведены расчетные пролеты при использовании стоек СВ105-3,6 или СВ110-3,5, в знаменателе – при использовании стоек СВ105-5.

Расчетные пролеты для переходных опор должны приниматься по табл. 5.1-5.4 в зайисимости от климатических условий и типа местности.

Область применения переходных опор дана на схемах их расположения.

Таблица 5.3

Район по ветру	Застроенная местность I-IV				V				VI			
Ветровое давление, Wo, Па	160-350				450				550			
Толщина стенки гололеда, в, мм	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
Марка стойки для опор нормального габарита	СВ105-3,6 СВ110-3,5				СВ105-3,6, СВ110-3,5 / СВ105-5							
Расчетный пролет, L, м	50	40	35	30	40/50	40/40	35/35	30/30	30/50	30/40	30/35	30/30
Пролет ответвления от ВЛ к вводам в здания, м	15											

Таблица 5.4

Район по ветру	Незастроенная местность I-III				IV				V				VI			
Ветровое давление, Wo, Па	270-450				550				700				850*			
Толщина стенки гололеда, в, мм	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
Марка стойки для опор нормального габарита	СВ-105-3,6 СВ110-3,5				СВ105-3,6 СВ110-3,5 / СВ105-5				СВ105-5							
Расчетный пролет, L, м	50	40	35	30	35/50	35/40	35/35	30/30	40	40	35	30	30	30	30	30

* только при подвеске двух проводов ПВ.

Выпуск 1
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

6. Закрепление опор в грунте

6.1 Закрепление промежуточных опор в грунте выполняется в соответствии с расчетными изгибающими моментами M^p, действующими на опору (табл. 6.1) и несущей способностью грунта заделки M (табл. 6.2).

При $M^p < M$ закрепление промежуточной опоры устойчиво.

При $M^p > M$ следует выполнить одно из следующих решений:

1. установить в качестве ригеля железобетонную плиту П-3к в соответствии с докум. 3.407.1-132.3-21;
2. снизить на 5м расчётный пролёт на магистрали ВЛ;
3. увеличить глубину заделки опоры на 0,5м (только для опор на стойках СВ110-3,5).

Таблица 6.1

Расчетные изгибающие моменты M^p, кНм, действующие на промежуточные опоры

Район по ветру	I–IV	I–IV	V	VI
Ветровое давление, Па	150-350 / 270-550*	160-250 / 270-550	450 / 700	550 / 850*

1. Промежуточные опоры нормального габарита

Тип опоры	П5	П7		П6	
Марка стойки	СВ105-3,6	СВ110-3,5		СВ105-5	
M^p, кНм, при подвеске 5ВЛ+2ПВ	31	32	37	42	48
M^p, кНм, при подвеске 5ВЛ+4ПВ	32	35	41	50	50

2. Переходные промежуточные опоры повышенного габарита

Тип опоры:	ПП7	ПП9	ПП6, ПП8		
Марка стойки	СВ105-3,6	СВ110-3,5	СВ105-5		
M^p, кНм, при подвеске 5ВЛ+2ПВ	35	35	41	47	50

* В IV и VI районах по ветру допускается подвеска только двух проводов ПВ.

В числителе приведено ветровое давление в населенной местности, в знаменателе – в ненаселенной.

Таблица 6.2

Несущая способность грунта закрепления промежуточных опор на опрокидывание, М, кНм

Глубина заделки, м		2,3						
Тип опоры (марка стойки)		П5(СВ105-3,5), П6(СВ105-5)						
Наименование и виды грунтов	Коэффициент пористости грунта, e^*	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески:								
гравелистые и крупные		66	53	45	–	–	–	–
средней плотности		66	50	45	–	–	–	–
мелкие		63	50	37	24	–	–	–
пылеватые		58	48	37	23	–	–	–
Супеси:								
$0 < I_L < 0,25$		82	66	50	40	–	–	–
$0,25 < I_L < 0,75$		74	58	50	37	26	–	
Суглинки:								
$0 < I_L < 0,25$		119	98	79	53	53	41	–
$0,25 < I_L < 0,5$		111	90	61	53	41	29	–
$0,5 < I_L < 0,75$		–	–	61	45	23	22	18
Глины:								
$0 < I_L < 0,25$		–	106	90	76	69	58	45
$0,25 < I_L < 0,5$		–	–	82	69	53	45	33
$0,5 < I_L < 0,75$		–	–	69	53	45	33	26

Продолжение табл. 6.2

Глубина заделки, м		2,3						
Тип опоры (марка стойки)		П7(СВ110-3,5)						
Наименование и виды грунтов	Коэффициент пористости грунта „e"	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески:								
гравелистые и крупные		55	45	35	—	—	—	—
средней плотности		55	45	35	—	—	—	—
мелкие		50	40	31	20	—	—	—
пылеватые		50	40	31	19	—	—	—
Супеси:								
$0 < I_L < 0,25$		70	55	40	33	—	—	—
$0,25 < I_L < 0,75$		65	50	40	31	20	—	
Суглинки:								
$0 < I_L < 0,25$		100	80	65	45	40	32	—
$0,25 < I_L < 7,5$		95	75	55	40	32	24	—
$0,5 < I_L < 0,75$		—	—	50	35	24	17	14
Глины:								
$0 < I_L < 0,25$		—	80	70	60	55	45	35
$0,25 < I_L < 0,5$		—	—	65	55	45	35	26
$0,5 < I_L < 0,75$		—	—	55	45	35	26	20

6.2. Закрепление анкерно-угловых опор в грунте выполняется в соответствии с расчетными выдергивающими F^p (в стойке) и сжимающими N^p (в подкосе) усилиями в основании опор (представлены в табл. 6.3) и несущей способностью грунтов основания опор (представлены в табл. 6.4 и 6.5).

При $F^p < F$ и $N^p < N$ закрепление стойки и подкоса осуществляется без анкерных плит.

Таблица 6.3

Расчетные сжимающие и выдергивающие усилия в основании анкерно-угловых опор N^p и F^p, кН

Тип опоры	Марка стойки	Угол поворота ВЛ, град.	Стойка F^p	Подкос N^p
1. Опоры нормального габарита				
УЛ5 УП5 / УЛ6 УП6	СВ105-3,6	45	1	48
		60	10	59
	СВ105-5	90	29	80
УЛ7; УП7	СВ110-3,5	45	3	50
		60	12	60
		90	31	83
К5 ОЛ5 ОУ5 / К6 ОЛ6 ОУ6	СВ105-3,6	—		
	СВ105-5		10	58
К7; ОЛ7; ОУ7	СВ110-3,5	—	12	60
2. Опоры повышенного габарита				
ПК6	СВ105-5	—	32	70
ПК7 ПКО1 ПЛП1 / ПК8 ПКО2 ПЛП2	СВ105-3,6	—	24	69
	СВ105-5			
ПК9; ПКО3; ПЛП3	СВ110-3,5	—	23	65

Выпуск 1

Таблица 6.4

Несущая способность грунтов основания анкерно-угловых опор на выдергивание, F, кН

Наименование и виды грунтов	Коэффициент пористости грунта „e"						
	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески:							
гравелистые и крупные	39	39	39	–	–	–	–
средней плотности	39	33	39	–	–	–	–
мелкие	27	27	27	27	–	–	–
пылеватые	20	20	20	20	–	–	–
Супеси:							
$0 < I_L < 0,25$	39	39	36	36	–	–	–
$0,25 < I_L < 0,75$	32	32	27	27	27	–	–
Суглинки:							
$0 < I_L < 0,25$	27	27	27	27	27	27	–
$0,25 < I_L < 0,5$	27	25	23	20	18	16	–
$0,5 < I_L < 0,75$	–	–	16	13	10	7	6
Глины:							
$0 < I_L < 0,25$	–	39	36	33	31	29	27
$0,25 < I_L < 0,5$	–	–	27	24	21	20	16
$0,5 < I_L < 0,75$	–	–	16	14	11	9	6

Таблица 6.5

Несущая способность грунтов основания анкерно-угловых опор на сжатие, N, кН

Наименование и виды грунтов	Коэффициент пористости грунта „e"						
	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески:							
гравелистые и крупные	160	145	130	–	–	–	–
средней плотности	130	110	95	–	–	–	–
мелкие	95	80	65	50	–	–	–
пылеватые	50	45	40	35	–	–	–
Супеси:							
$0 < I_L < 0,25$	95	80	65	50	–	–	–
$0,25 < I_L < 0,75$	50	45	35	30	20	–	–
Суглинки:							
$0 < I_L < 0,25$	150	130	120	110	100	70	–
$0,25 < I_L < 0,5$	70	60	55	50	40	30	–
$0,5 < I_L < 0,75$	–	–	30	25	20	15	10
Глины:							
$0 < I_L < 0,25$	–	140	130	110	100	80	70
$0,25 < I_L < 0,5$	–	–	70	60	50	40	30
$0,5 < I_L < 0,75$	–	–	30	25	20	15	10

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

6.3. При $F^{p} > F$ или $N^{p} > N$ в основаниях опор подкосной конструкции следует устанавливать плиты П-3и или П-4 по типовой серии 3.407.1-143 (черт. 3.407.1-143.7.6).

6.4. Конструкции креплений плит к опорам и расход материалов приведены в типовой серии 3.407.1-136 (см. докум. 3.407.1-136.3-21 и 3.407.1-136.0-1, табл. 28).

7. Заземление

7.1. Все траверсы должны быть заземлены путем присоединения к верхним заземляющим выпускам стоек опоры и к нулевому проводу с помощью заземляющего проводника ЗП2.

7.2. Проводник ЗП2 присоединяется к верхнему заземляющему выпуску стойки зажимом ПС-1-1 по ТУ34 13.10273-88, к нулевому проводу - зажимом типа ПА (по ТУ34 13.10273-88), к траверсе - согласно схеме 8 докум. 3.407.1-177.1-33.

7.3. В качестве заземляющего спуска используется один из стержней рабочей арматуры стойки, к которому приварены верхний и нижний заземляющие выпуски.

7.4. Для создания надежного электрического контакта в цепи заземления перед монтажом стальных элементов места соединения необходимо зачистить до металлического блеска и смазать техническим вазелином.

7.5. При монтаже переходных опор на приставках нижний заземляющий проводник стойки отогнуть вдоль приставки вниз для заземления.

8. Требования к установке и монтажу опор и проводов

8.1. При монтаже проводов и опор должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиП III-4-80.

8.2. Установку стоек и бурение котлованов рекомендуется производить бурильно-крановыми машинами БМ-302, БКМ-2,5/2 и др.

8.3. Монтаж проводов ВЛ выполняется со стрелой провеса (см. табл. 8.1), проводов вводов в здания - со стрелой провеса 0,4 м.

Таблица 8.1

Провода	Расчетная температура воздуха, град., С	Толщина стенки гололеда, мм					
		5	10	15	20	25-35	40-50
Алюминиевые	+20	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
	-20	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9
Сталеалюминиевые	+20	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
	-20	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9

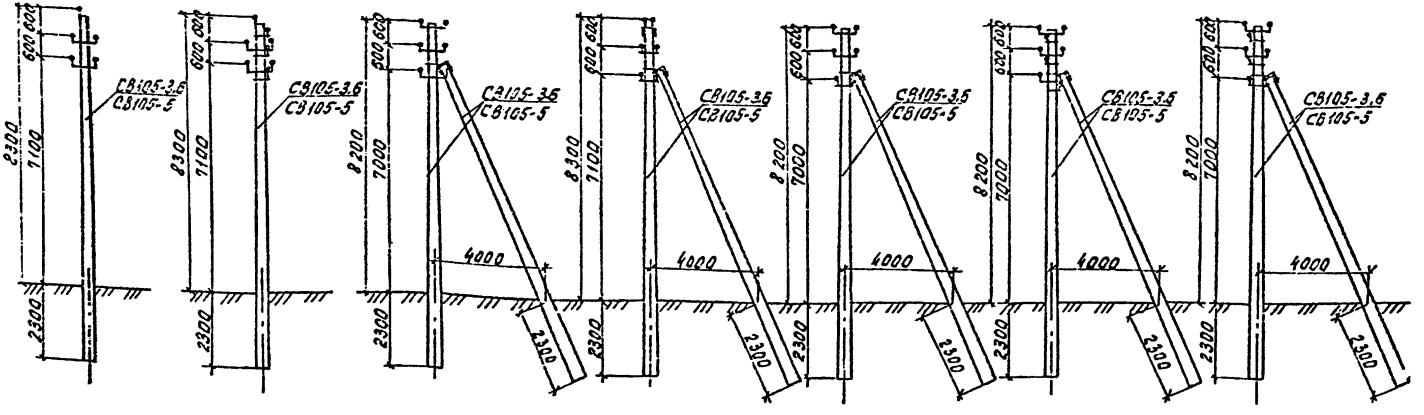
8.4. Во избежание перетяжки проводов необходима при их монтаже производить измерения фактических стрел провеса, которые должны соответствовать расчетным значениям.

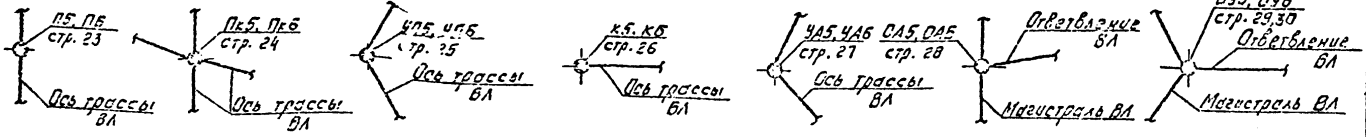
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Выпуск 1

Опоры нормального габарита для подвески пяти проводов ВЛ

Промежуточные	Перекрестные промежуточные	Угловые промежуточные	Концевые (анкерные)	Угловые анкерные	Ответвительные анкерные	Ответвительные угловые
П5, ПБ	Пк5, ПкБ	УП5, УПБ	К5, КБ	УА5, УАБ	ОА5, ОАБ	ОУ5, ОУБ



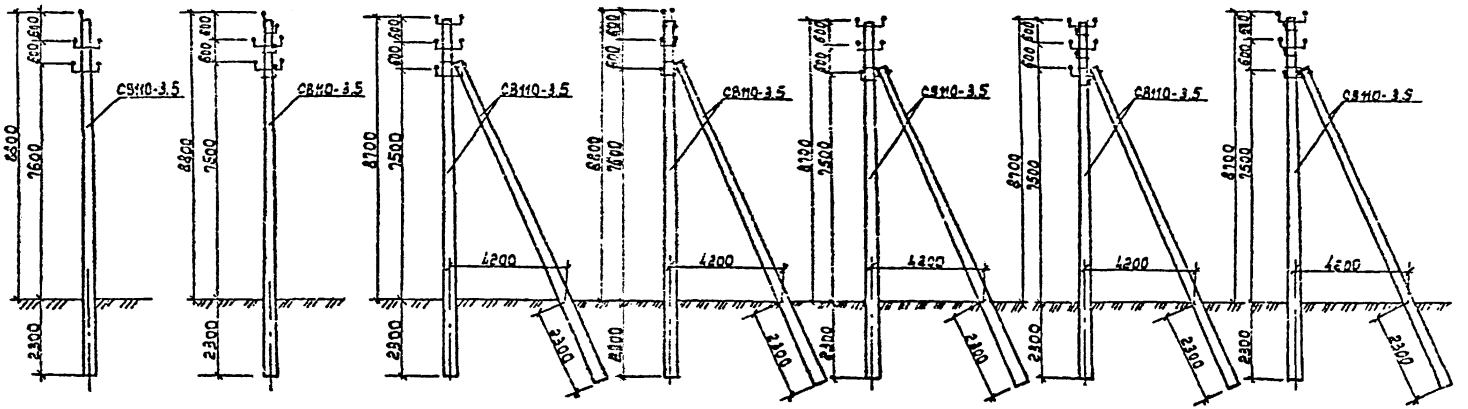


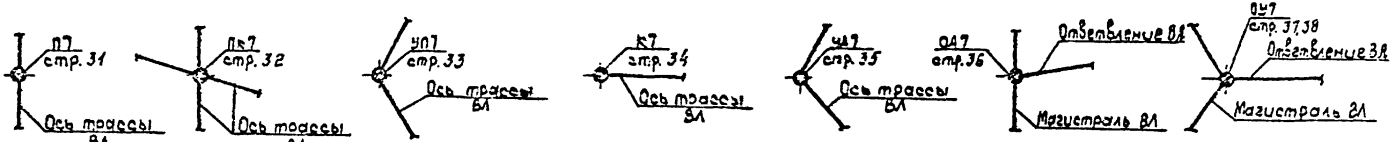
Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

					3.407.1-177.1-1	
Нач. отд.	Кудрин					
ГИП	Егоров			Монтажные схемы опор	Стадия	Лист	Листов
Рук. гр.	Гладкова				Р	1	4
Инж. техн.	Теплякова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н. контр.	Егоров						

Выпуск 1

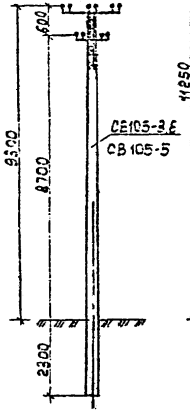
Промежуточная	Переходная промежуточная	Угловая промежуточная	Концевая (анкерная)	Угловая анкерная	Ответвительная анкерная	Ответвительная угловая
П7	Пк7	УП7	К7	УА7	ОА7	ОУ7



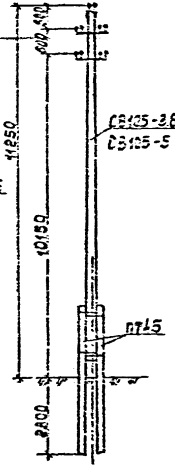


Переходные опоры для подвески пяти проводов ВЛ

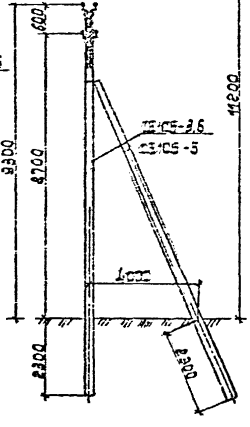
Переходная промежуточная ПП6



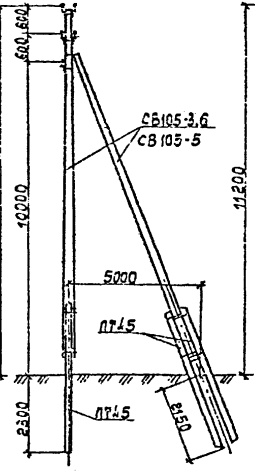
Переходные промежуточные ПП7, ПП8



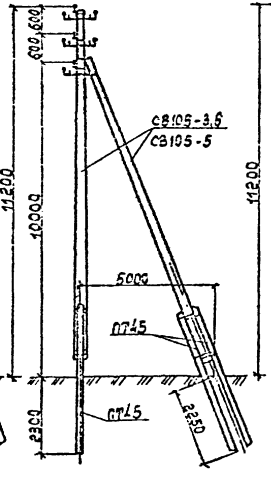
Переходная концевая (анкерная) ПК6



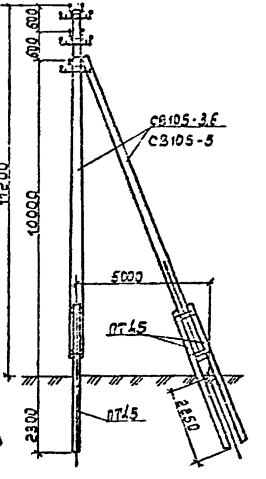
Переходные концевые ПК7, ПК8

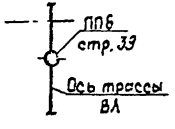


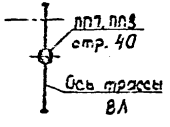
Переходные концевые ответвительные ПК01, ПК02

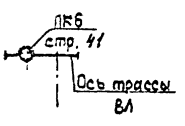


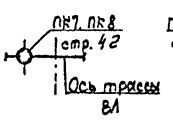
Переходные анкерные перекрестные ПАП1, ПАП2

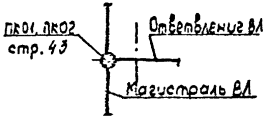


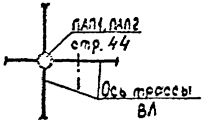






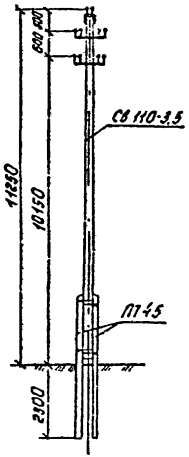




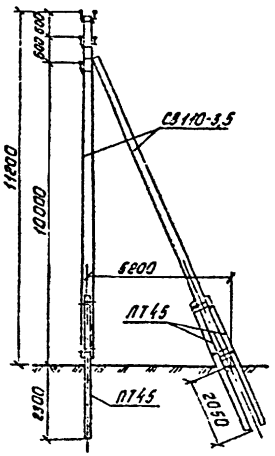


—·—·— Ось пересекаемого объекта

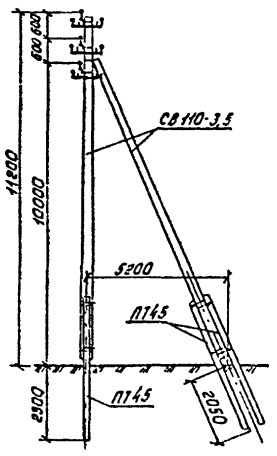
Переходная промежуточная ППЭ



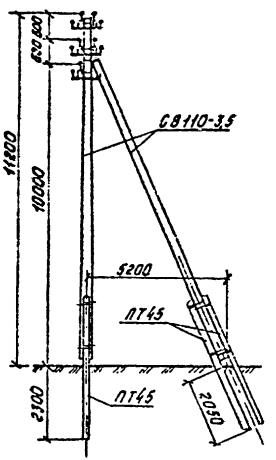
Переходная концевая ПКЭ

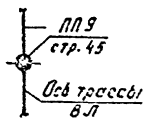


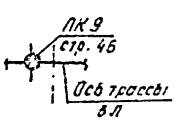
Переходная концевая ответвительная ПКОЭ

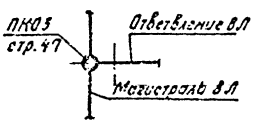


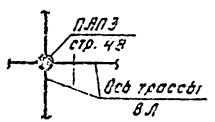
Переходная анкерная перекрестная ПЯПЭ







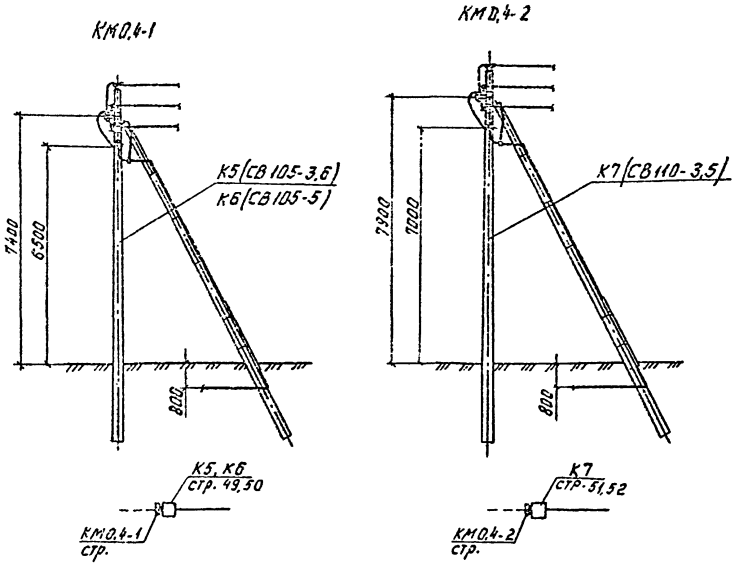




—·— Ось пересекаемого объекта

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

Выпуск 1



Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-177.1-2			
ГИП	Ударов		Монтажные схемы установки электрооборудования на концевой опоре	Стадия	Лист	Листов
Вед.инж.	Буланова			Р		1
Вед.инж.	Колобашкин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н.контр.	Ударов					

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

Выпуск 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.							Масса ед., кг	Примеч.
			ПБ, ПБ	ПБ5, ПБ6	УБ5, УБ6	К5, К6	АБ, АБ6	СБ2, СБ6	ЗБ5, ЗБ6		
		Железобетонные элементы									
СВ105-3.6	ТУ34 12.11357-88	Стойка СВ 105-3.6	1	1	2	2	2	2	2	1180	серия 3.407.1-157
СВ105-5		Стойка СВ 105-5								1180	— " —
		Всего на опору, кг	1180	1180	2360	2360	2360	2360	2350		
		Стальные конструкции для проводов ВЛ									
ТН 23	3.407.1-177.1-38	Траверса ТН 23	2	5	3	4	5	5	8	4,9	стр. 63
ОГ16	3.407.1-177.1-41	Оголовок ОГ16	1	1	—	—	—	—	—	1,6	65
ОГ19	3.407.1-177.1-42	Оголовок ОГ19	—	—	—	1	—	—	—	3,1	66
Х12	3.407.1-177.1-46	Хомут Х12	2	5	3	2	3	5	5	1,3	70
У1	3.407.1-177.1-44	Кронштейн У1	—	—	1	1	1	1	1	7,0	69
ЗП2	3.407.1-177.1-47	Провадник ЗП2	2,5м	3,5м	3,2м	3,0м	3,2м	5,0м	5,0м	0,5	70
		Всего на опору, кг	15,3	34,4	27,2	33,8	37,0	45,5	55,2		
		Стальные конструкции для подвески двух проводов провободного вещания									
ТН22	3.407.1-177.1-37	Траверса ТН 22	1	2	—	—	—	1	—	3,1	стр. 63
ТН23	3.407.1-177.1-38	Траверса ТН 23	—	—	1	2	2	1	4	4,9	63
Х3	3.407.1-177.1-46	Хомут Х3	1	2	1	1	1	2	3	1,3	70
		Всего на опору, кг	4,4	8,8	6,2	11,1	11,1	16,6	23,5		
		Изоляторы. Линейная арматура для проводов ВЛ									
1	ТУ34 13.11452-89	Изолятор НС18А	5	10	5	10	10	10	15	0,43	
2	ТУ35-2036-90	Колпачок К5	5	10	5	10	10	10	15	0,01	
3	ТУ34 13.10273-88	Зажим ПА	1	2	1	16	16	11	25	▭	см. Зажим 177.1-33
4	ТУ34 13.10273-88	Зажим ПС-1-1	1	1	2	2	2	2	2	0,38	
		Изоляторы. Линейная арматура для подвески двух проводов провободного вещания									
1	ТУ34 13.11452-89	Изолятор НС18А	—	—	2	4	4	2	8	0,43	
2	ТУ35-2036-90	Колпачок К5	—	—	2	4	4	2	3	0,01	
5	ТУ16-90 ИМБШ.757-516.001	Изолятор ТФ-16 01	2	4	—	—	—	2	—	0,32	
6	ТУ34-09-11232-87	Колпачок КП-16м	2	4	—	—	—	2	—	0,007	

Для опор с типоразмером „5" применять стойку СВ 105-3.6, с типоразмером „6" – стойку СВ 105-5.

При подвеске четырех провадов провадного вещания количества элементов на опору удвоить.

Спецификацию на ответвления от ВЛ с опор к вводам в здания см. докум. 3.407.1-177.1-32.

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

Нач. отд.	Кравцов		
ГИП	Удовов		
Вед. инж.	Быкова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Зверев		

3.407.1-177.1-3

Спецификация элементов опор

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.							Масса ед., кг	Примеч.
			П7	Пк7	УП7	К7	УК7	ОК7	ЗК7		
		Железобетонные элементы									
СВ110-3,5	ТУ 34 13.10365-83	Стойка СВ110-3,5	1	1	2	3	2	2	2	1125	серия 3.501.1-143.7
		Всего на опору, кг	1125	1125	2250	2250	2250	2250	2250		
		Стальные конструкции для проводов ВЛ									
ТН23	3.407.1-177.1-38	Траверса ТН23	2	5	3	4	5	5	8	4,9	стр. 63
ОГ24	3.407.1-177.1-42	Оголовок ОГ24	—	—	—	1	—	—	—	3,0	66
ОГ26	3.407.1-177.1-41	Оголовок ОГ26	1	1	—	—	—	—	—	1,6	63
Х42	3.407.1-177.1-46	Хомут Х42	2	5	3	2	3	5	5	1,2	70
У4	3.407.1-177.1-45	Кронштейн У4	—	—	1	1	1	1	1	6,5	69
ЗП2	3.407.1-177.1-47	Проводник ЗП2	2,5м	3,5м	3,2м	3,0м	3,2м	5,0м	5,0м	0,5	70
		Всего на опору, кг	15,1	33,9	26,4	33,0	35,2	39,5	54,2		
		Стальные конструкции для подвески двух проводов проводного вещания									
ТН22	3.407.1-177.1-37	Траверса ТН22	1	2	—	—	—	1	—	3,1	стр. 63
ТН23	3.407.1-177.1-38	Траверса ТН23	—	—	1	2	2	1	4	4,9	63
Х1	3.407.1-177.1-46	Хомут Х1	1	2	1	1	1	2	3	1,2	70
		Всего на опору, кг	4,3	8,6	6,1	11,0	11,0	10,4	23,2		
		Изоляторы. Линейная арматура для проводов ВЛ									
1	ТУ 34.13.11452-89	Изолятор НС18А	5	10	5	10	10	10	15	0,43	
2	ТУ35-2036-90	Колпачок К5	5	10	5	10	10	10	15	0,01	
3	ТУ 34 13.10273-88	Зажим ПА	1	2	1	16	16	11	26	▭	см. серия 3.407.1-177.1-33
4	ТУ 34 13.10273-88	Зажим ПС-1-1	1	1	2	2	2	2	2	0,38	
		Изоляторы. Линейная арматура для подвески двух проводов проводного вещания									
1	ТУ 34.13.11452-89	Изолятор НС18А	—	—	2	4	4	2	8	0,43	
2	ТУ35-2036-90	Колпачок К5	—	—	2	4	4	2	8	0,01	
5	ТУ16-90 ИМБШ-151-516.001	Изолятор ТФ-1601	2	4	—	—	—	2	—	0,32	
6	ТУ34-09-11282-87	Колпачок КП-16т	2	4	—	—	—	2	—	0,001	

Выпуск 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт										Масса, кг	Примеч.
			ПП6	ПП7, ПП8	ПП9	ПК6	ПК7, ПК8	ПК9	ПК01, ПК02	ПК03	ПЯП1, ПЯП2	ПЯП3		
		Железобетонные элементы												
СВ105-3,6	ТУ34 12.11357-88	Стойка СВ105-3,6	—	1	—	—	2	—	2	—	2	—	1180	серия 3.407.1-143.1
СВ105-5	ТУ34 12.11357-88	Стойка СВ105-5	1		—	2		—		—		—	1190	с
СВ110-3,5	ТУ34 12.10365-88	Стойка СВ110-3,5	—	—	1	—	—	2	—	2	—	2	1125	1
ПТ45	ТУ34 12.11411-89	Приставка ПТ45	—	2	2	—	4	4	4	4	4	4	508	серия 3.407.1-143.1
		Всего на опору, кг	1180	2200	2140	2350	4390	4230	4390	4280	4390	4280		
	Стальные конструкции для проводов ЗЛ													
ТН25	3.407.1-177.1-39	Траверса ТН25	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	13,0	стр. 54
ТН26	3.407.1-177.1-40	Траверса ТН26	1	2	2	2	5	5	6	6	8	8	6,5	64
ТС8	3.407.1-177.1-43	Надставка ТС8	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	45,0	57
ОГ19	3.407.1-177.1-42	Оголовок ОГ19	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	66
ОГ24	3.407.1-177.1-42	Оголовок ОГ24	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3,0	66
У1	3.407.1-177.1-44	Кронштейн У1	—	—	—	1	1	—	1	—	1	—	7,0	63
У4	3.407.1-177.1-45	Кронштейн У4	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	6,5	63
Х12	3.407.1-177.1-46	Хомут Х12	—	2	—	—	3	—	6	—	6	—	1,3	70
Х25	3.407.1-177.1-48	Хомут Х25	—	4	4	—	8	8	8	8	8	8	4,9	71
Х42	3.407.1-177.1-46	Хомут Х42	—	—	2	—	—	3	—	6	—	6	1,2	70
ЗП2	3.407.1-177.1-47	Проводник ЗП2	0,4м	2,0м	2,0м	0,4м	4,0м	4,0м	5,0м	5,0м	6,0м	6,0м	0,5	70
		Всего на опору, кг	64,7	393	390	91,2	84,6	83,8	95,5	94,4	103,0	101,9		
	Стальные конструкции для подвески двух проводов		проводного вещания											
ТН26	3.407.1-177.1-40	Траверса ТН26	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	6,2	стр. 64
Х1	3.407.1-177.1-46	Хомут Х1	1	—	1	1	—	1	—	2	—	1	1,2	70
Х3		Хомут Х3	—	1	—	—	1	—	1	—	1	—	1,3	70
Х12		Хомут Х12	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1,3	70
Х42		Хомут Х42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,2	70
		Всего на опору, кг	7,4	7,5	7,4	7,4	7,5	7,4	15,0	14,9	15,0	14,8		
	Изоляторы. Линейная арматура для проводов ВЛ													
1	ТУ34 13.11452-89	Изолятор НС18Я	10	10	10	15	15	15	15	15	22	22	0,43	
2	ТУ35-2036-90	Колпачок К5	10	10	10	15	15	15	15	15	22	22	0,01	
3	ТУ34-13.10273-88	Зажим ПА	11	11	11	26	26	26	21	21	32	32	☐	см. черт. 3.407.1-143
4	ТУ34 13.10273-88	Зажим ПС-1-1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0,35	
	Изоляторы. Линейная арматура для подвески двух проводов проводного вещания													
1	ТУ34 13.11452-89	Изолятор НС18Я	4	4	4	4	4	4	6	5	6	6		
2	ТУ35-2035-90	Колпачок К5	4	4	4	4	4	4	6	5	6	6		

Для опор ПП7, ПК7, ПК01, ПЯП1 применять стойку СВ105-3,6, для опор ПП8, ПК8, ПК02, ПЯП2 - стойку СВ105-5

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

Выпуск 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на установку, шт. КМ0.4-1	КМ0.4-2	Масса ед., кг	Примечание
	Стальные конструкции					
КМ7	3.407.1-177.1-49	Кронштейн КМ7	1	1	4.0	стр. 72
КМ8	3.407.1-177.1-50	Кронштейн КМ8	1	1	2.2	73
КМ14	ГОСТ 8240-89	Швеллер 10 ГОСТ 8240-89, l=2300	1	1	19.8	
Р7	3.407.1-177.1-51	Кронштейн Р7	1	1	4.0	74
Х12	3.407.1-177.1-46	Хомут Х12	2	—	1.3	70
Х42	3.407.1-177.1-46	Хомут Х42	—	2	1,2	70
Х28	3.407.1-177.1-52	Хомут Х28	3	3	1.2	75
Х29	3.407.1-177.1-53	Хомут Х29	2	2	0,9	76
ЗП2	3.407.1-177.1-47	Проводник ЗП2	2.0м	2.0м	0.5	70
		Итого на опору, кг	39.0	38.8		
	Линейная арматура					
3	ТУ34 13.10213-88	Зажим ПА	10	10	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33
7	ТУ16-К09.046-90	Муфта мачтовая ЗКМч-Т	2	2	—	
8	ТУ16.521.146-79	Разрядник вентильный РВН-0,5У1	4	4	2.3	
9	ТУ34 13.11438-89	Зажим аппаратный А1А	5	5	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33
10	ГОСТ 7386-80	Наконечник кабельный	4	4	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33
11	ГОСТ 839-80	Ошиновка (провод ВЛ)	6.0м	6.0м	—	
12	ТУ16-705.466-87	Неизолированный гибкий медный провод МГГ, l=1500	2	2	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33
13	ГОСТ 7798-70	Болт М8×60	4	4	0.029	
14	ГОСТ 7805-70	Болт	2	2	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33
15	ГОСТ 5915-70	Гайка М8	4	4	0.006	
16	ГОСТ 5915-70	Гайка	2	2	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33
17	ГОСТ 11371-78	Шайба 8	4	4	0.001	
18	ГОСТ 11371-78	Шайба	2	2	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33
19	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 8,65Г	4	4	0.001	
20	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная	2	2	▭	См. докум. 3.407.1-177.1-33

Нач. отд.	Кулыгин	
ГИП	Ударов	
Вед. инж.	Быланова	
Вед. инж.	Калабашкин	
Н. контр.	Ударов	

3.407.1-177.1-4

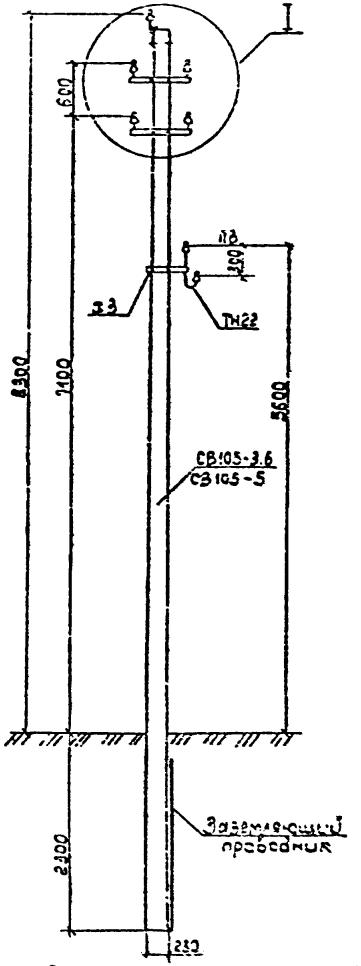
Спецификация элементов установки электрооборудования на концевой опоре

Стадия	Лист	Листов
Р		1

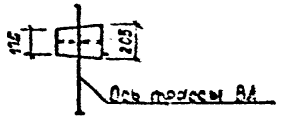
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

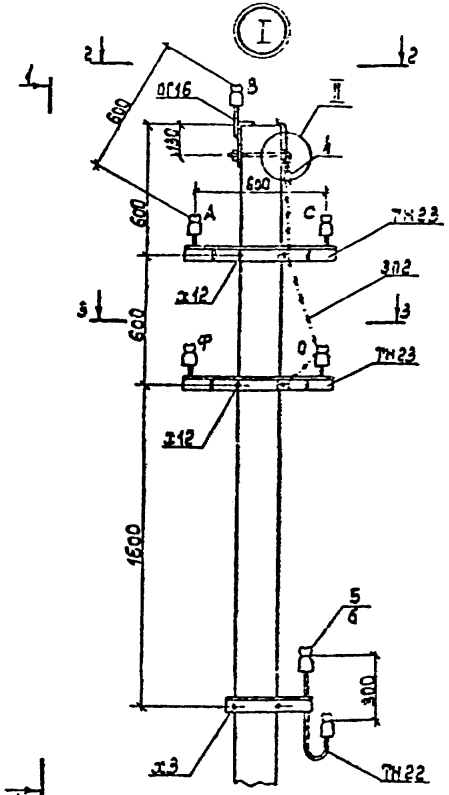
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

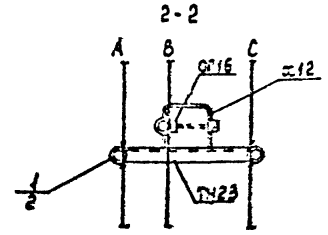
Выпуск 1

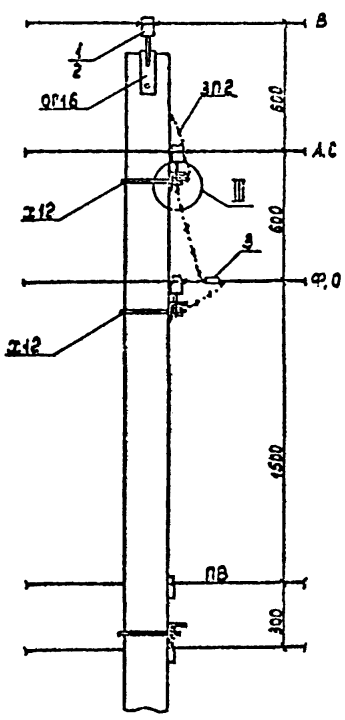


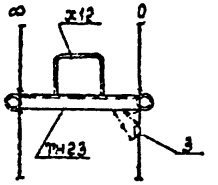
Расположение стойки опоры

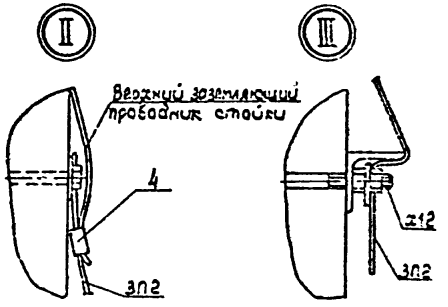












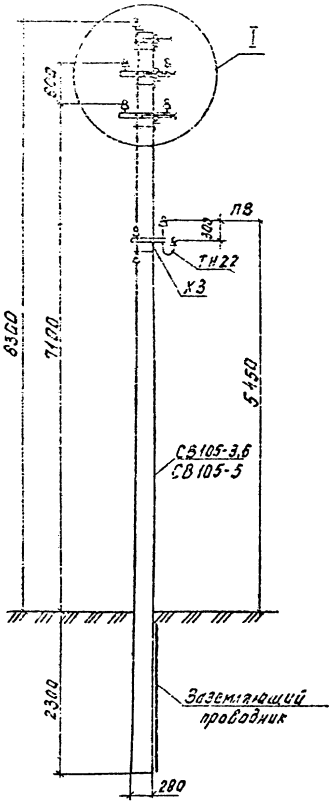
Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3

Стальные монтажные марки	
Марка	Кол
для проводов ВЛ	
ОГ16	1
ТН23	2
х12	2
3П2	2,5м
для проводов ПВ	
ТН22	1
х3	1

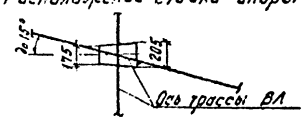
Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-177.1-5	
ГИП	Ударов		Промежуточные опоры П5, П6 Схема расположения	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Зед.инж.	Буланова			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж.Ихот.	Степанова			
Н.контр.	Ударов			

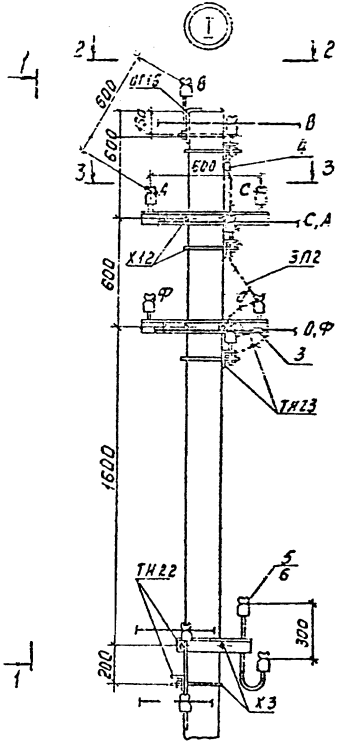
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

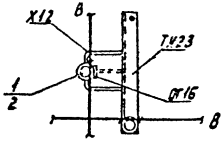


Расположение стойки опоры

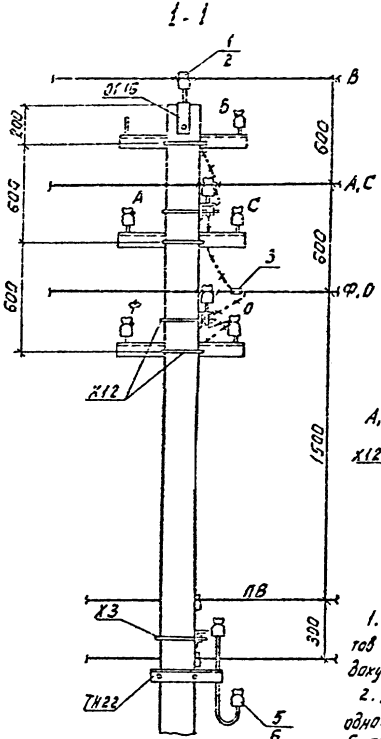




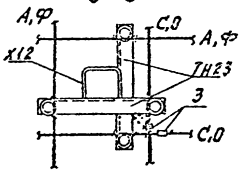
2-2



1-1



3-3



1. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3.
2. При необходимости одноименные фазы могут быть соединены перемычками, для чего следует предусмотреть в линейной арматуре поз. 3 по 2 шт. на фазу.

Стальные монтажные марки

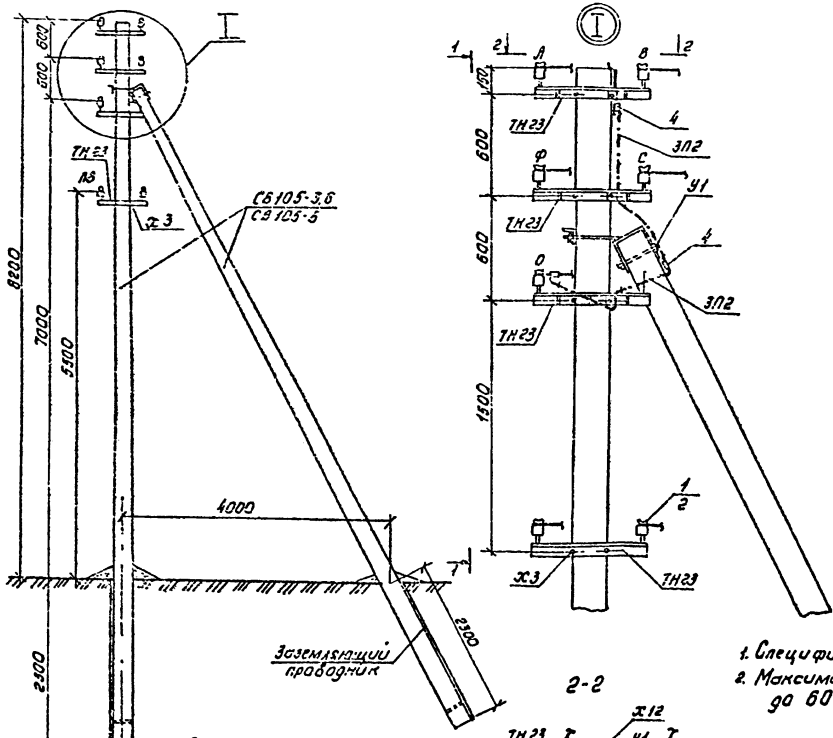
Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ОГ16	1
ТН23	5
Х12	5
ЗП2	5,5
Для проводов ПВ	
ТН22	2
Х3	2

				3.407.1-177.1-6			
Нач. отд.	Кулыгин			Перекрестные промежуточные опоры Пк5, Пк6 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Ударов				Р		1
Вед. инж.	Бушанова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Инж. I кат.	Степанова						
Н. контр.	Ударов						

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

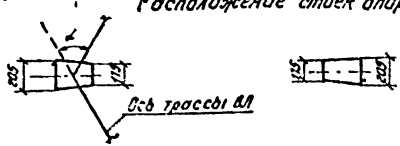
Выпуск 1

Стальные монтажные марки	
Марка	Кол
для проводов ВЛ	
ТН23	3
У1	1
х12	3
ЗП2	3,2м
для проводов ВЛс	
ТН23	1
х3	1

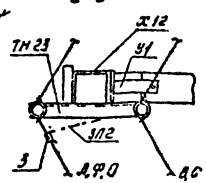


1. Спецификация элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3
2. Максимально допустимый угол (α) поворота трассы ВЛ до 60°.

Расположение стоек опоры



2-2



Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Гед. инж.	Буланова		
Конструкт.	Степанова		
Н. контр.	Угарова		

3.407.1-177.1-7

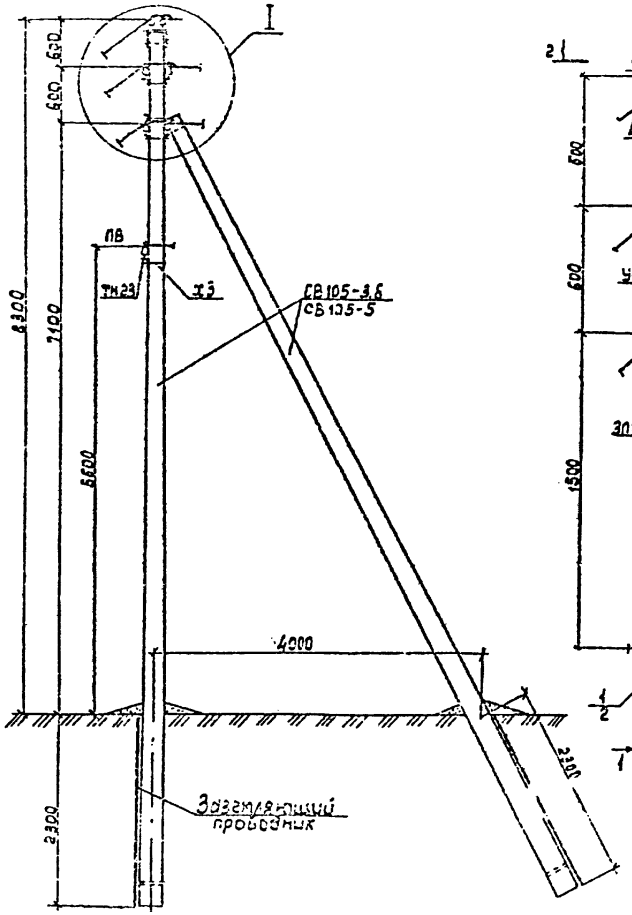
Угловые промежуточные опоры УП5, УП6
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

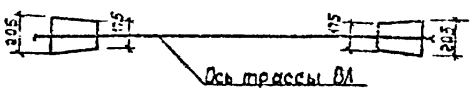
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

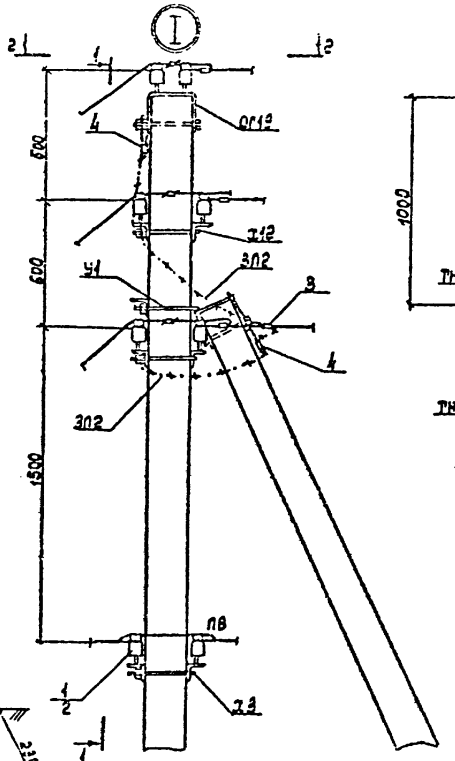
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

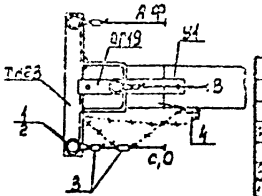


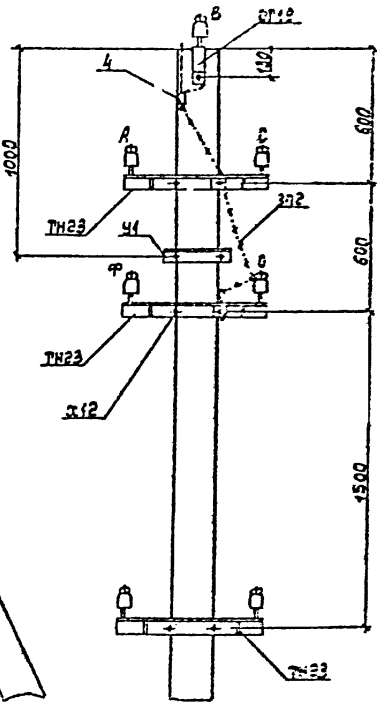
Расположение стоек опоры





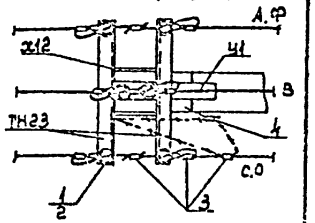
Крепление проводов для концевой опоры на конце ВЛ





2-2

Крепление проводов на анкерной опоре и на концевой опоре у п/ст



1. Опоры допускают смену марки, сечения, количества проводов на прямых участках.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.
3. Для опоры на конце ВЛ количество траверс марки ТН23 уменьшить в 2 раза.

Стальные монтажные марки

Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ОГ19	1
ТН23	4
Ч1	1
х12	2
ЗП2	3.0 м
Для проводов ПВ	
ТН23	2
х3	1

Нач. отд.	Кульгин	
Гип	Ударов	
Сост. инж.	Быканова	
Инж. техн.	Сапранова	
Н. контр.	Ударов	

3.407.1-177.1-8

Концевые (анкерные) опоры К5, К6

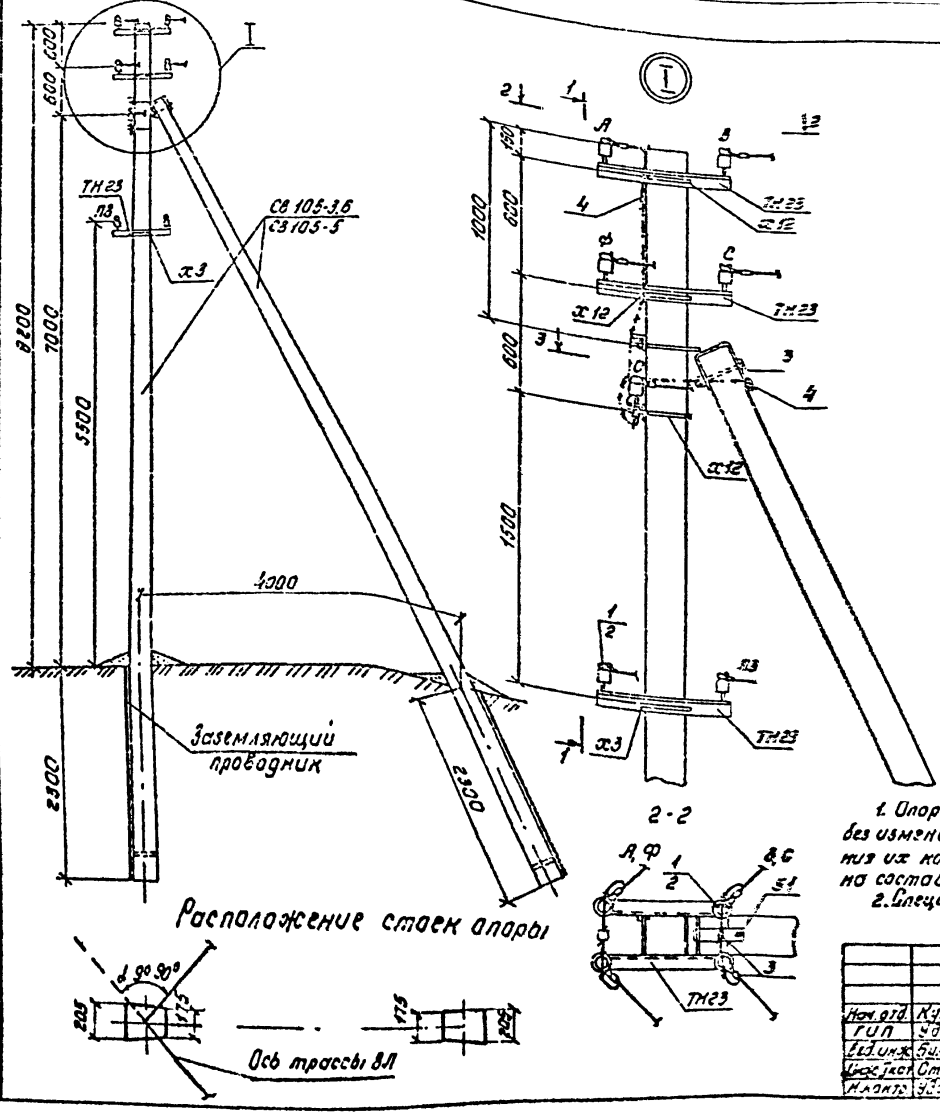
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

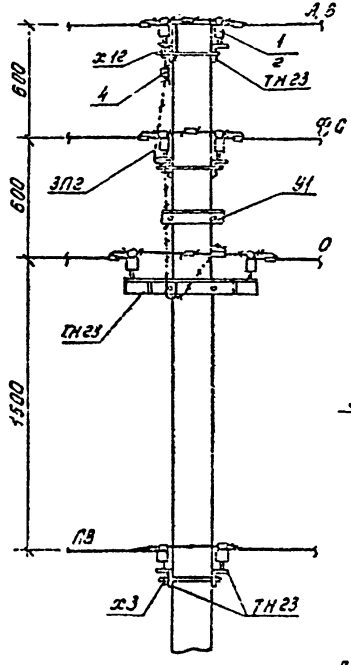
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

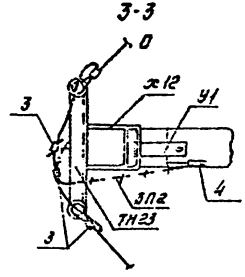
Выпуск 1



Расположение стоек опоры

2-2





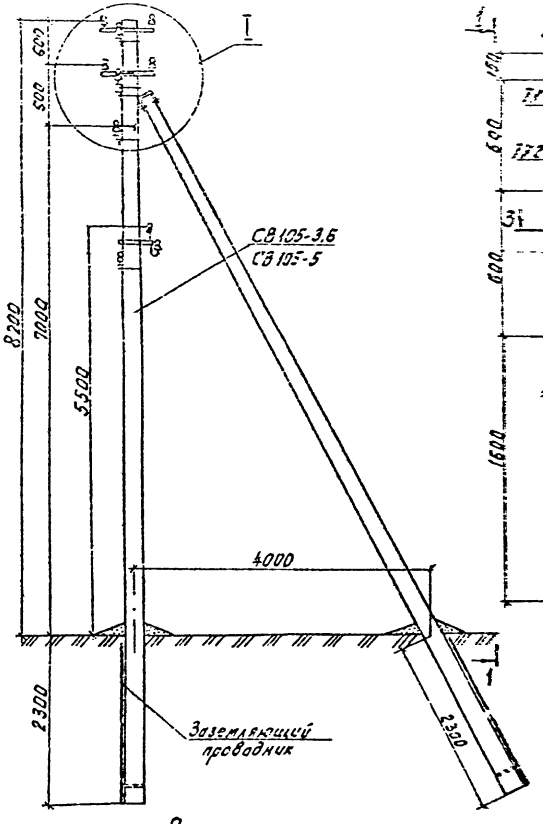
Стальные монтажные марки	
Марка	Кол
для проводов ВЛ	
ТН 23	5
У1	1
х 12	3
ЗП2	3,2м
для проводов ПВ	
ТН 23	2
х 3	1

1. Опора допускает изменение количества проводов на один провод без изменения их сечений; смену сечений проводов на одну ступень без изменения их количества. С изменением количества на один провод ось опоры должна составлять угол 45° к оси ВЛ с большим количеством проводов.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

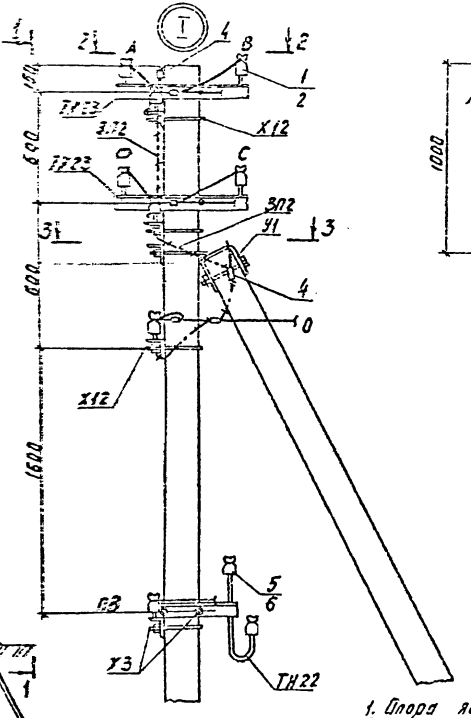
Нач. отд.	Кулыгин		3.407.1-177.1-9	
ГИП	Ударов		Угловые анкерные опоры УА5, УА6 Схема расположения	Стадия: р; Лист; Листов: 1
Вед. инж.	Буланова			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж. ист.	Степанова			
Н. контр.	Ударов			

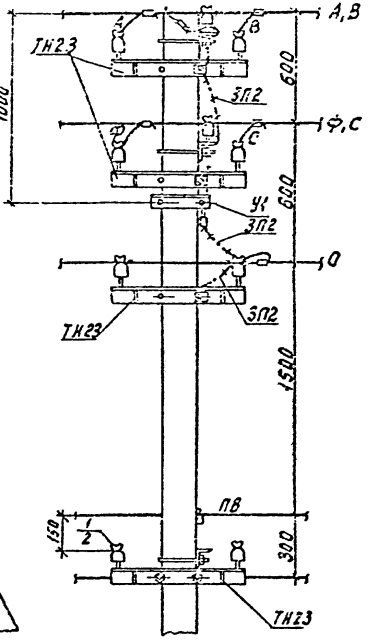
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

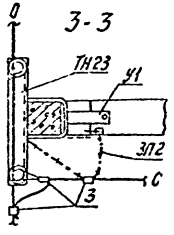
Выпуск 1

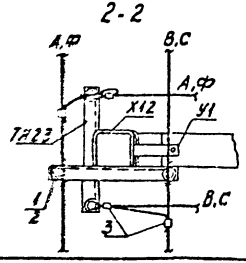


Расположение стоек опоры











1. Опора является концевой в сторону ответвления; следующая опора ответвления – промежуточная.
2. Ответвление участка ВЛ от магистрали производится без изменения количества проводов на магистрали.
3. Ось ответвления ВЛ может отклоняться от указанной на угол до 30°, при этом подкос устанавливается по оси ответвления ВЛ.
4. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Стальные монтажные марки

Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ТН 23	5
У1	1
Х12	5
ЗП2	5,0м
для проводов ПВ	
ТН22	1
ТН23	1
Х3	2

Нач. отд.	Кулыгин	
ГИП	Ударов	
Зав. инж.	Буланова	
Инж. I кат.	Степанова	
Инженер	Ударов	

3.407.1-177.1-10

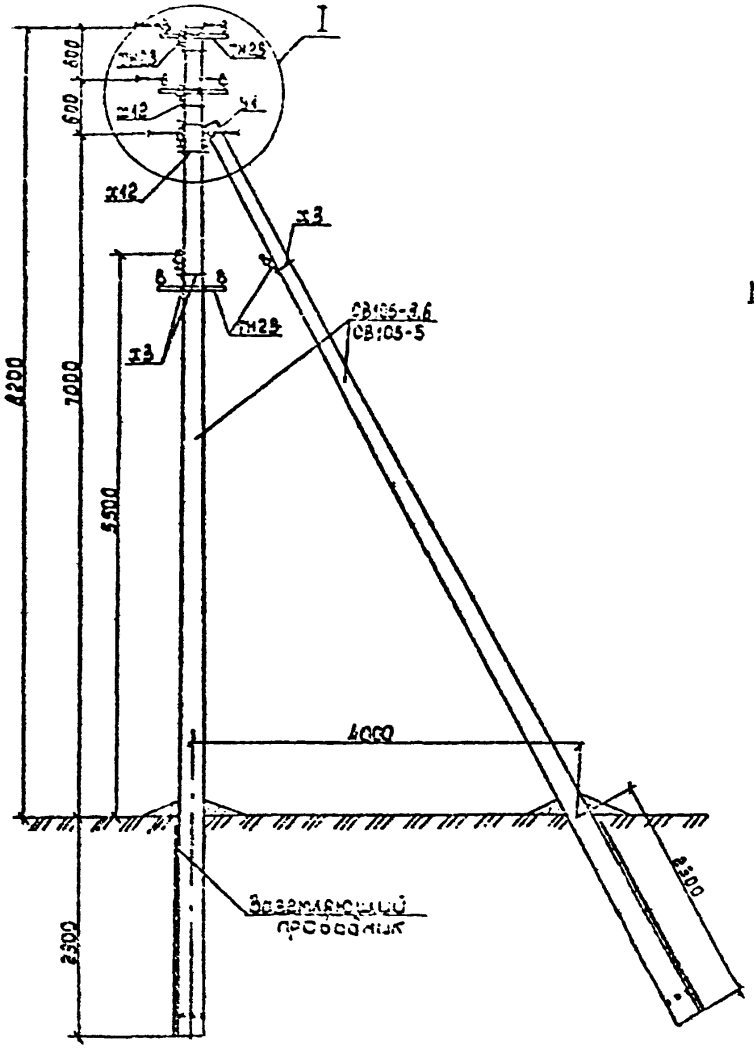
Ответвительные анкерные опоры ОА5, ОА6. Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Выпуск 1



Расположение стоек опоры

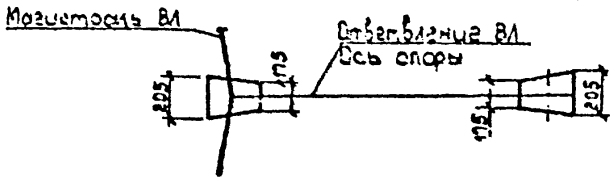


Схема А

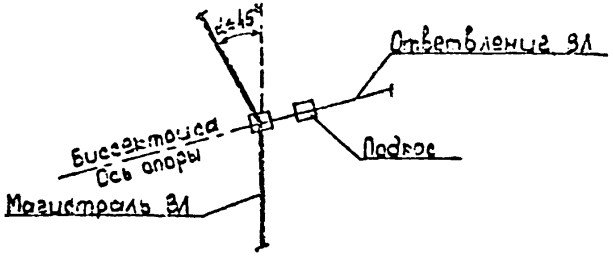


Схема Б

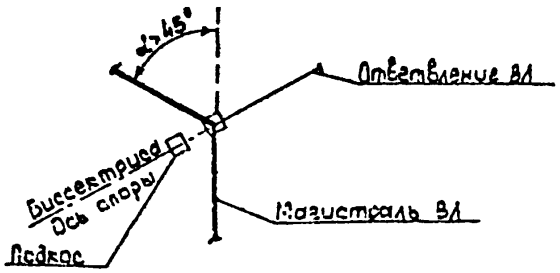
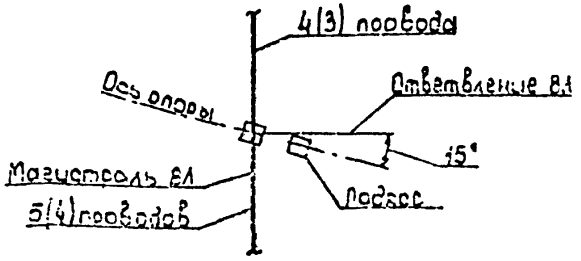


Схема В



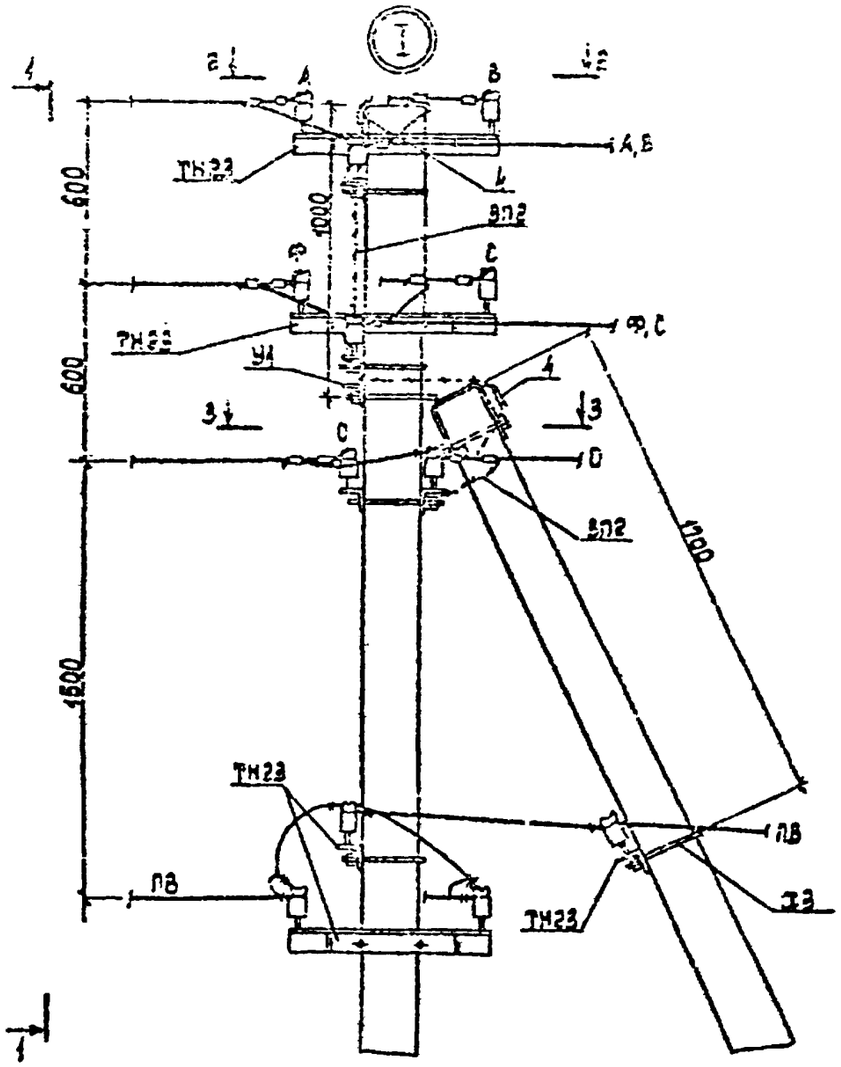
Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ТН23	8
У1	1
х12	5
ЗП2	5,0м
для проводов ПВ	
ТН23	4
х3	3

1. Опоры допускают угол поворота трассы ВЛ α до 90°.
2. Опора является концевой в сторону ответвления ВЛ; следующая опора ответвления – промежуточная.
3. На магистрали ВЛ опора допускает изменение количества проводов на один провод или смену сечения всех проводов на одну ступень.
4. Опора допускает ответвление от магистрали ВЛ 2...5 проводов по схемам А, Б, В.
5. Направление ответвления ВЛ может отклоняться от указанного на схемах на 20°.
6. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

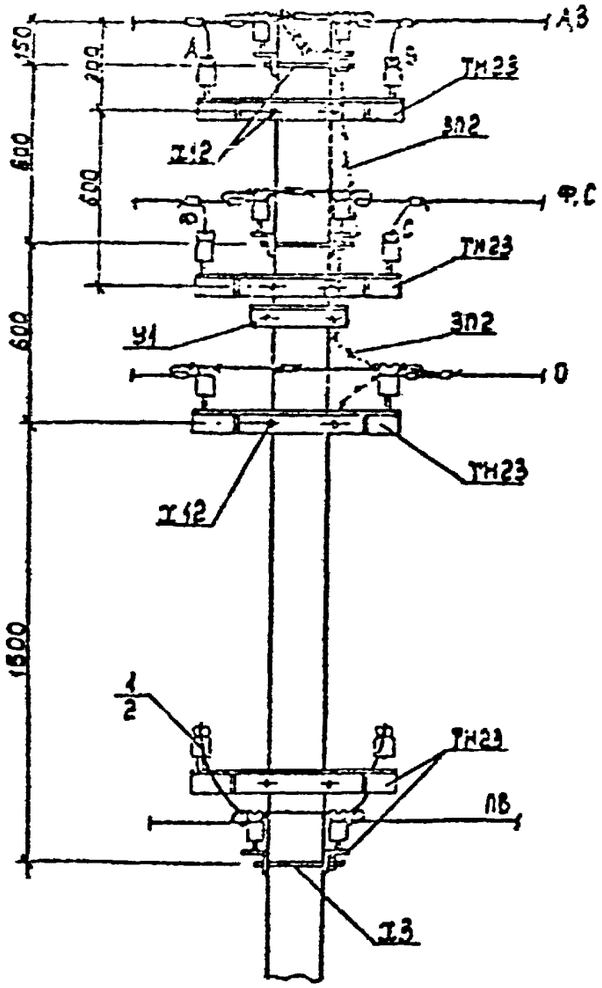
				3.407.1-177.1-11			
Нач. отд.	Хулыгин			Ответвительные угловые опоры ОУ5, ОУ6 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Ударов				Р	1	2
Вед. инж.	Буланова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Инж. I кат.	Степанова						
Н. контр.	Ударов						

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

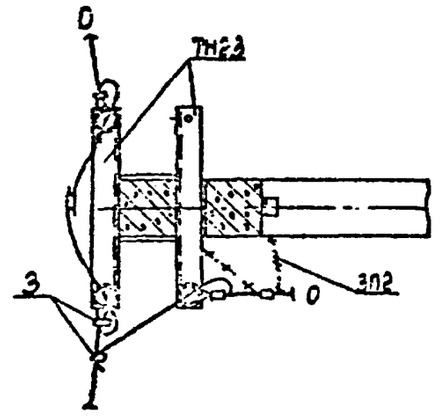
Выпуск 1



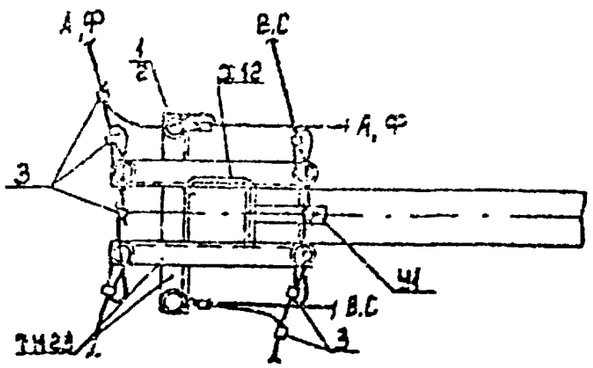
1-1



3-3

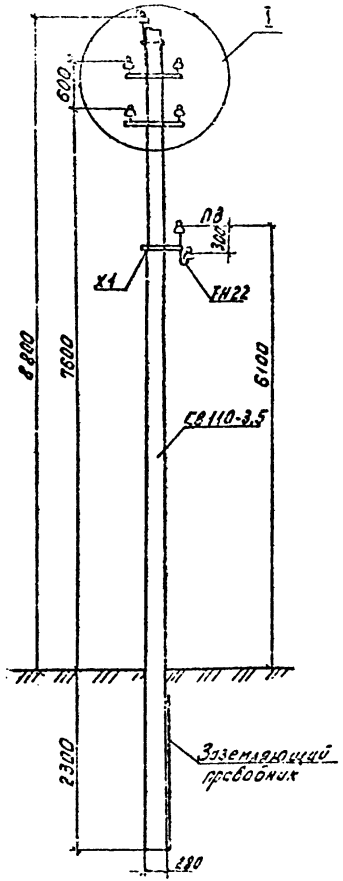


2-2

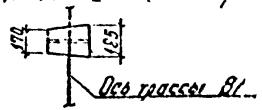


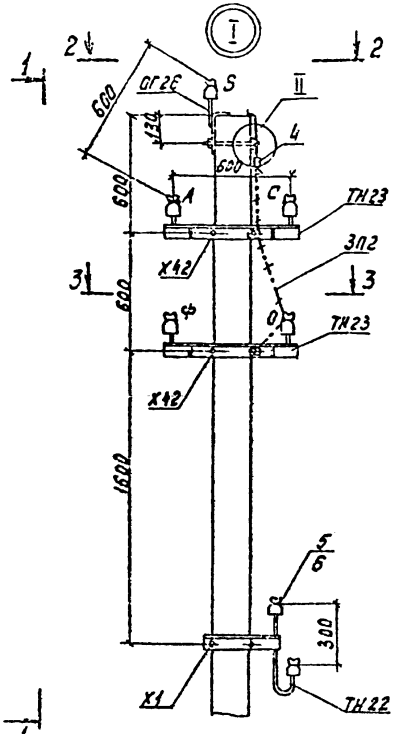
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

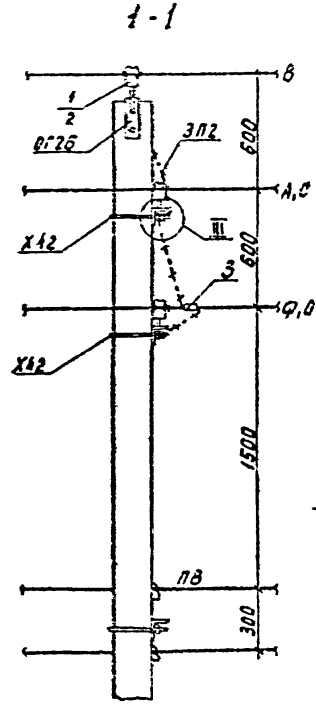
Выпуск 1

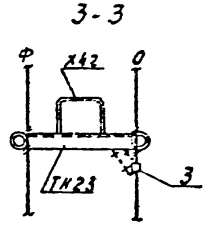


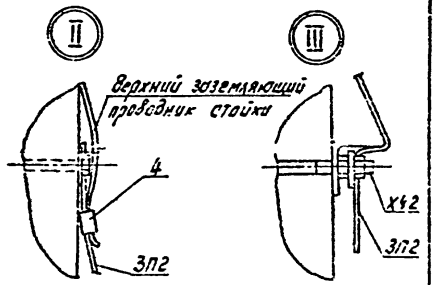
Расположение стойки опоры

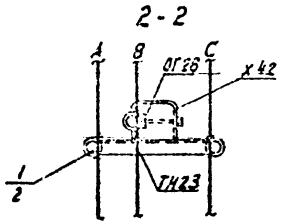












Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Стальные монтажные марки	
марка	кол.
для проводов В1	
ОГ26	1
ТН23	2
X42	2
3П2	2,5м
для проводов П3	
ТН22	1
X1	1

Нач. отд.			
Гл.			
Зав.			
Инж.			
Ч. конт.			

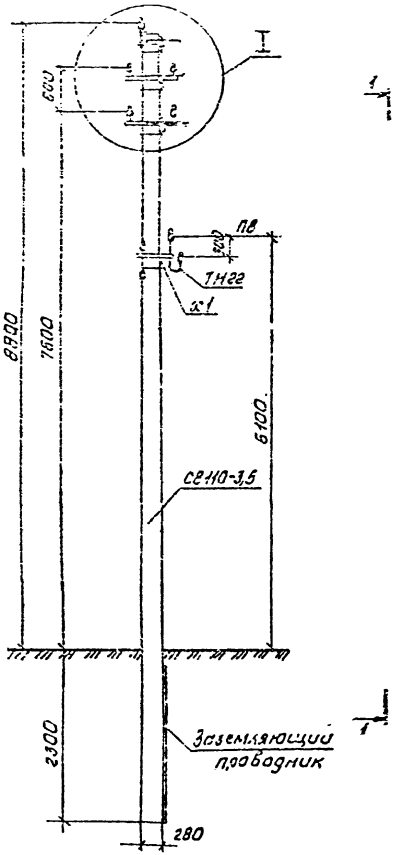
3.407.1-177.1-12

Промежуточная опора П7
Схема расположения

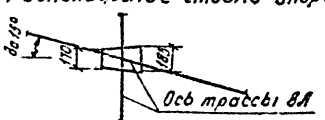
Стадия	Лист	Листов
Р		1

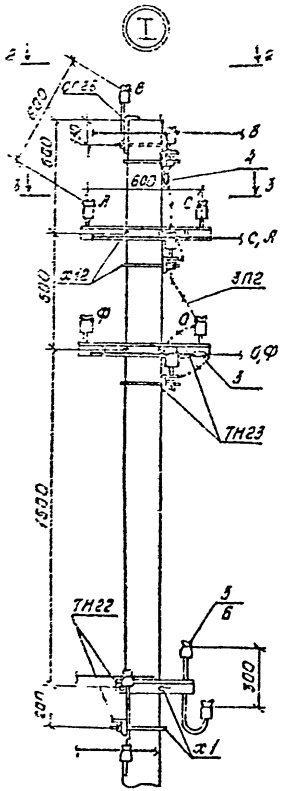
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

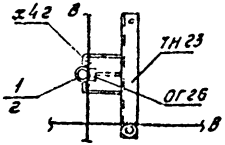


Расположение стойки опоры

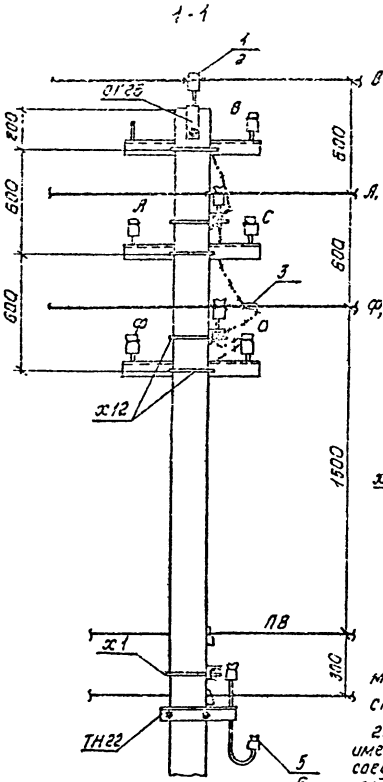




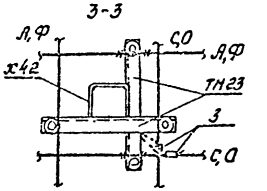
2-2



1-1



3-3



1. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3.

2. При необходимости одноименные фазы могут быть соединены перемычками, для чего следует предусматреть в линейной арматуре поз.3 по 2 шт. на фазу.

Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ОГ26	1
ТН23	5
х42	5
3П2	3,5 м
Для проводов ПВ	
ТН22	2
х1	2

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Буланова		
Инж.-техн.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-13

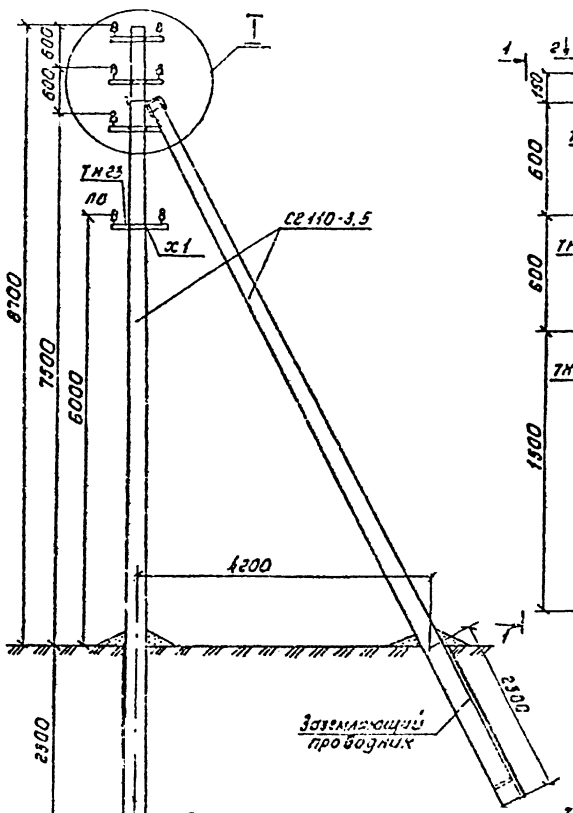
Перекрестная промежуточная опора Пк7
Схема расположения

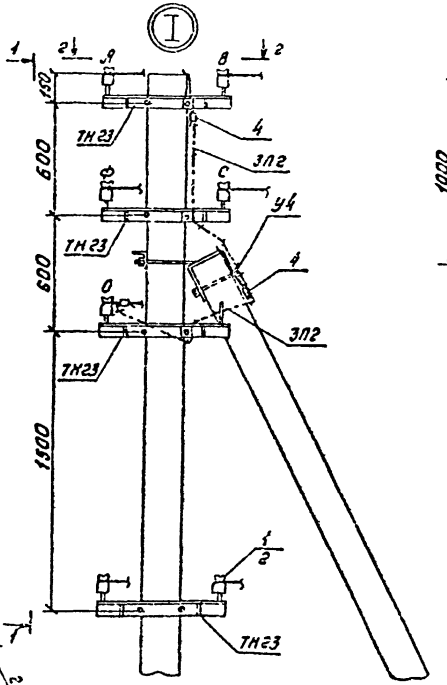
Стадия	Лист	Листов
Р		1

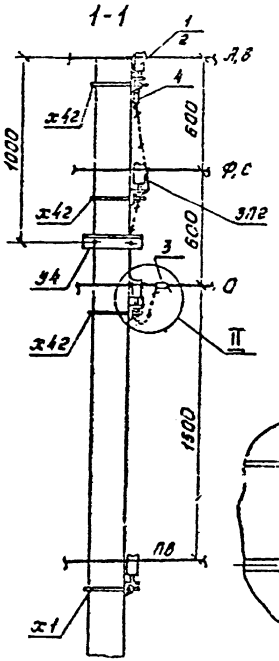
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

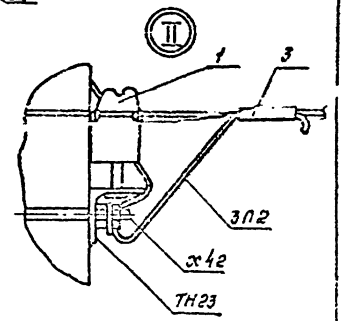
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

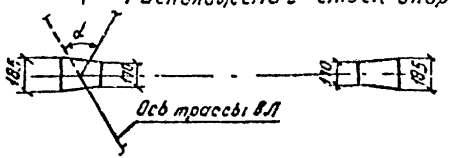
Выпуск 1

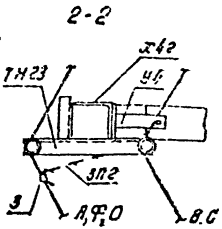












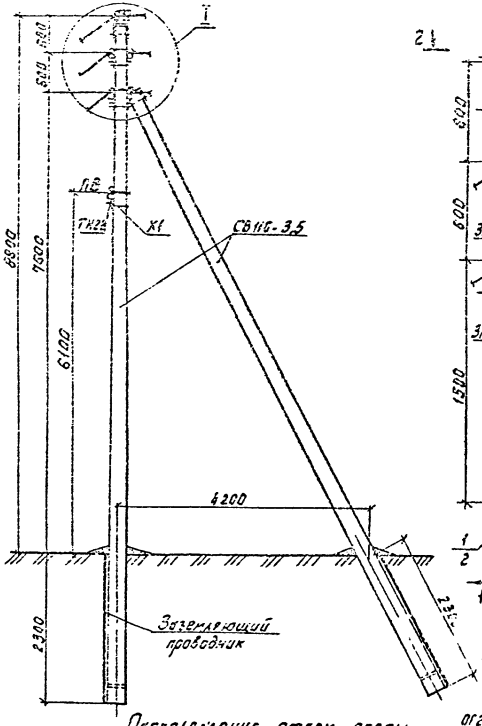
Стальные монтажные марки	
Марка	Кол
для проводов ВЛ	
ТН23	3
У4	1
х42	3
ЗП2	3,2м
для проводов ПВ	
ТН23	1
х1	1

1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.
2. Максимально допустимый угол (α) поворота трассы ВЛ до 60°.

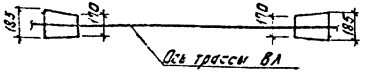
				3.407.1-177.1-14	
Нач. отд.	Кулыгин			Угловая промежуточная опора УП7 Схема расположения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
ГИП	Ударов				
Вед. инж.	Булановa				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж. I кат.	Степанова				
Н. контр.	Ударов				

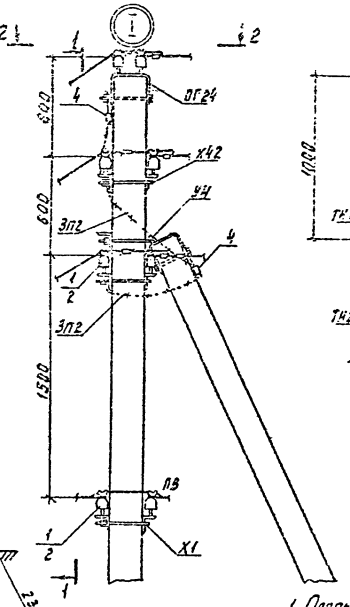
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

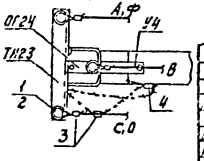
Вариант 1

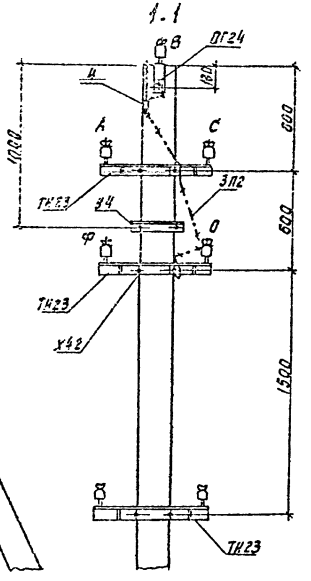


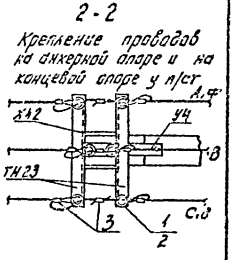
Расположение стоек опоры











1. Опоры допускают смену марки, сечения, количества проводов на прямых участках.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3

Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ОГ24	1
ТН23	4
У4	1
Х42	2
ЗП2	3,5м
Для проводов ПВ	
ТН23	2
Х1	1

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Уборов		
Зав. инж.	Буханова		
Инж. I кат.	Степанова		
Инж. кат.	Уборов		

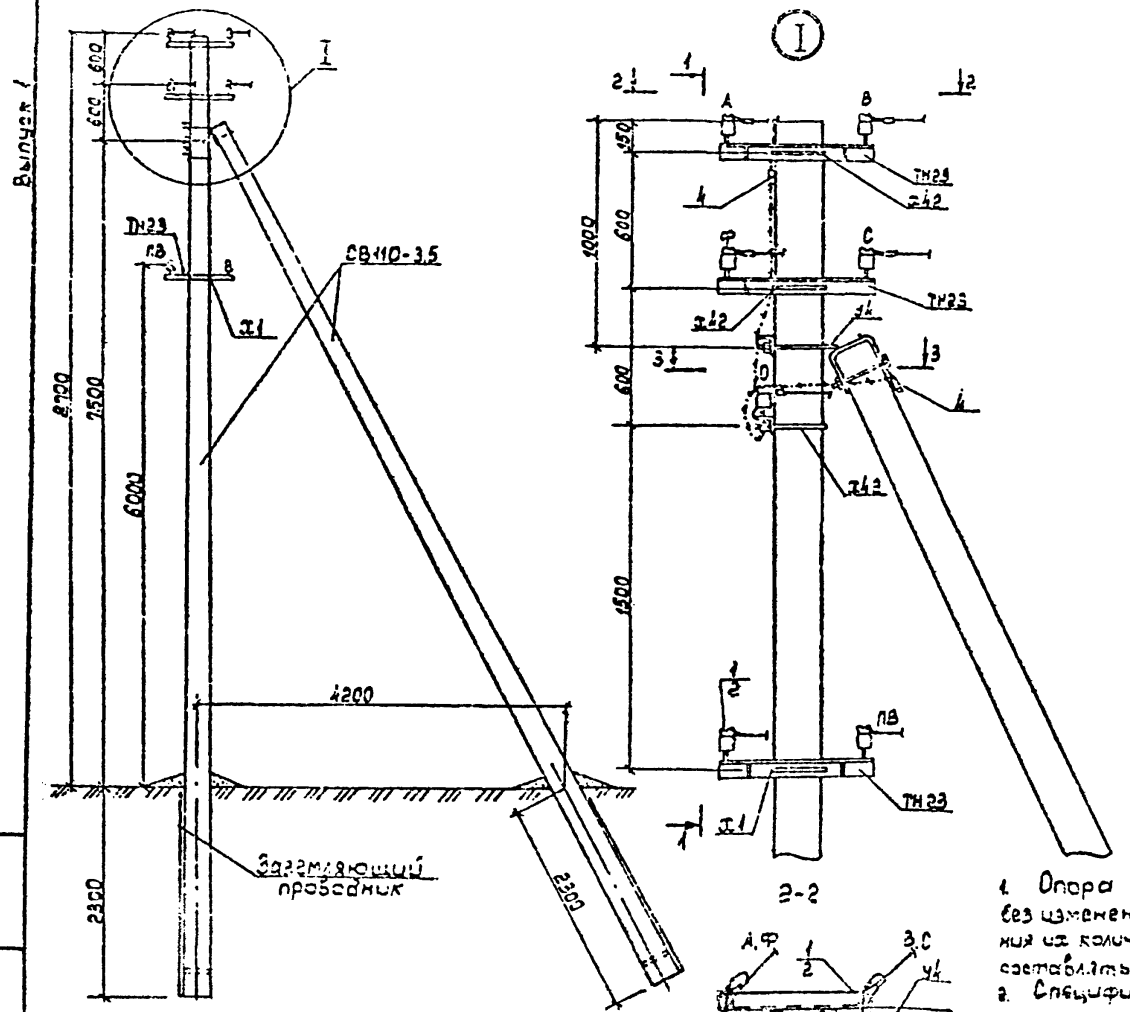
3.407.1-177.1-15

Концевая (анкерная) опора К7
Схема расположения

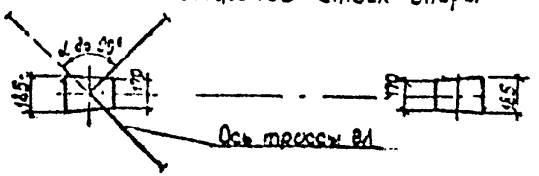
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

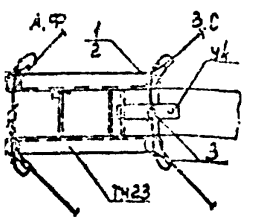
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №



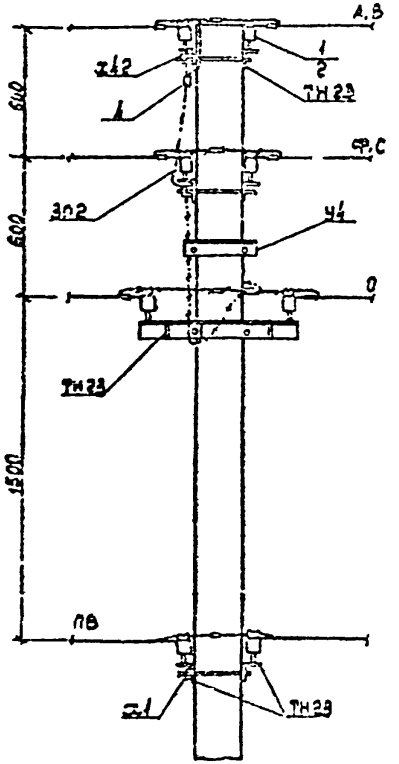
Расположение стоек опоры



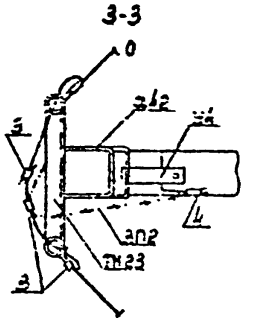
2-2



1-1



3-3



Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ТН23	5
Ч4	1
Ж2	3
ЗП2	3,2м
для проводов ГЗ	
ТН23	2
Ж1	1

1. Опора допускает изменение количества проводов на один провод без изменения их сечений; смену сечений проводов на одноступень без изменения их количества. С изменением количества на один провод ось опоры должна составлять угол 45° к оси ВЛ с большим количеством проводов.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Нач.отд.	Кузнецов						
ГИП	Шарапов						
Вед.инж.	Емельянов						
Инж.-технолог	Ермолаева						
Н.контр.	Шарапов						

3.407.1-177.1-15

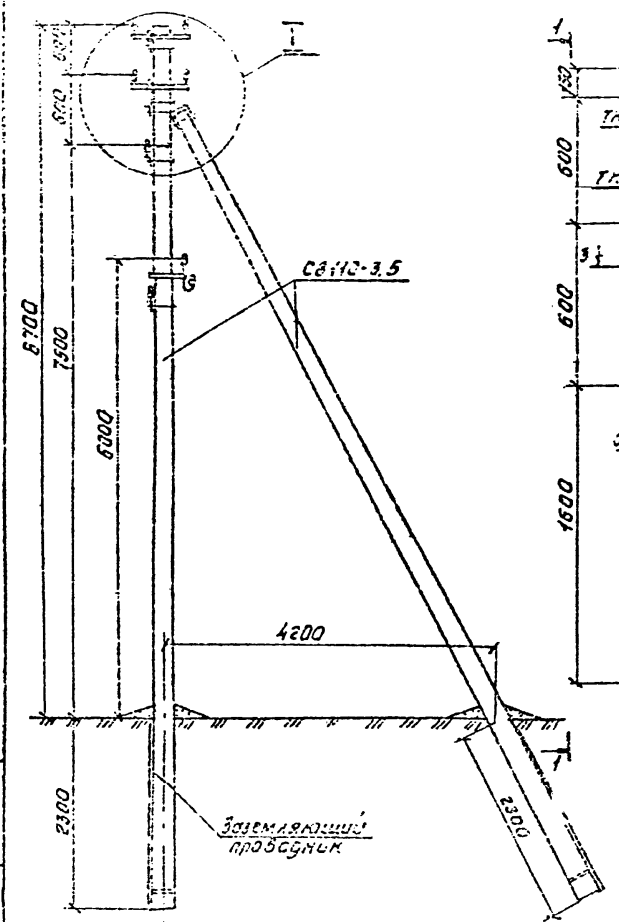
Узловая анкерная опора УА7

Схема расположения

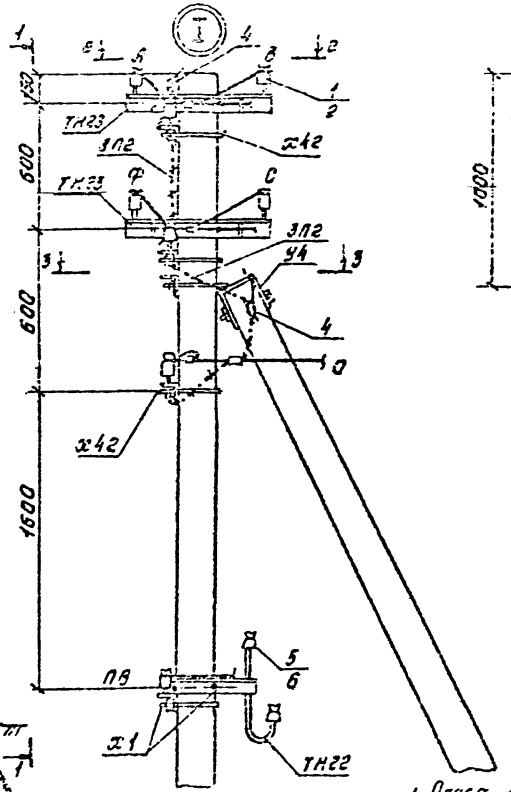
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

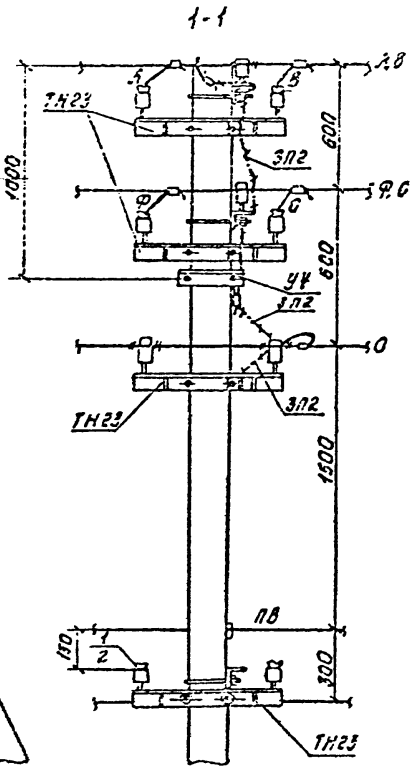
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

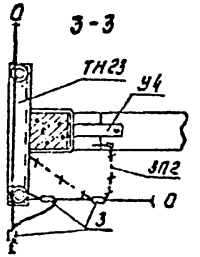
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

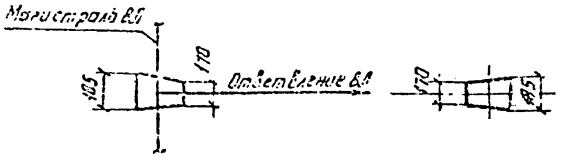


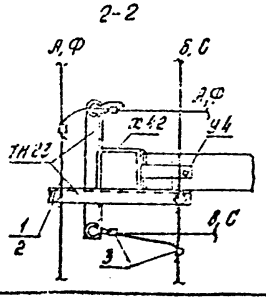
Расположение стоек опоры











1. Опора является концевой в сторону ответвления, следующая опора ответвления - промежуточная.
2. Ответвления участка ВЛ от магистрали производится без изменения количества проводов на магистрали.
3. Ось ответвления ВЛ может отклоняться от указанной на угол до 30°, при этом подкос устанавливается по оси ответвления ВЛ.
4. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ТН23	3
У4	1
Х42	5
ЗП2	5,0м
для проводов ПВ	
ТН22	1
ТН23	1
Х1	2

Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Удиров		
Вед.инж.	Буланова		
Инж.Ткат.	Степанова		
Н.контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-17

Ответвительная анкерная опора ОА7

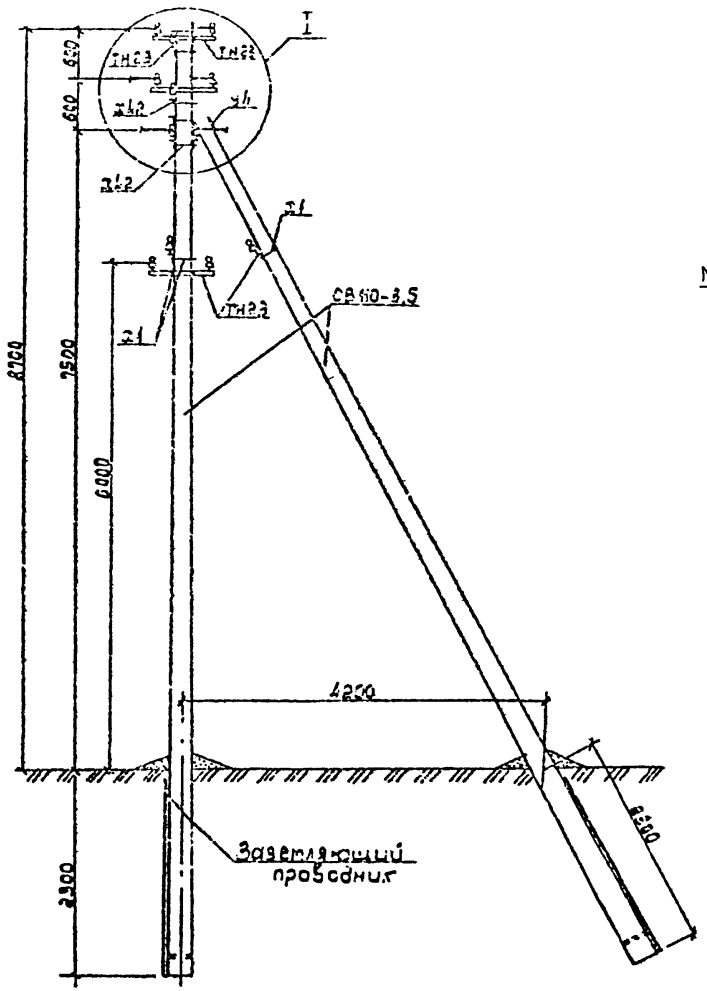
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Выпуск 1



Расположение стоек опоры

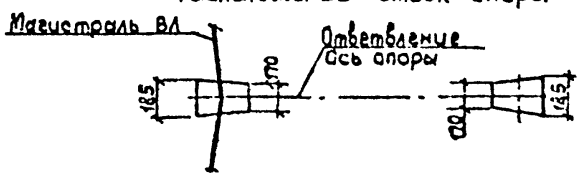


Схема А

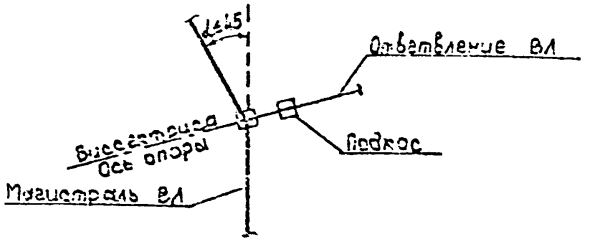


Схема Б

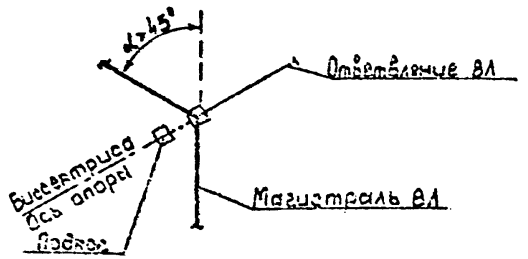
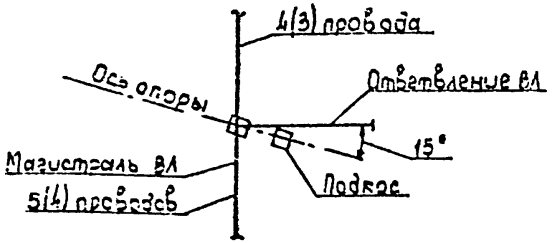


Схема В

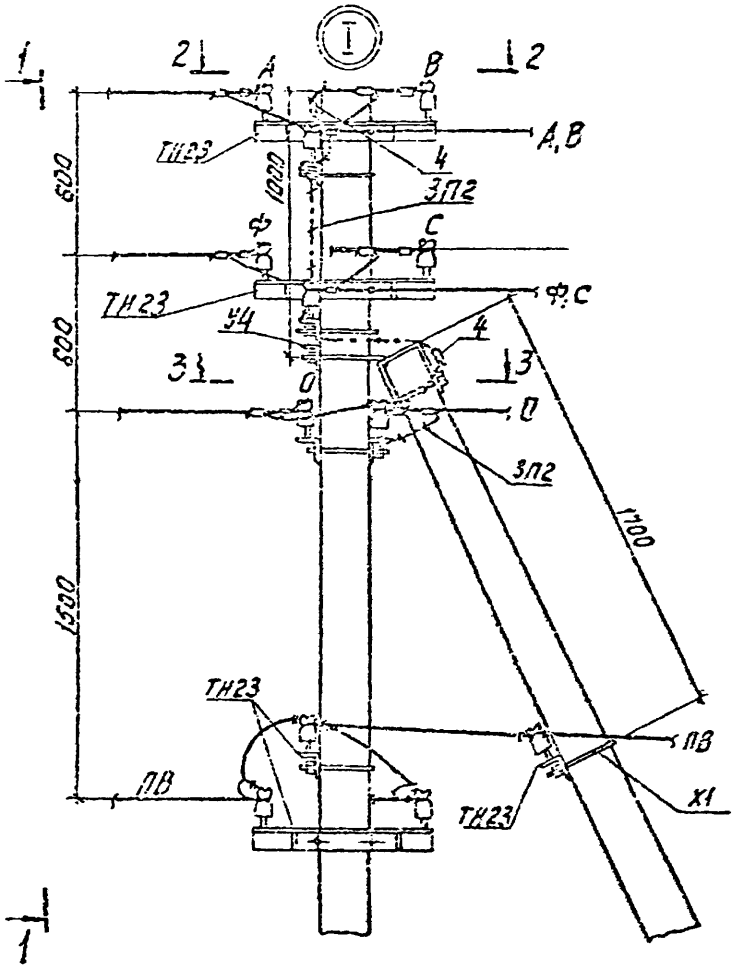


Стальные монтажные марки	
марка	кол.
для проводов ВЛ	
ТН23	5
У1	1
Ж12	5
ЗП2	5 С
для проводов ПЭ	
ТН23	4
Х1	3

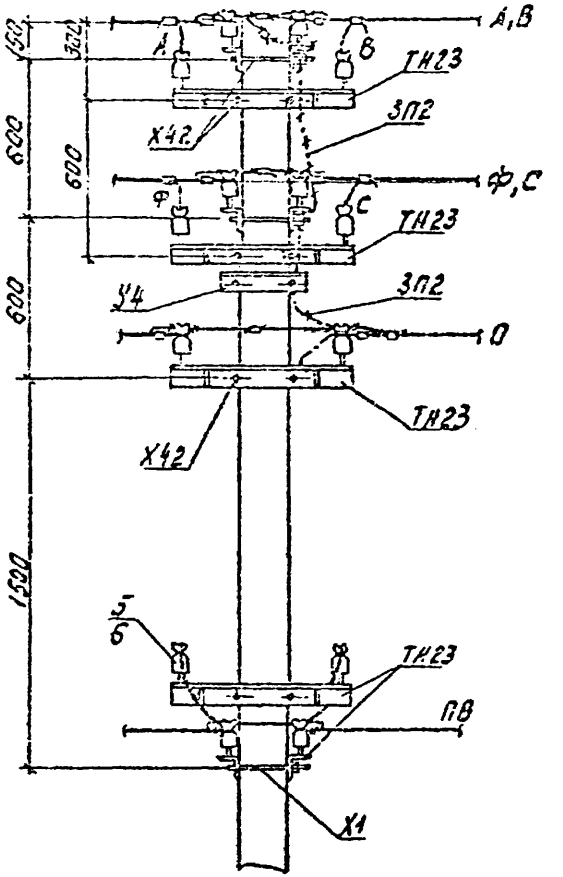
1. Опора допускает угол поворота трассы ВЛ α до 90°.
2. Опора является концевой в сторону ответвления ВЛ; следующая опора ответвления - промежуточная.
3. На магистрали ВЛ опора допускает изменение количества проводов на один провод или смену сечения всех проводов на одну ступень.
4. Опора допускает ответвление от магистрали ВЛ 2...5 проводов по схемам А, Б, В.
5. Направление ответвления может отклоняться от указанного на схемах на 20°.
6. Спецификация элементов опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3

| | | |

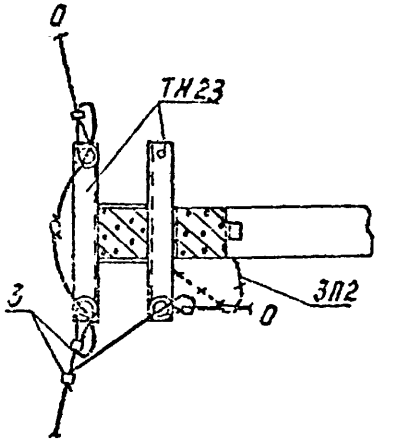
Выпуск 1



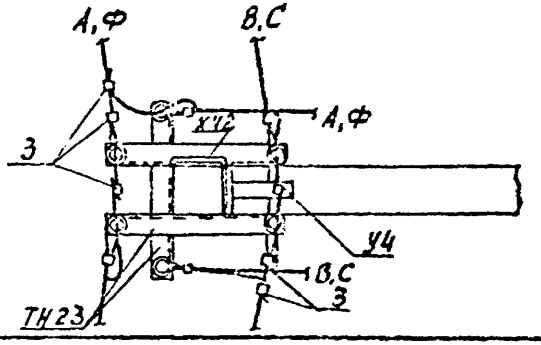
1-1



3-3



2-2

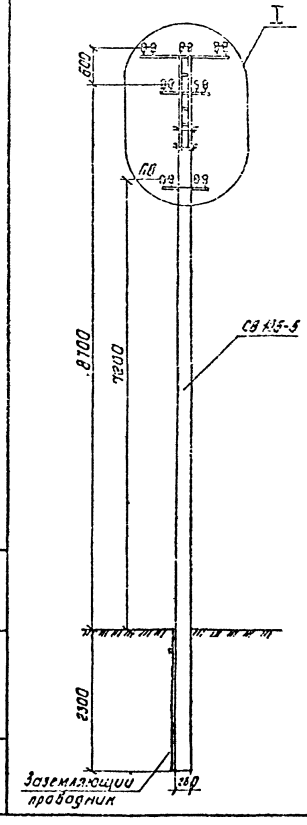


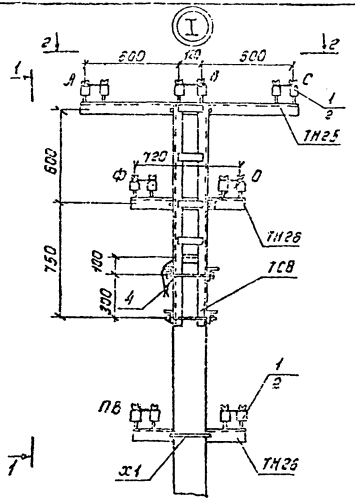
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

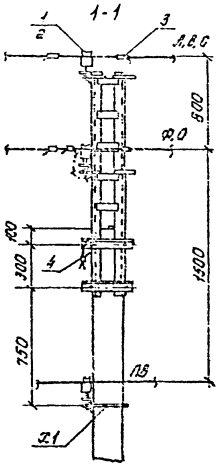
3.407.1-177.1-18

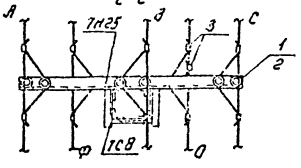
Лист 2

Выпуск 1

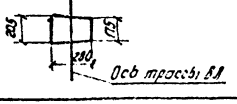








Расположение стойки опоры



Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ТН25	1
ТН26	1
ТС8	1
ЗП2	0,4 м
Для проводов ПВ	
ТН25	1
х1	1

Область применения

Местность	Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм
Застроенная	I - VI	5-50
Незастроенная	I - V*	5-50

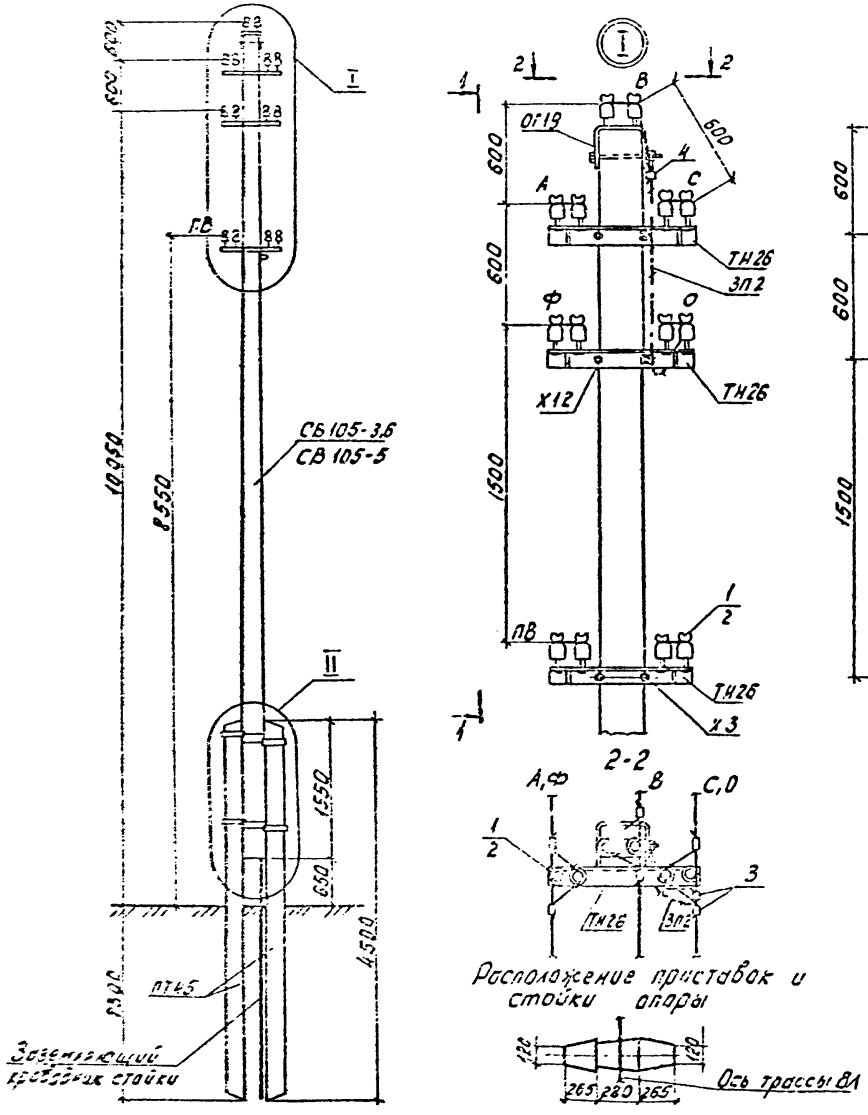
*Допускается IV ветровой район при подвеске двух проводов ПВ в районах с толщиной стенки гололеда 5-35 мм.

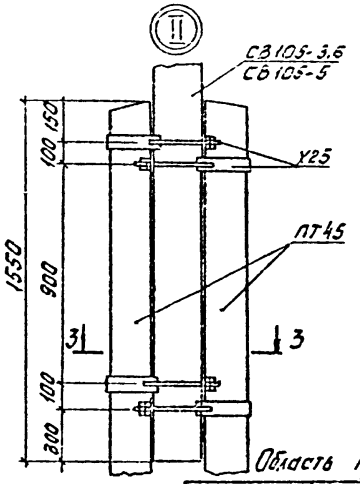
1. Применение ж.б. стоек СВ105-3,6, СВ 110-3,5 для ППБ не допускается.
2. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Нач.отд.	Кулыгин			3.407.1-177.1-19
Гл.п.	Ударов			Переходная промежуточная опора ППБ. Схема расположения
Вед.инж.	Буланова			Стадия / Лист / Листов: Р / 1
Инж.	Степанов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Н.контр.	Ударов			

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

Выпуск 1

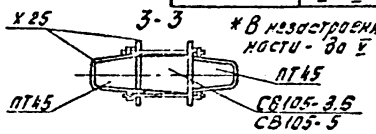




Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ОГ19	1
ТН26	2
Х12	2
Х25	4
ЗП2	2,0м
для проводов ПВ	
ТН26	1
Х3	1

Область применения

Марка стойки	Ветровой район	Толщина стенку гололеда, мм
СВ 105-3,6	I - IV	5-30
СВ 105-5	V, VI	5-30
	I - VI*	35-50



*В незастроенной местности - до V района

1. Применение приставок ПТ43-2 не допускается.
2. При возможности снижения габарита подвески нижнего провода на 100мм допускается установка вместо оголовка ОГ19 траверсы ТН26 на расстоянии 100мм от вершины стойки при сохранении расстояния между проводами (600мм и 1500мм).
3. Спецификация элементов на опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Буланова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

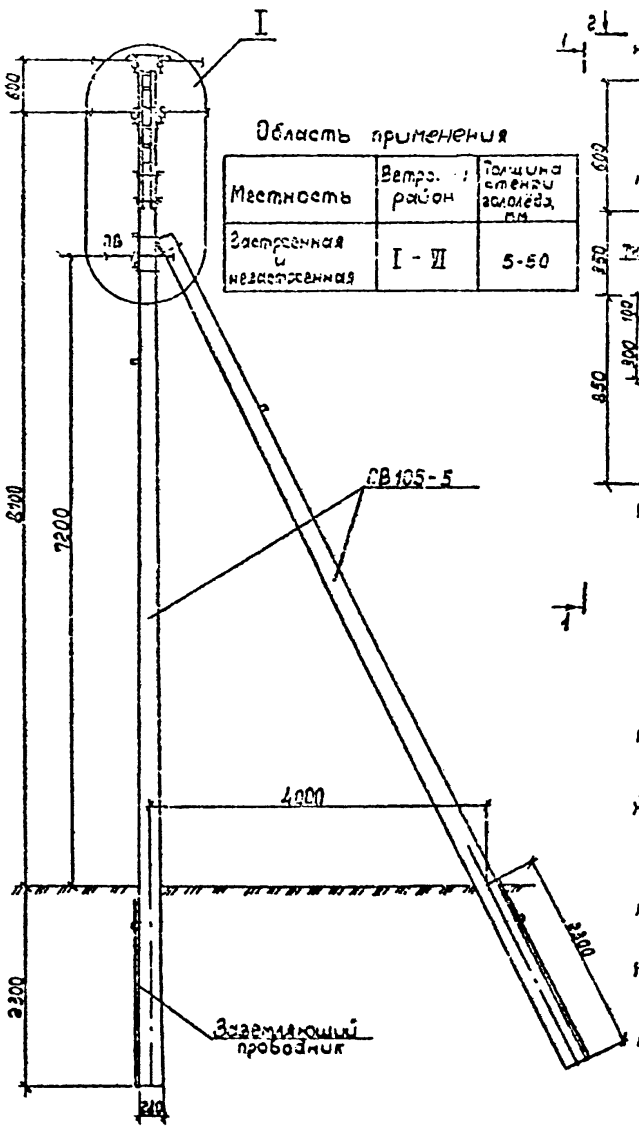
3.407.1-177.1-20

Переходные промежуточные опоры ПП7, ПП8. Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

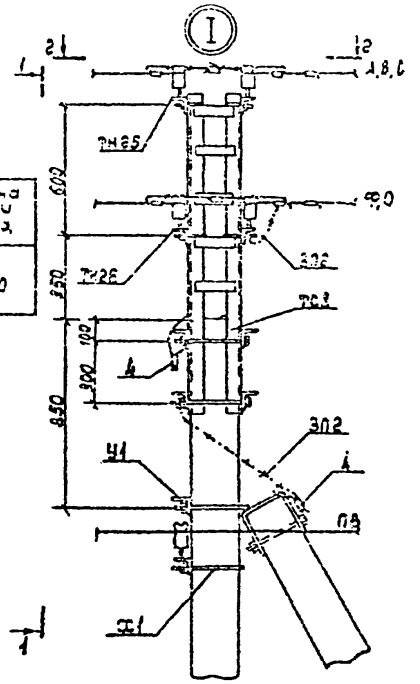
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

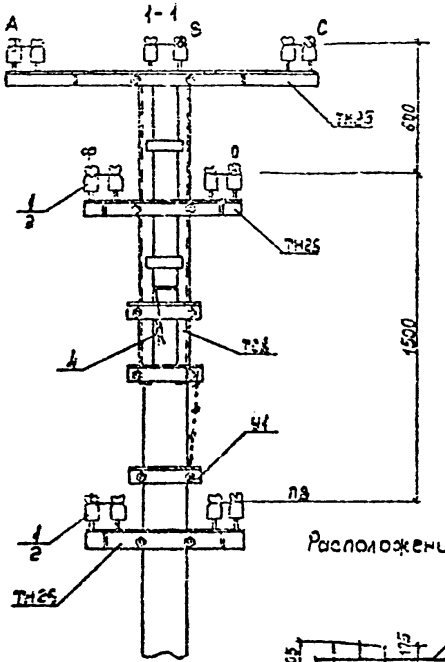
Выпуск 1



Область применения

Местность	Ветровой район	Толщина стенки гололёда, мм
Застроенная и незастроенная	I - VI	5-50

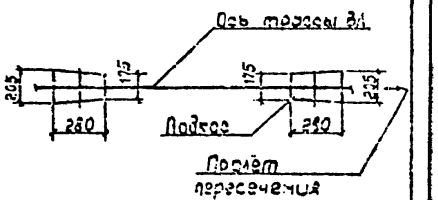


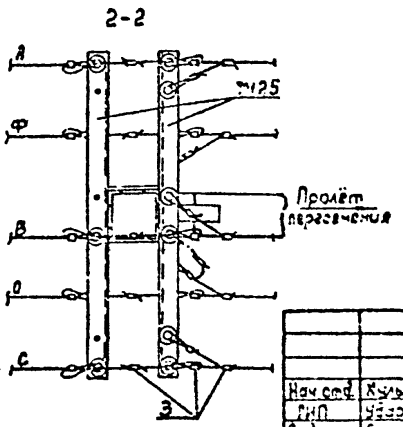


Стальные монтажные марки

Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ТН25	2
ТН26	2
ТС8	1
У1	1
ЗП2	0,4 м
Для проводов ПВ	
ТН26	1
Х1	1

Расположение стоек опоры





1. Применение ж.б. стоек СВ105-3,6, СВ110-3,5 для ПК6 не допускается.
2. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3

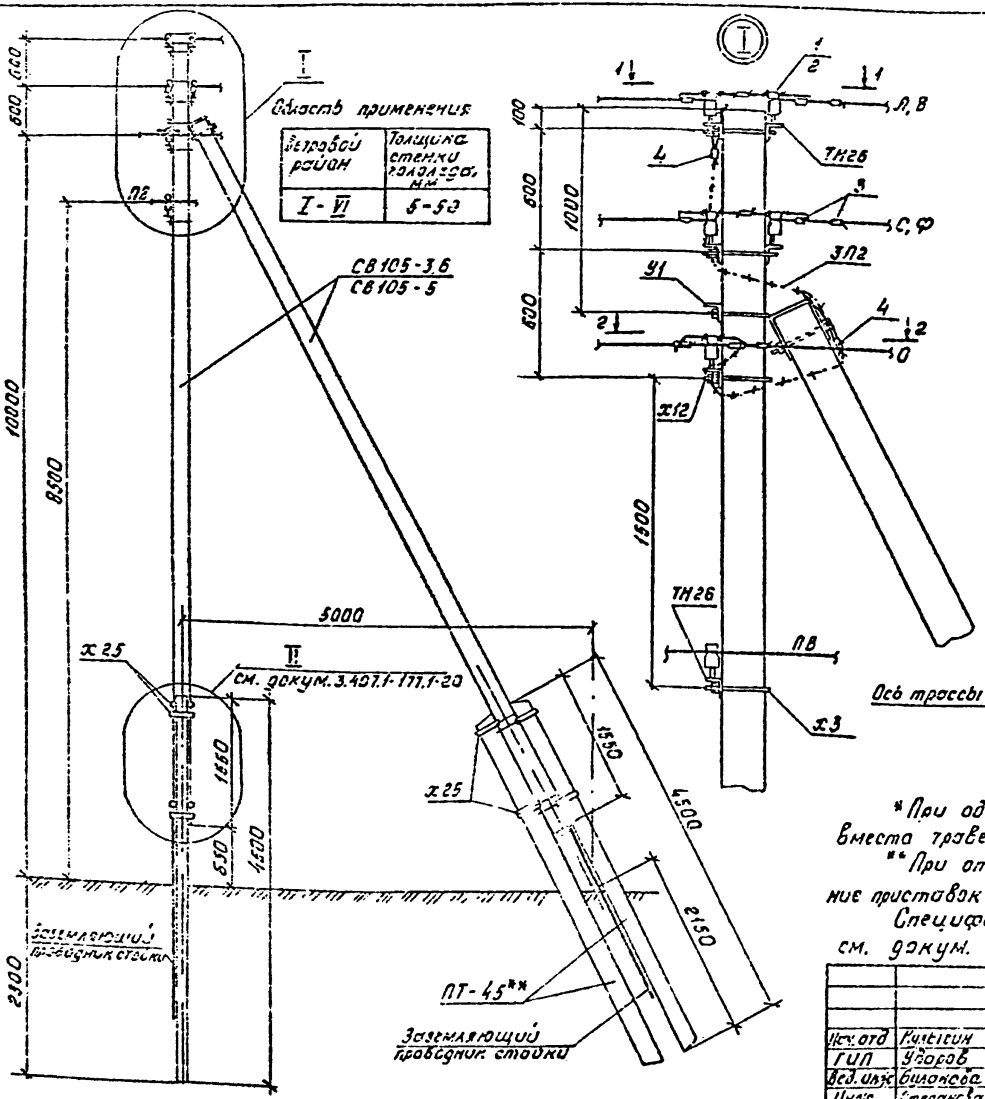
Нач.отд.	Кулыгин			3.407.1-177.1-21
ГИП	Ударов			
Вед.инж.	Буланова			Переходная концевая (анкерная) опора ПК6 Схема расположения
Инж.	Степанова			
Н.контр.	Ударов			

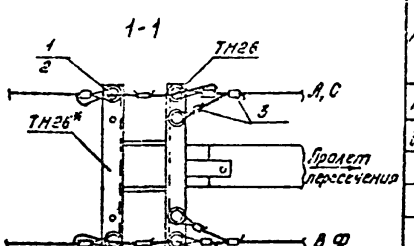
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

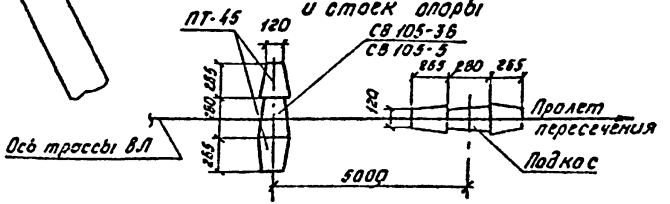
Выпуск 1





Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
Для проводов ЗЛ	
ТН 26	5
У1	1
Х 12	3
Х 25	6
ЗП2	4,0м
Для проводов ПБ	
ТН26	1
Х3	1

Расположение железобетонных приставок и стоек опоры



* При одиночном анкерном креплении провода допускается вместо траверсы ТН26 применение траверсы ТН23.

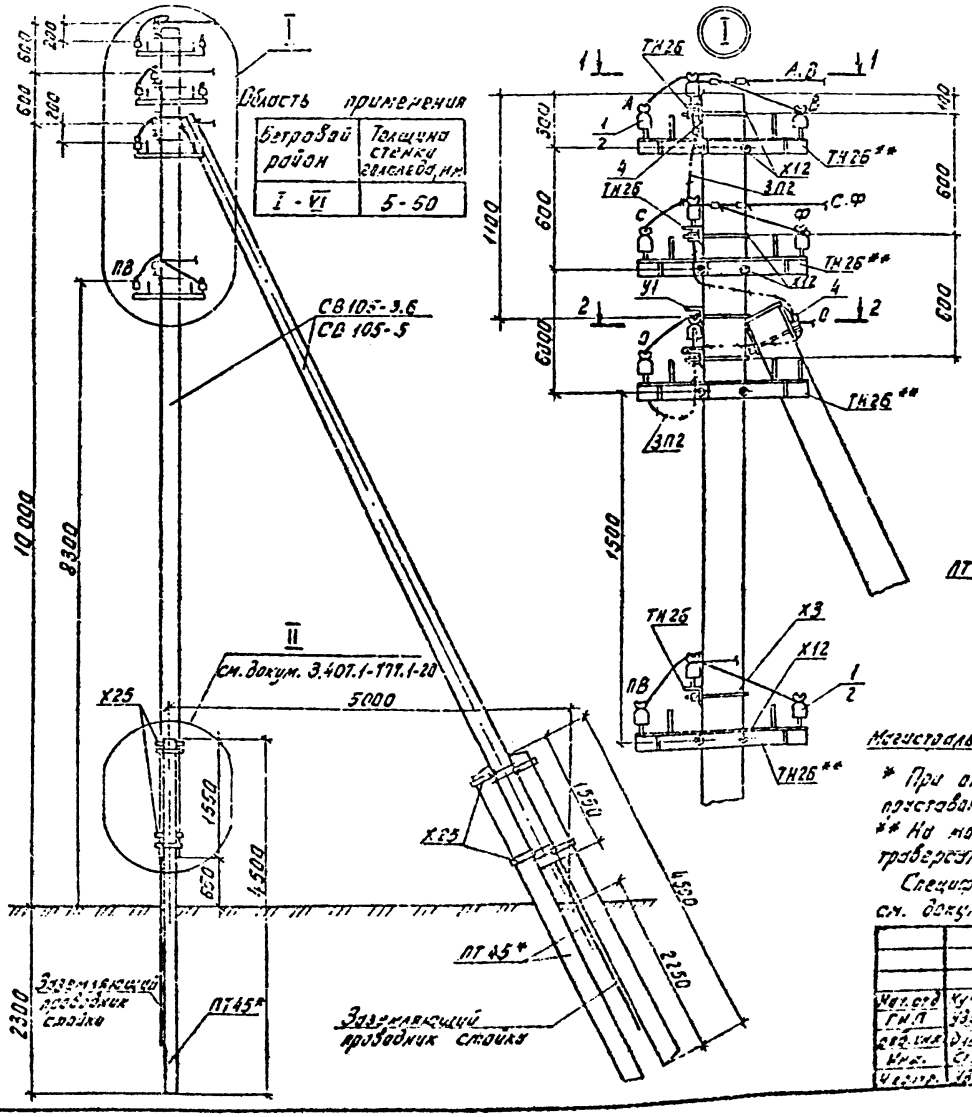
** При отсутствии приставок ПТ-45 допускается применение приставок П143-2 с хомутами Х24 в I-IV ветровых районах.

Спецификацию элементов на опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3

			3.407.1-177.1-22	
Нач. отд	Рыбкин		Переходные концевые опоры ПК7, ПК8 Схема расположения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
ГИП	Узоров			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Вед. инж	Билонова			
Инж.	Степанова			
Н. контр.	Узоров			

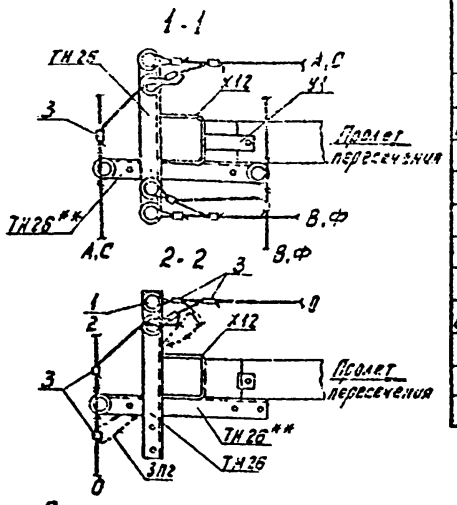
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

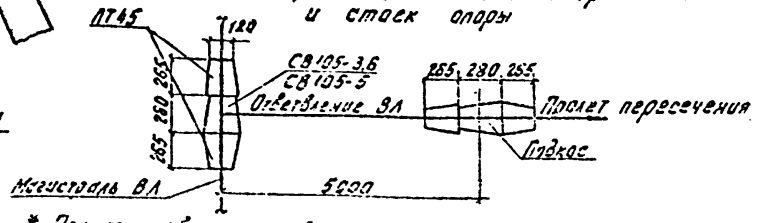


Область применения

Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм
I - VI	5-50



Расположение железобетонных приставок и стоек опоры



Стальные монтажные марки

Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ТН 26	6
У1	1
X12	6
X25	8
3П2	5,0 м
для проводов ПВ	
ТН26	2
X3	1
X12	1

* При отсутствии приставок ПТ45 допускается применение приставок ПТ43-2 с хомутами X24 в I-IV ветровых районах.
** На магистрали допускается замена траверс ТН26 траверсами ТН23.

Спецификацию элементов на опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

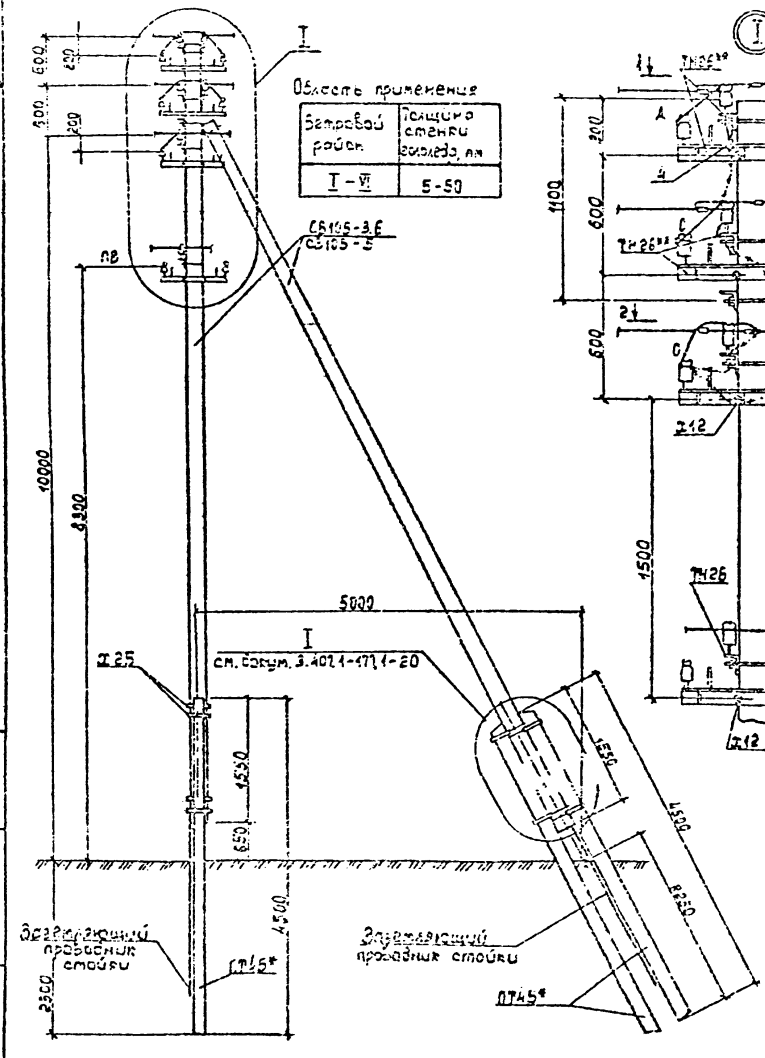
Нач.отд.	Кузьмин			3.407.1-177.1-23
Гл.П	Уваров			
Рев.инж.	Дуланова			Переходные концевые ответвительные опоры ПК01, ПК02
Инж.	Степанова			Схема расположения
Чертр.	Уваров			

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

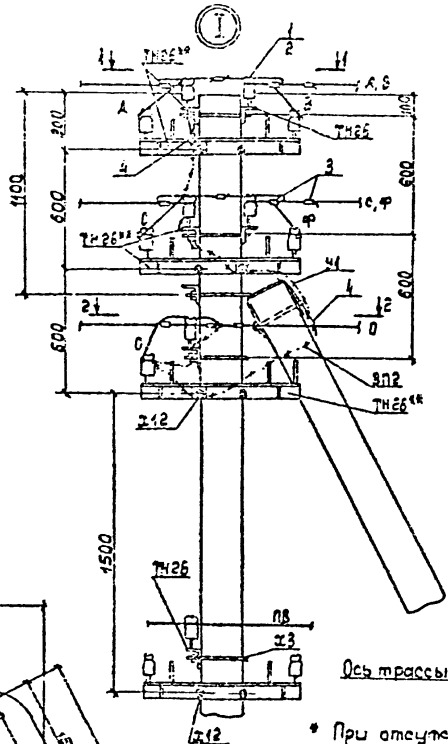
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

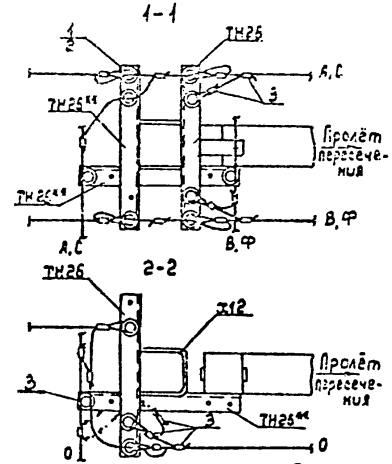
Выпуск 1



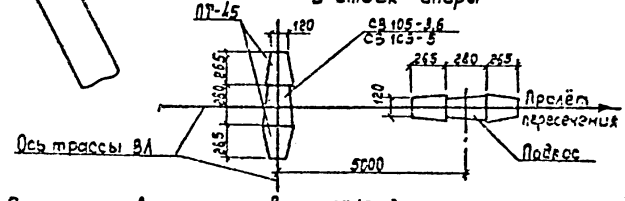
Область применения

Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм
I – VI	5-50





Расположение железобетонных приставок и стоек опоры



Стальные монтажные марки

Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ТН26	8
У1	1
Х12	6
Х25	8
ЗП2	6,0 м
для проводов ПВ	
ТН26	2
Х3	1
Х12	1

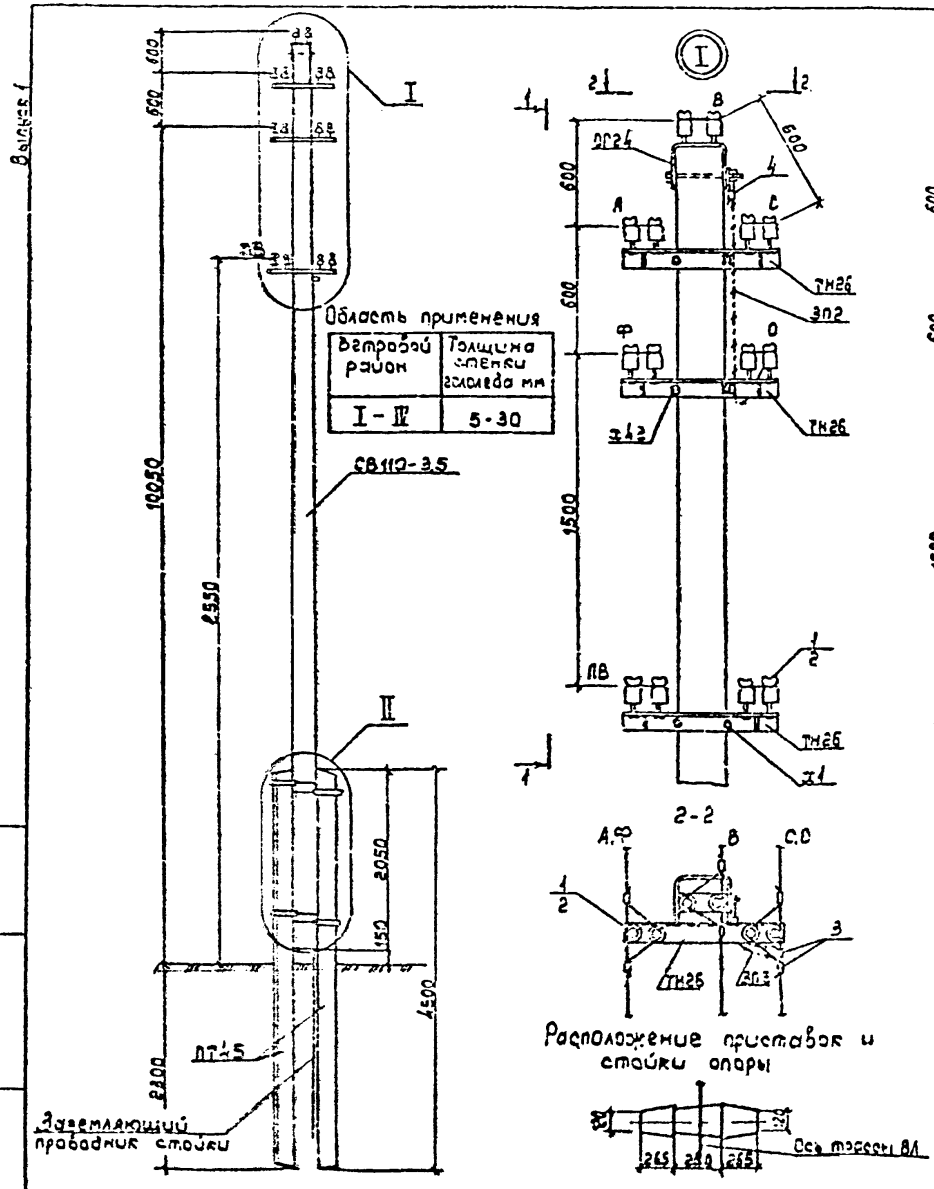
* При отсутствии приставок ПТ45 допускается применение приставок ПТ48-2 с хомутами Х24 в I-IV ветровых районах.

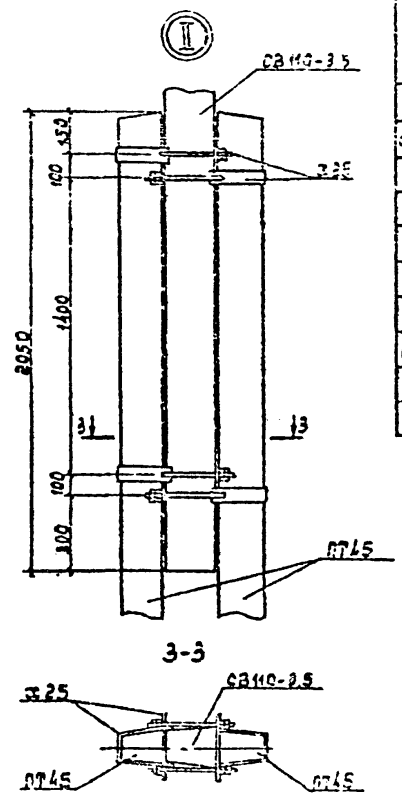
** Траверсы ТН26 с промежуточным и одинарным анкерным креплением проводов допускается заменить траверсами ТН23.

Спецификацию элементов на опоры см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Нач. отд.	Кулыгин		3.407.1-177.1-24	
ГИП	Ударов		Переходные анкерные перекрёстные опоры ПАП1, ПАП2 Схема расположения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
Вед. инж.	Буланова			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж.	Степанова			
Контр.	Ударов			

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





Область применения

Ветровой район	Толщина стенки гололеда мм
I - IV	5-30

Стальные монтажные марки

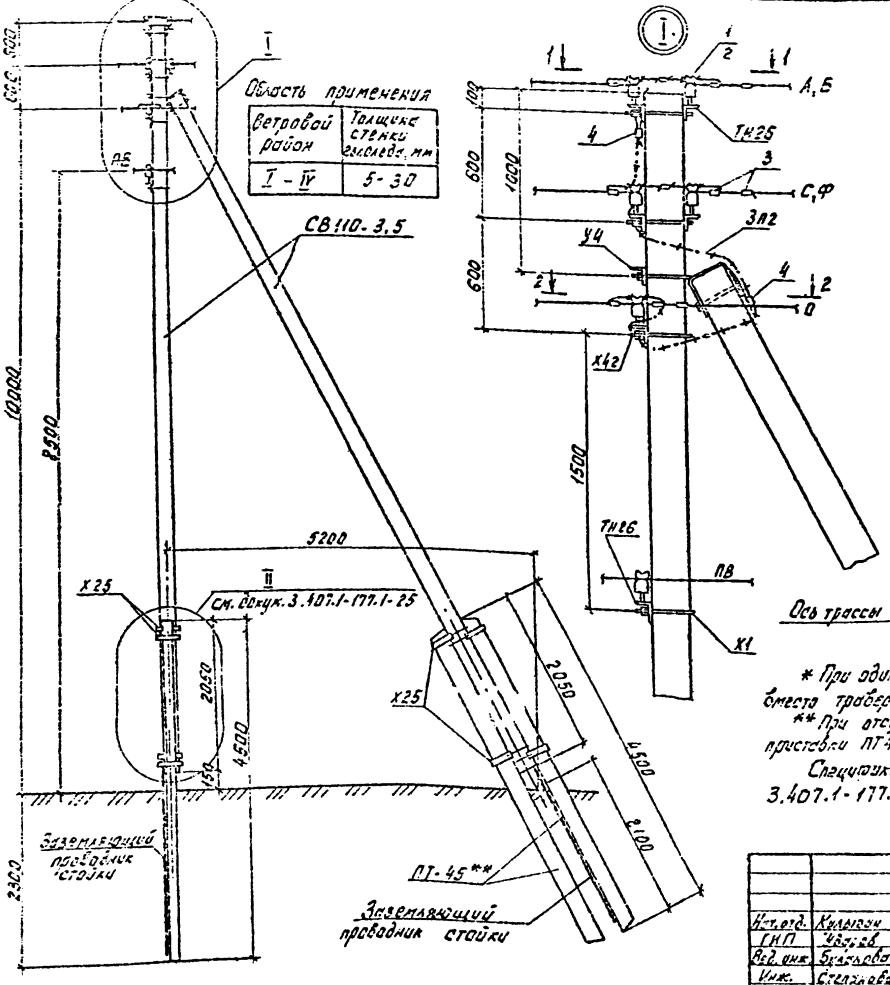
Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ОГ24	1
ТН26	2
х42	2
х25	4
ЗП2	2.0~
для проводов ПВ	
ТН26	1
х1	1

1. Применение приставки ПТ43-2 не допускается.
2. При возможности снижения габарита подвески нижнего провода на 100мм допускается установка вместо оголовка ОГ24 траверсы ТН26 на расстоянии 100мм от вершины стойки при сохранении расстояния между проводами (600мм и 1500мм)
3. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Нач.отд.	Кулыгин			3.407.1-177.1-25	
ГИП	Ударов			Переходная промежуточная опора ПП9 Схема расположения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
Вед.инж.	Буланова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж.	Степанова				
Н.контр.	Ударов				

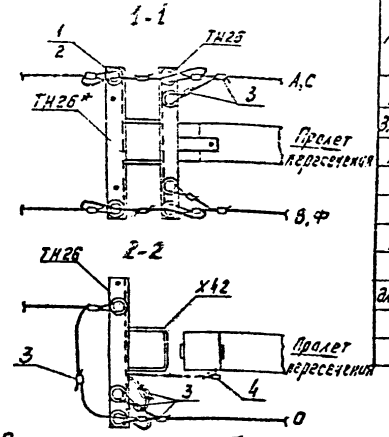
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

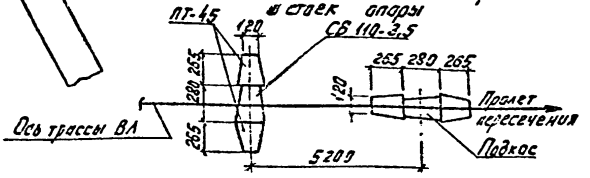


Область применения

Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм
I - IV	5-30



Расположение железобетонных приставок и стоек опоры



Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ТН 26	5
У4	1
X42	3
X 25	8
ЗП2	4,0м
Для проводов ПВ	
ТН 26	1
X1	1

* При одинарном анкерном креплении провода допускается вместо траверсы ТН 26 применение траверсы ТН 23.

** При отсутствии приставок ПТ-45 допускается применение приставки ПТ43-2 с хомутами X 24.

Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3.

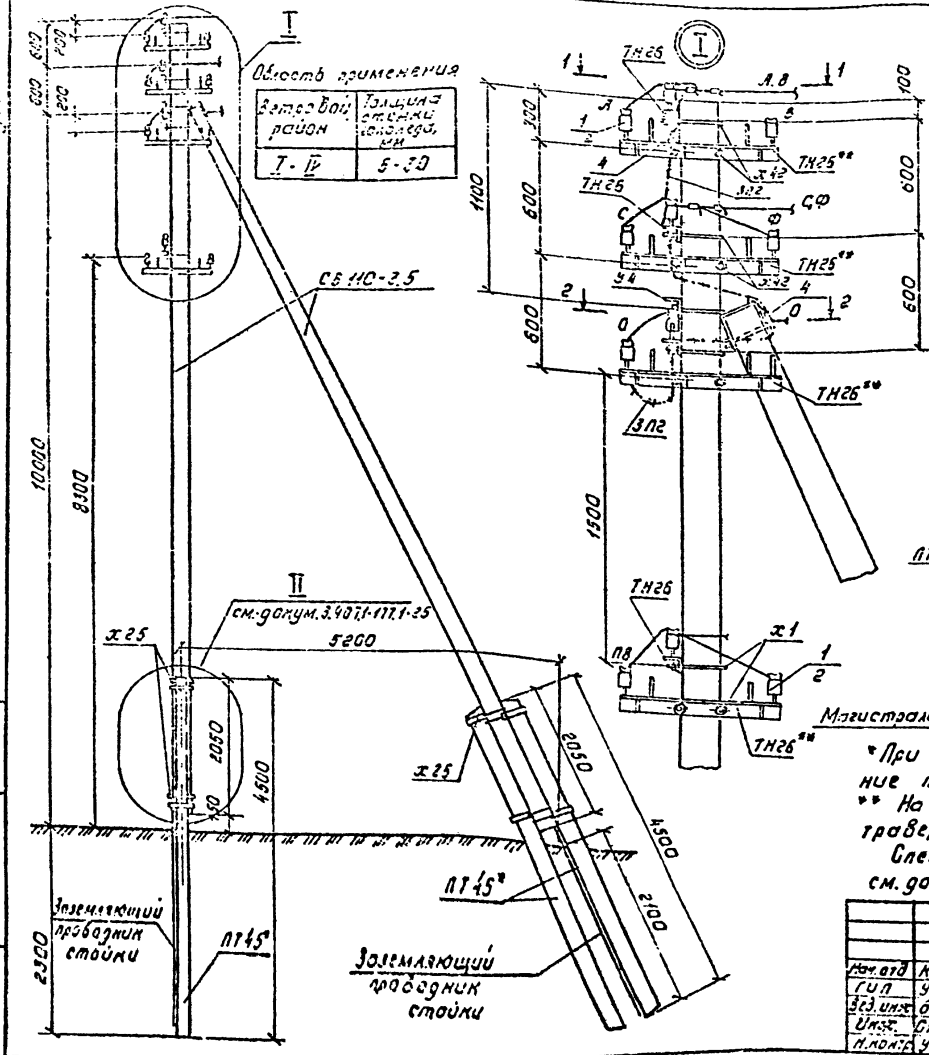
Нач. отд.	Кулыгин			3.407.1-177.1-26
ГИП	Чадаров			Переходная концевая опора ПК9
Вед. инж.	Быкова			Схема расположения
Инж.	Степанова			
Ч. контр.	Чадаров			

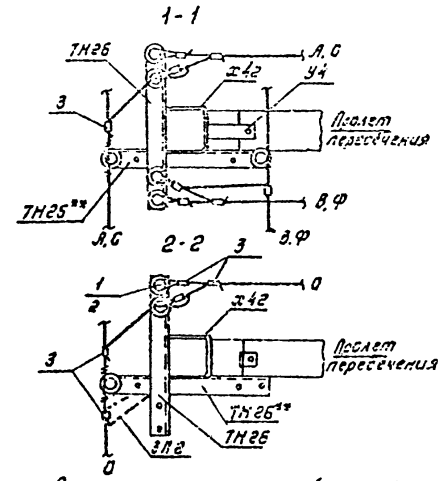
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

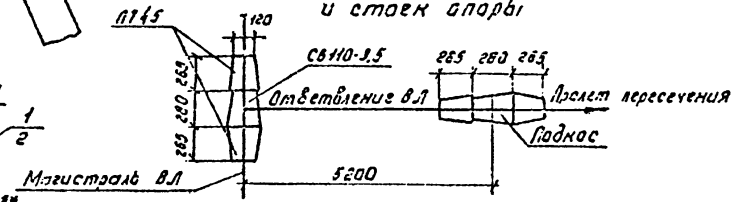
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1





Расположение железобетонных приставок и стоек опоры



* При отсутствии приставок ПТ45 допускается применение приставок ПТ43-2 с хомутами Х24.

** На магистрали допускается замена траверс ТН26 траверсами ТН23.

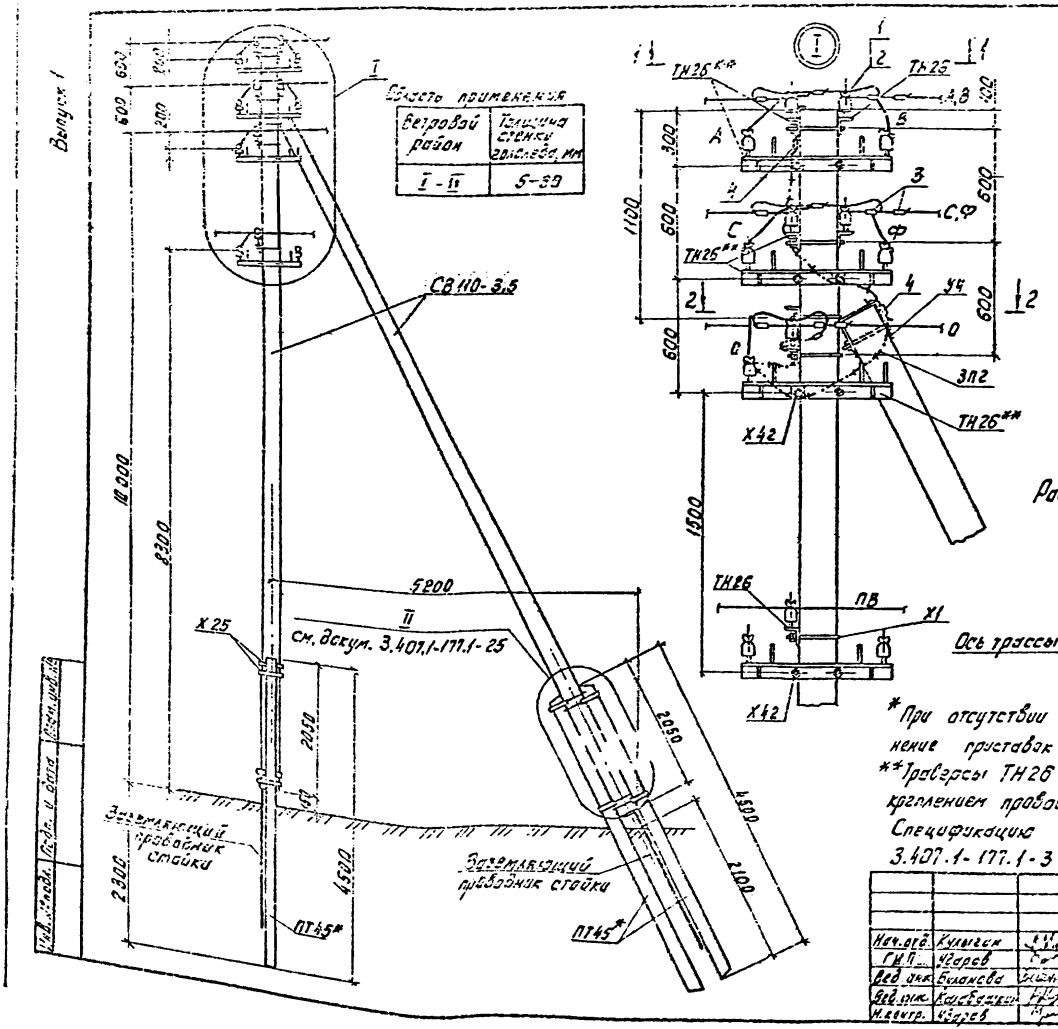
Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3

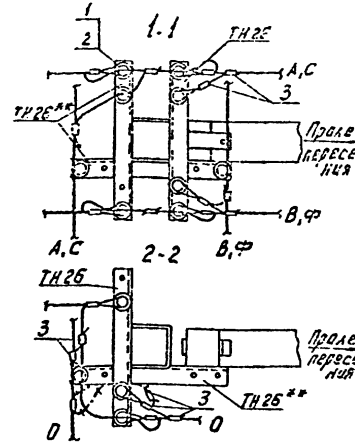
Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
Для проводов ВЛ	
ТН26	6
У4	1
Х42	6
Х25	8
ЗП2	5,0м
Для проводов ПВ	
ТН26	2
Х1	2

Нач. отд.	Кульгеин		3.407.1-177.1-27	
Гип	Ударов		Переходная концевая ответвительная опора ПКОЗ	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Вед. инж.	Буланова		Схема расположения	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж.	Степанова			
Н. контр.	Ударов			

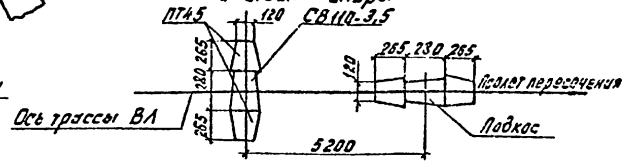
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1





Расположение железобетонных приставок и стоек опоры



Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
для проводов ВЛ	
ТН 26	8
У4	1
Х42	6
Х 25	8
ЗП2	6,0м
для проводов ПВ	
ТН 26	2
Х1	1
Х42	1

*При отсутствии приставок ПТ45 допускается применение приставок ПТ43-2 с хомутами Х 24.

**Траверсы ТН26 с промежуточным и одинарным анкерным креплением проводов допускается заменить траверсами ТН 23. Спецификацию элементов на опору см. докум. 3.407.1-177.1-3.

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-177.1-28	
Г.И.П.	Ударов		Переходная анкерная перекрестная опора ПАП3. Схема расположения	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Вед.инж.	Буланова			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Вед.инж.	Карабашкин			
Н.контр.	Ударов			

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

Выпуск 1

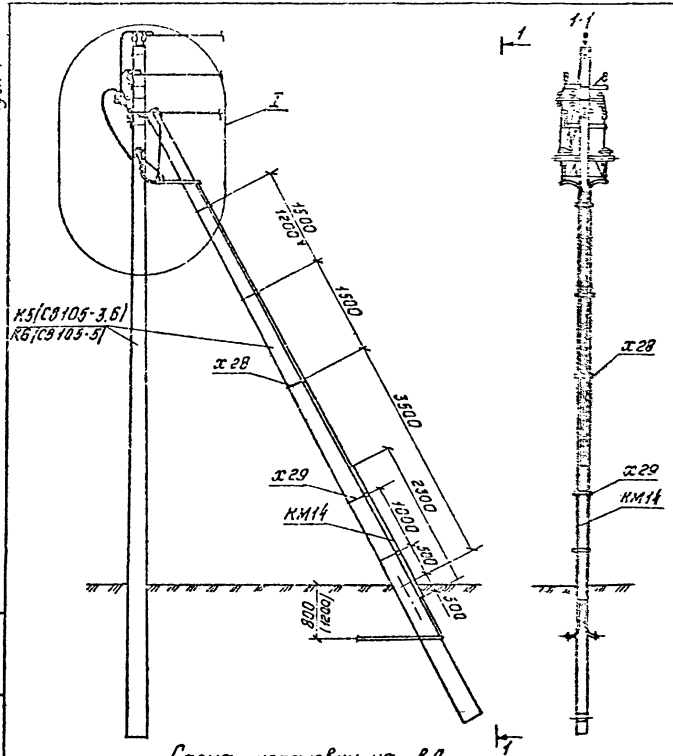
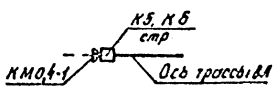


Схема установки на ВЛ



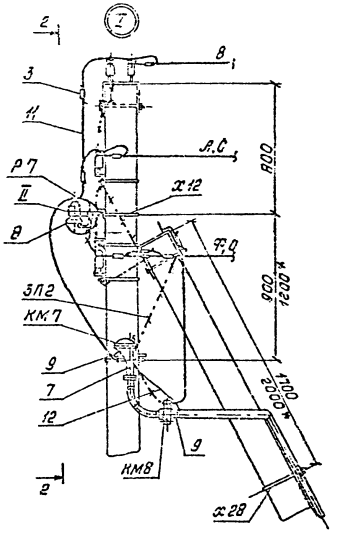
Стальные монтажные марки	
Марка	Кол
КМ7	1
КМ8	1
КМ14	1
Р7	1
х12	2
х28	3
х29	2

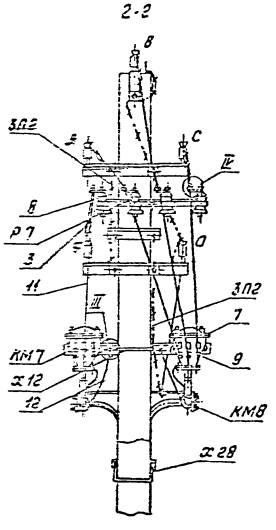
*Размеры для установки кабельных муфт типа КНЭ.

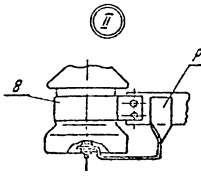
1. Вместо указанных кабельных муфт могут применяться муфты типа КНЭ.
2. При установке кабельных муфт типа КНЭ в кронштейне КМ7 сделать дополнительные отверстия по установочным размерам муфты.
3. Перед подъемом кабельных муфт на опору необходимо проверить возможность посадки их на кронштейн КМ7.
4. Сечение медного гибкого провода (поз. 12) принимается в зависимости от сечения разделываемого силового кабеля (см. докум. 3.407.1-177.1-33 лист 4).
5. Присоединение заземляющего проводника (поз. 12) к оболочке кабеля см. докум. 3.407.1-177.1-34.
6. Для устройства кабельной вставки (см. схему на лист 2) принимать две опоры и количество элементов установки удвоить.
7. Спецификацию элементов установки см. докум. 3.407.1-177.1-4.
8. В скобках приведена глубина укладки кабеля в пахотной земле.

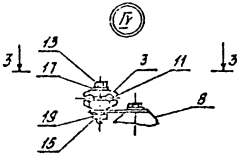
				3.407.1-177.1-29			
Нач. отд.	Кулыгин			Установка кабельных муфт и разрядников КМ0,4-1 на концевых опорах К5, К6 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Гул.	Ударов				Р	1	2
Вед. инж.	Буланова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Вед. инж.	Холодашкин						
Н. контр.	Ударов						

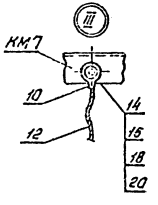
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

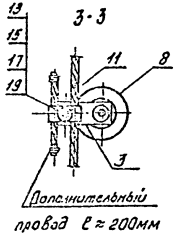












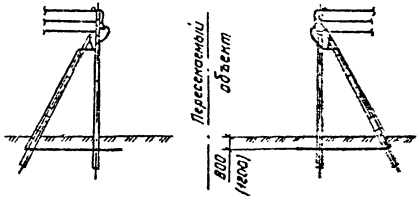
Установку кабельной муфты с четырехжильным кабелем см. в типовой серии 3.407.1-136 (черт. 3.407.1-136.23.00).

При отсутствии четырехжильных кабелей кабельную вставку выполняют с помощью двух кабельных муфт (см. докум. 3.407.1-177.1-29 и 3.407.1-177.1-30) трехжильным кабелем (три фазных жилы и оболочка в качестве нулевого провода) и одножильным (одна фонарная жила, оболочка - нулевой провод).

Допускается применение двух трехжильных кабелей или трехжильного и двухжильного, где нулевой провод - по одной из жил кабеля.

При использовании оболочки в качестве нулевого провода применяется кронштейн КМ8 (см. докум. 3.407.1-177.1-50).

Схема кабельной вставки



Выпуск 1

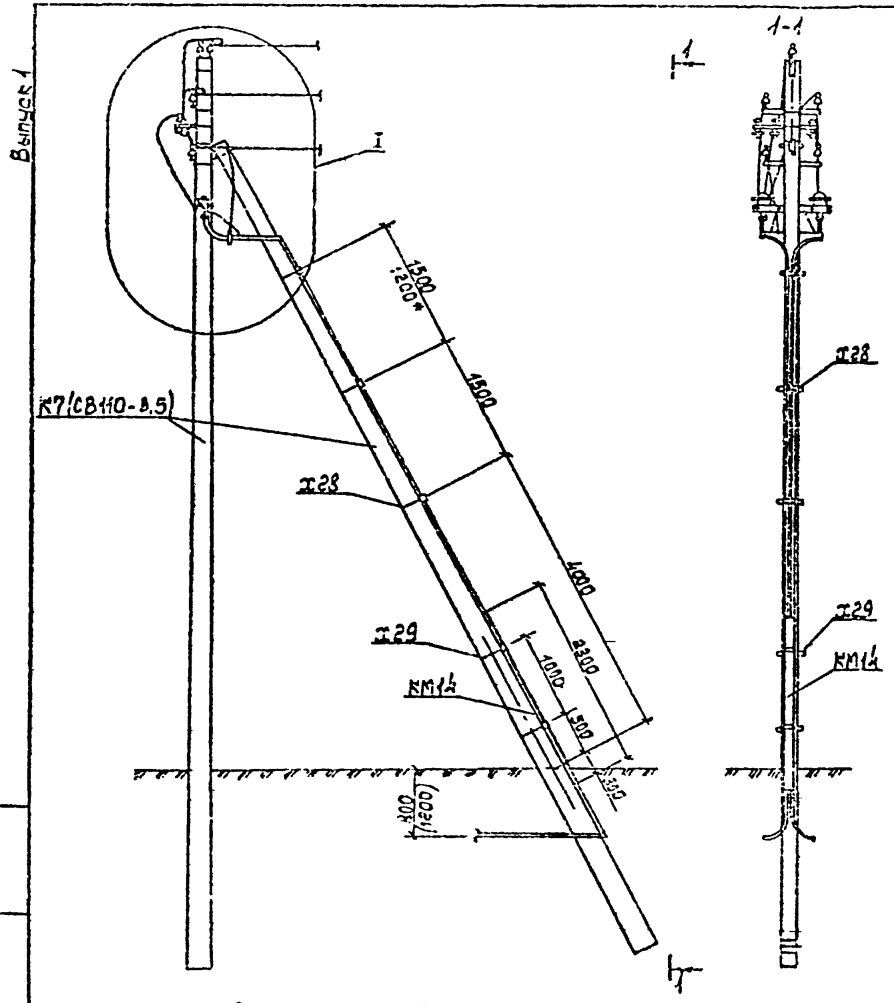
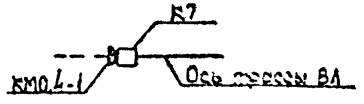


Схема установки на ВЛ



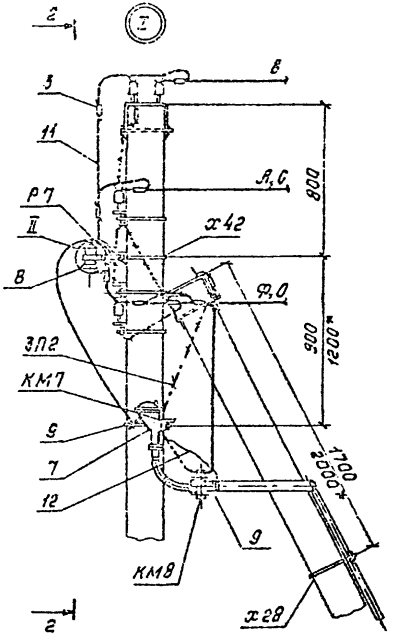
Стальные монтажные марки	
Марка	Кол.
КМ7	1
КМ8	1
КМ14	1
Р7	1
х42	2
х28	3
х29	2

* Размеры для установки кабельных муфт типа КНЭ.

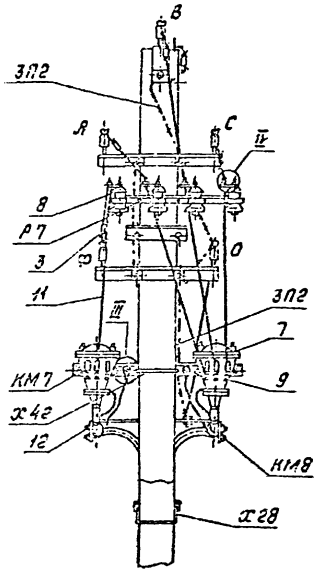
1. Узлы I, III, IV см. докум. 3.407.1-177.1-29 лист 2.
2. Вместо указанных кабельных муфт могут применяться муфты типа КНЭ.
3. При установке кабельных муфт типа КНЭ в кронштейне КМ7 сделать дополнительные отверстия по установочным размерам муфты.
4. Перед подъёмом кабельных муфт на опору необходимо проверить возможность посадки их на кронштейн КМ7.
5. Сечение медного гибкого провода (поз. 12) принимается в зависимости от сечения разделываемого силового кабеля (см. докум. 3.407.1-177.1-33 лист 4).
6. Присоединение заземляющего проводника (поз. 12) к оболочке кабеля см. докум. 3.407.1-177.1-34.
7. Для устройства кабельной вставки (см. схему, докум. 3.407.1-177.1-29 лист 2) принимать две опоры и количество элементов установки удвоить.
8. Спецификацию элементов установки см. докум. 3.407.1-177.1-4.
9. В скобках приведена глубина укладки кабеля в пахотной земле.

				3.407.1-177.1-30			
Нач. отд.	Кулыгин			Установка кабельных муфт и разрядников КМ0,4-2 на концевой опоре К7 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Ударов				Р	1	2
Ред. инж.	Буланова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ред. инж.	Калабашкин						
Н. контр.	Ударов						

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



2-2



О применении многожильных кабелей для установки одной или двух кабельных муфт на опоре см. примечание докум. 3.407.1-177.1-29, лист 2.

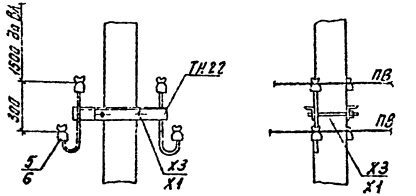
Выпуск 1

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

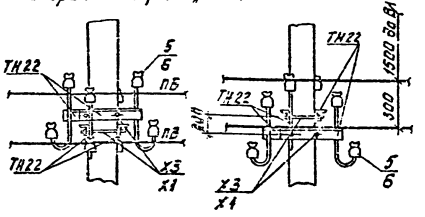
Выпуск 1

Схемы расположения проводов ТН22 и ТН23 при подвеске четырёх проводов проводного вещания (ПВ) на опорах нормального габарита

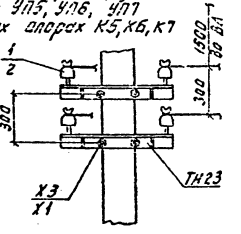
1. На промежуточных опорах П5, П6, П7



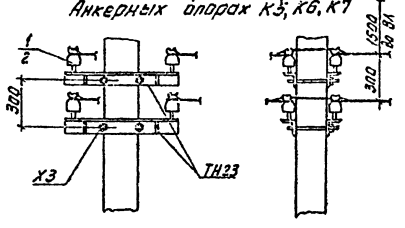
2. На перекрестных промежуточных опорах Пк5, Пк6, Пк7



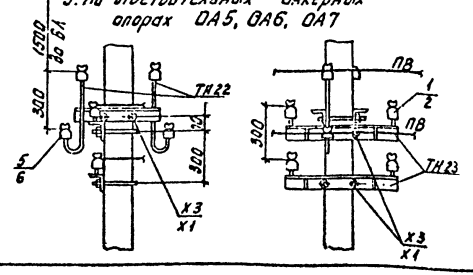
3. На угловых промежуточных опорах УП5, УП6, УП7 Концевых опорах К5, К6, К7



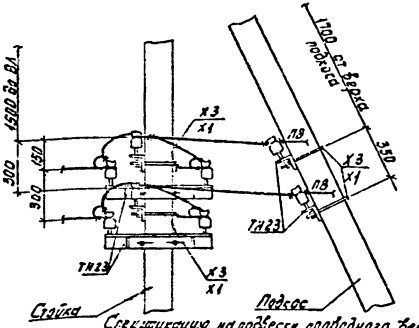
4. На угловых анкерных опорах УА5, УА6, УА7 Анкерных опорах К5, К6, К7

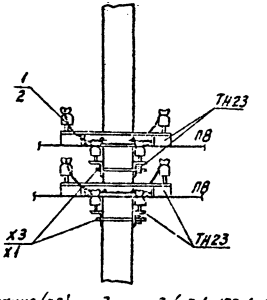


5. На ответвительных анкерных опорах ОА5, ОА6, ОА7



6. На ответвительных угловых опорах ОУ5, ОУ6, ОУ7





Спецификацию на подвеску проводного вещания (ПВ) см. докум. 3.407.1-177.1-3

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

					3.407.1-177.1-31	
Нач. отд.	Хейнеман			Подвеска четырёх проводов проводного вещания (ПВ) на опорах ВЛ Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.	Горохов				Р	1	
Нач. гр.	Сидоров				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Инж.	Сидорова						
Н. контр.	Горохов						

Выпуск 1

Спецификация
на устройство ответвлений от ВЛ к вводам в здания

Наименование элемента	Марка, поз.	ТУ	Марка проводов вводов в здания																Масса ед., кг.
			Ø16...А50, АС16/2,7...АС50/8,0 по ГОСТ 839-80								АВТУ* по ГОСТ 14175-78								
			Количество ответвлений от ВЛ																
			в одну сторону				в две разные стороны				в одну сторону				в две разные стороны				
			2	3	4	2×2	2	3	4	2×2	2	3	4	2×2	2	3	4	2×2	
			Количество проводов ВЛ на опоре - 5																
Траверса	ТН7	—	1	1	2	2	1	3	4	4	—	—	—	1	—	—	—	2	1,3
Траверса	ТН24	—	—	1	—	—	2	—	—	—	1	1	1	—	2	2	2	—	0,8
Всего металла, кг			1,3	2,1	2,6	2,6	2,9	3,9	5,2	5,2	0,8	0,8	0,8	1,3	1,6	1,6	1,6	2,6	
Изолятор НС18А	1	ТУ34.13.11452-89	2	3	4	4	4	6	8	8	1	1	1	2	2	2	2	4	0,43
Колпачок К-5	2	ТУ35.2036-90	2	3	4	4	4	6	8	8	1	1	1	2	2	2	2	4	0,01
Зажим ПА	3	ТУ34-13-10273-88	4	6	8	8	8	12	16	16	—	—	—	—	—	—	—	—	▭
Ожим У867	7	ТУ36-18-00-01-52-85	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	4	4	3	4	5	6	0,21
Зажим К296	8	ТУ36-1445-82	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	2	2	2	4	

* В I-II районах по гололеду применяется провод АВТ

Нач. отд.	Кильгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Булонова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-32

Спецификация на устройство ответвлений от ВЛ к вводам в здания и схемы ответвлений

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Схемы ответвлений от ВЛ к вводам в здания в одну сторону

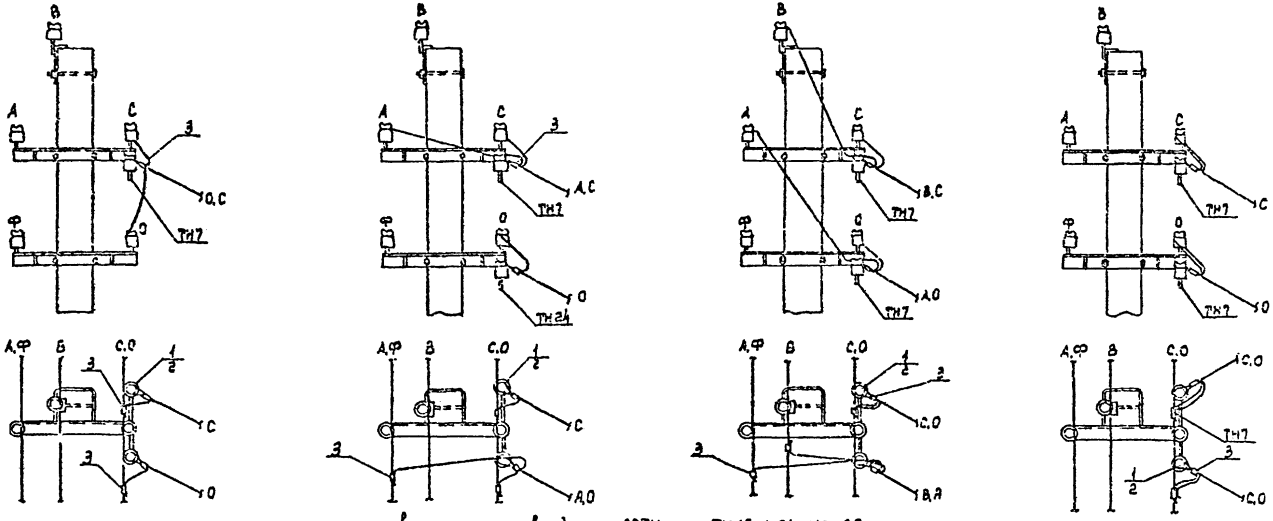
№1 Двухпроводное

№2 Трехпроводное

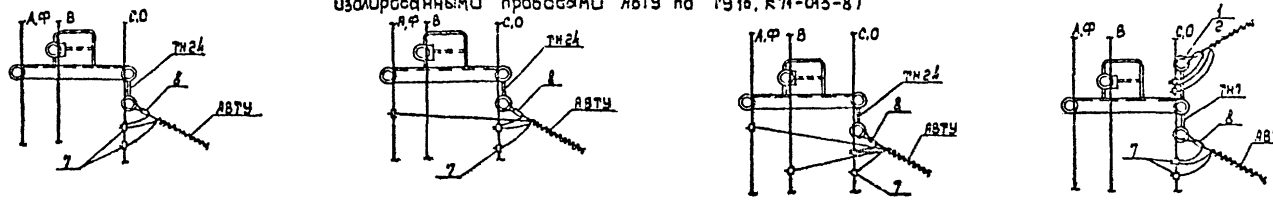
№3 Четырехпроводное

№4 Два двухпроводных

неизолированными проводами по ГОСТ 839-80



изолированными проводами АВТУ по ТУ16. К71-013-87



Схемы ответвлений от СЛ к вводам в здания с двух разных сторон

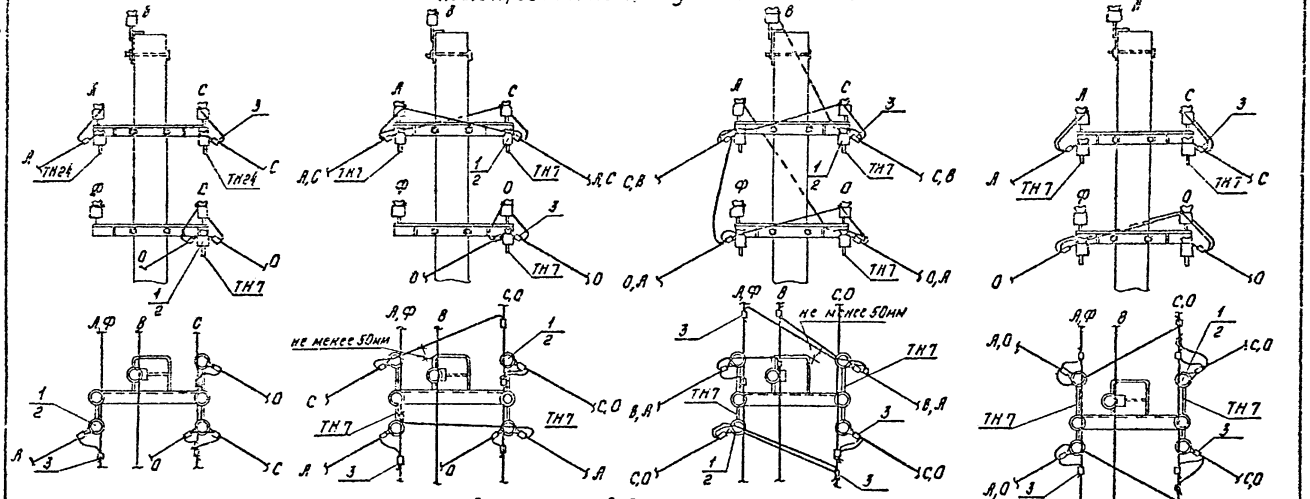
№5 Двухпроводное

№6 Трехпроводное

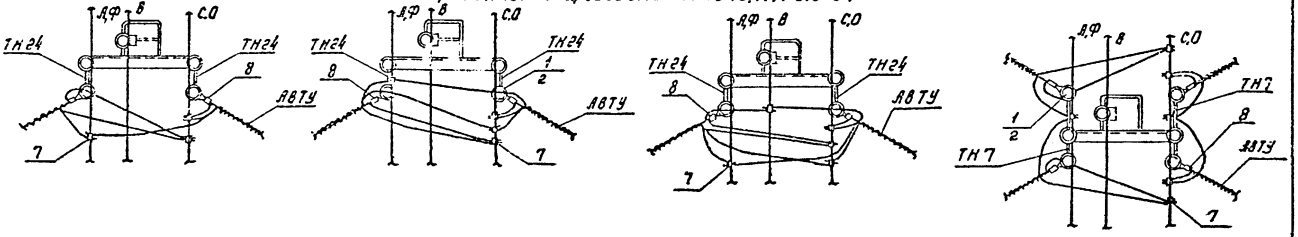
№7 Четырехпроводное

№8 Два двухпроводных

неизолированными проводами по ГОСТ 839-80



изолированными проводами по ТУ16. К71-015-87



Выпуск 1

Схема 1

Одинарное анкерное крепление

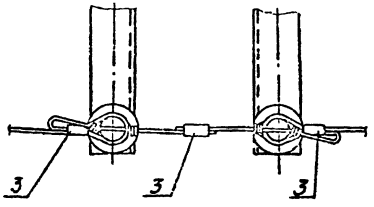


Схема 2

Крепление проводов при ответвлении

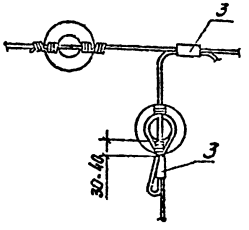


Схема 4

Повторное заземление нулевого провода

а) Для проводов А50 и менее б) Для проводов А70, А95

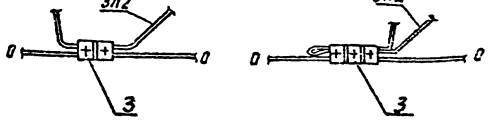
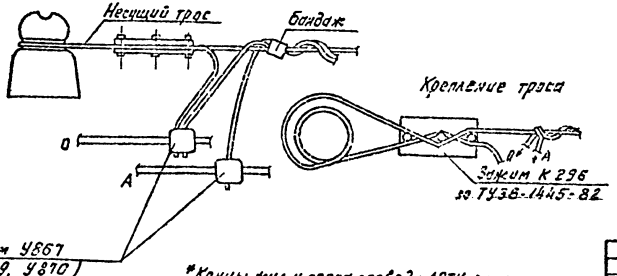


Схема 3

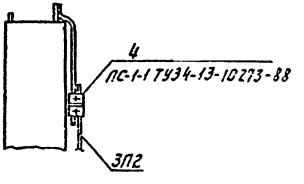
Концевое крепление проводов АВТУ* на ответвлениях от ВЛ к вводам в здания



*Концы жил и троса провода АВТУ зачистить от изоляции перед креплением в сжиме У867 (У859, У870).

Схема 5

Присоединение к верхнему заземляющему выпуску



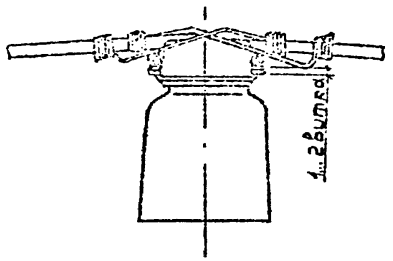
Нач. отд.	Кулыгин		3.407.1-177.1-33	
ГИП	Ударов		Крепление проводов	Стадия / Лист / Листов
Вед. инж.	Буланова			1 / 2
Инж. Тест.	Сулакова			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инженер	Ударов			

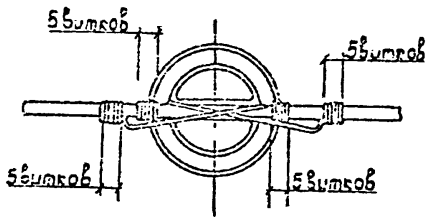
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Схема 6

Промежуточное крепление провода

а) на головке изолятора





б) на шейке изолятора

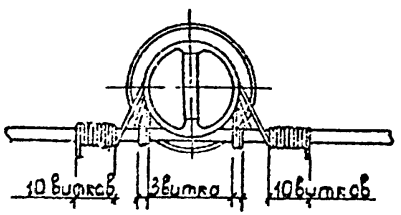


Схема 7

Последовательность выполнения концевого (анкерного) крепления провода с помощью проволочного бандажа НБ-1

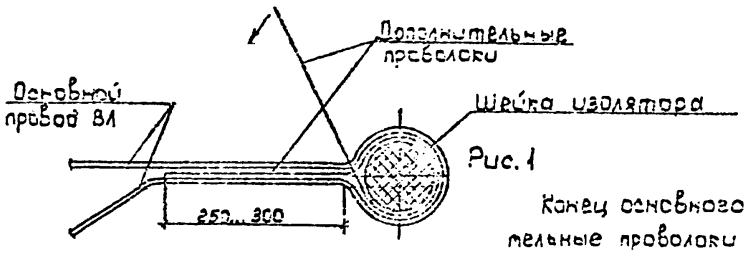


Рис. 1

Конец основного провода ВЛ и две дополнительные проволоки обернуть вокруг шейки изолятора (в качестве дополнительных используются две алюминиевые проволоки длиной около 1м диаметром 2-3,5 мм).

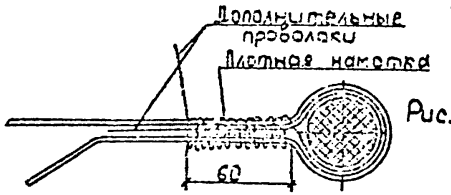


Рис. 2

Выполнить плотную намотку одним из концов дополнительных проволок (другой конец проволок располагается вдоль основного провода ВЛ).

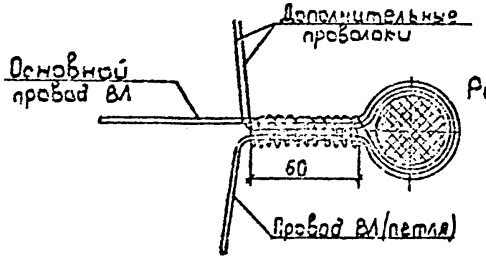


Рис. 3

Отвести в сторону от основного провода петлю и оба конца дополнительных проволок.

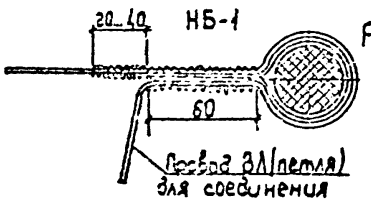


Рис. 4

Концами проволок выполнить намотку длиной 20...40мм на основном проводе.

Выпуск 1

Таблица 1

Выбор зажимов для соединения проводов ВЛ

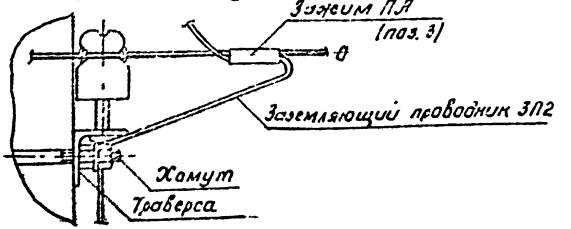
Марка провода ВЛ по ГОСТ 839-80	Зажимы соединительные плашечные (поз.3) ТУ34-13-10273-88		Сжим (поз.7) ТУ36-18-00-01-52-89 для присоединения проводов АВТУ	
	Типоразмер	Масса, кг	Типоразмер	Масса, кг
А16	ПА-1-1	0,15	У867	0,21
А25, АН25	ПА-1-1	0,15	У867	0,21
А35, АН35	ПА-1-1	0,15	У867	0,21
А50, АН50	ПА-1-1	0,15	У867	0,21
А70	ПА-2-2	0,38	У859	0,27
А95	ПА-3-2	0,73	У870	0,67
АС16/2,7, АС25/4,2	ПА-1-1	0,15	У867	0,21
АС35/6,2	ПА-1-1	0,15	У867	0,21
АС50/8,0	ПА-2-2	0,38	У867	0,21

1. При соединении проводов разных сечений типоразмер зажима ПА выбирается по проводу большего сечения, а на проводе меньшего сечения выполняется плотная намотка листового алюминия по ГОСТ 21631-76 по длине зажима, плюс 15-20мм с обеих сторон зажима. Толщина листового алюминия и количество слоев в намотке принимается в зависимости от наружного диаметра меньшего провода и радиусов канавок в плашках и в основании зажима.

2. При соединении сжимами магистрального провода с жилами АВТУ (АВТ) рекомендуется их укладывать перпендикулярно углублению в накладке.

Схема 8

Заземление траверс проводником ЗП2



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

Схема 9

Детали заземления концевых мачтовых кабельных муфт

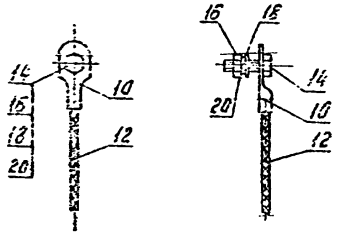


Таблица 2

Выбор сечения заземляющих проводников для заземления концевых мачтовых кабельных муфт в зависимости от жил кабеля (Схема 9)

Сечение жил кабеля, мм²	Сечение изолированного гибкого медного многопроволочного проводника, мм² по ТУ 16-705.466-87 (поз. 12)	Типоразмер кабельного наконечника по ГОСТ 7386-80 (поз. 10)
от 16 до 35	10	6-6-4-М
от 50 до 120	16	16-6-6-М; 16-8-6-М
от 150 до 240	25	25-6-8-М; 25-8-8-М

Таблица 3

Выбор крепежа по типоразмеру кабельного наконечника (Схема 9)

Типоразмер кабельного наконечника	Болт ГОСТ 7805-70 поз. 14	Гайка ГОСТ 5915-70 поз. 16	Шайба ГОСТ 11371-78 поз. 18	Шайба пружинная ГОСТ 6402-70 поз. 20
6-6-4-М; 16-6-6-М; 25-6-8-М	М6×20.46.01	М6.4.01	6.01	6Л65Г
16-8-6-М; 25-8-8-М	М8×20.46.01	М8.4.01	8.01	8Л65Г

Схема 10

Оконцевание алюминиевых и сталеалюминиевых проводов БА зажимом типа А1А

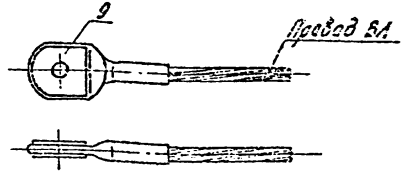


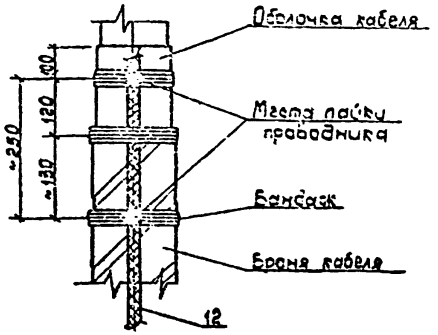
Таблица 4

Выбор зажимов типа А1А для оконцевания проводов БА

Марка провода по ГОСТ 839-80	Зажимы аппаратные прессуемые (поз. 9) ТУ 34-13-11438-89	
	Типоразмер	Масса, кг
А16; АС15/2.7	А1А-16	0,055
А25; АН25; АС25/4.2	А1А-25	0,068
А35; АН35; АС35/6.2	А1А-35	0,072
А50; АН50; АС50/8.0	А1А-50	0,083
А70	А1А-70	0,093
А95	А1А-95	0,118

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

Выпуск 1



1. Заземляющий проводник (поз. 12) присоединяется к свинцовой или алюминиевой оболочке кабеля при помощи бандажа из четырёх витков стальной оцинкованной проволоки диаметром 1.0-1.5мм (ГОСТ 1668-73) с последующей припайкой проводника к бандажу припоем ПОС-40. Места припайки бандажа к оболочке должны быть предварительно тщательно очищены и облужены:

свинцовая оболочка - припоем ПОС-40,
алюминиевая - припоем А.

2. Заземляющий проводник должен присоединяться при ленточной броне к обеим бронелентам, а при проволочной броне - ко всем проволокам. Места припайки должны быть предварительно очищены до блеска и облужены припоем ПОС-40, после чего заземляющий проводник крепится бандажом из стальной оцинкованной проволоки диаметром 1.0-1.5мм и припаивается тем же припоем к обеим бронелентам, а при проволочной броне - по окружности.

3. Место соединения заземляющего проводника с алюминиевой оболочкой кабеля после пайки должно быть покрыто асфальтовым или глифталиевым лаком. Поверх покрытия выполняется подмотка в несколько слоев одной из следующих самоклеющихся лент:

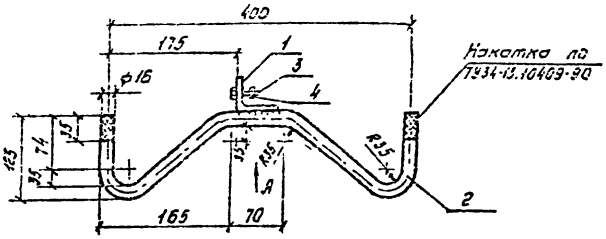
СЭЛ А по ТУ 5-05-155-72,
ЛЭТ САР ЛП по ТУ 38-103.272-80 или
ЛЭТ САР ЛПм по ТУ 38-403.336-79.

4. Размеры между местами установки бандажей в зависимости от вида изоляции кабеля и конструкции муфты следует уточнять по рекомендациям „Технической документации на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией до 35кВ", М. „Энергоиздат", 1982 г.

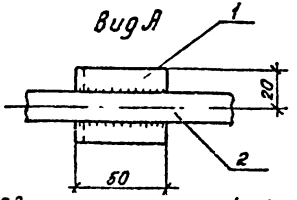
Нач. отд.	Кулыгин			3.407.1-177.1-34		
ГИП	Ударов			Заземление брони и оболочек силовых кабелей	Стадия	Лист	Листов
Вед. инж.	Буланова				Р		1
Вед. инж.	Колобашкин				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Н. контр.	Ударов						

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

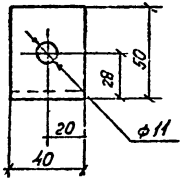
Выпуск 1



Вид А



Поз. 1



Сварка по ГОСТ 5264-80

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86, ℓ=40	1	0,15 кг
2	Круг 16 ГОСТ 2590-88, ℓ=710	1	1,12 кг
	Стандартные изделия		
3	Болт М10×25 ГОСТ 7798-70	1	0,04 кг
4	Гайка М10 ГОСТ 5915-70	1	0,01 кг

Нач. отд.	Кульгин		
ГИП	Ударов		
Бед. инж.	Буланова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

Подпись и дата | Взам. инв. №

Инв. № подл.

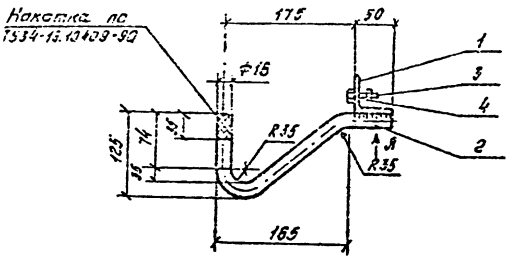
3.407.1-177.1-35

Траверса ТН7

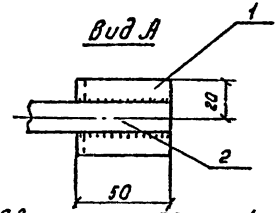
Стадия	Масса	Масштаб
	1,3	1:5

Лист | Листов 1

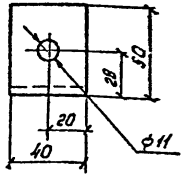
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ



Вид А



Поз. 1



Сварка по ГОСТ 5264-80

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86, ℓ=40	1	0,15 кг
2	Круг 16 ГОСТ 2590-88, ℓ=380	1	0,60 кг
	Стандартные изделия		
3	Болт М10×25 ГОСТ 7798-70	1	0,04 кг
4	Гайка М10 ГОСТ 5915-70	1	0,01 кг

Нач. отд.	Кульгин		
ГИП	Ударов		
Бед. инж.	Буланова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

Подпись и дата | Взам. инв. №

Инв. № подл.

3.407.1-177.1-36

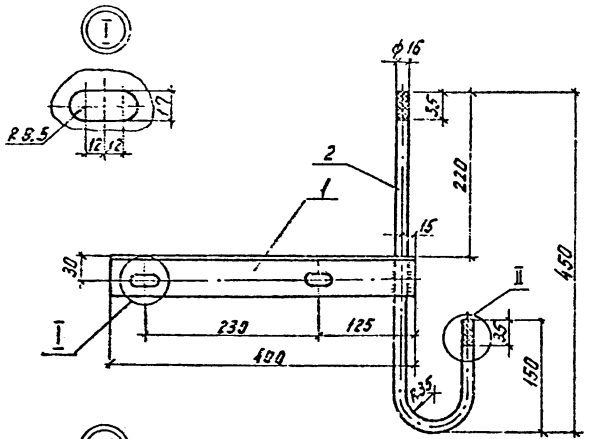
Траверса ТН24

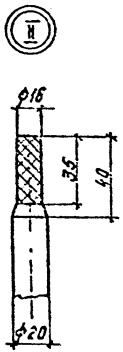
Стадия	Масса	Масштаб
	0,8	1:5

Лист | Листов 1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Выпуск 1





Сварка по ГОСТ 5264-80.
Накатка по концам поз. 2 по ТУ34-13.10409-90.

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86, ℓ=400	1	1,5 кг
2	Круг 20 ГОСТ 2590-88, ℓ=635	1	1,6 кг

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Быканова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

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

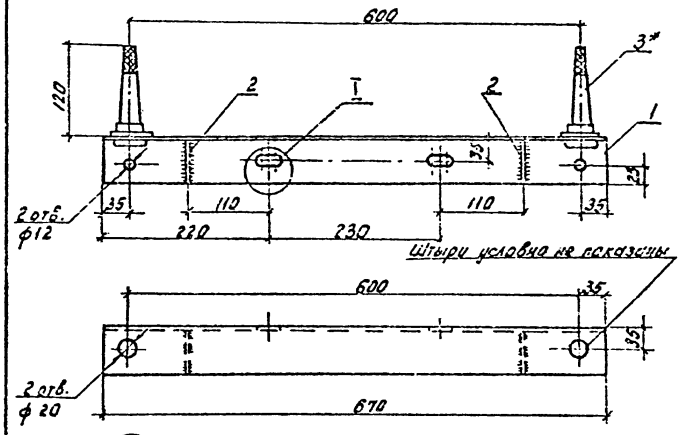
3.407.1-177.1-37

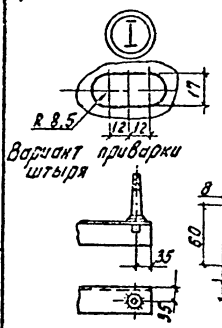
Траверса ТН 22

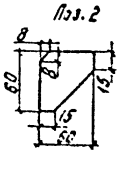
Стадия	Масса	Масштаб
Р	3,1	1:5

Лист | Листов 1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ







* Крепить способом холодной опрессовки

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-85, ℓ=670	1	3,83 кг
2	Полоса 6×50 ГОСТ 103-76, ℓ=50	2	0,14 кг
	Стандартные изделия		
3	Штырь ШУ-16-К-34		
	ТУ34-13.10409-90	2	0,4 кг

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Быканова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

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

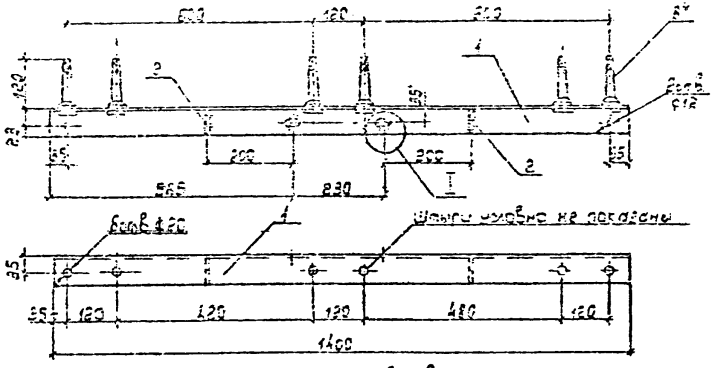
3.407.1-177.1-38

Траверса ТН 23

Стадия	Масса	Масштаб
Р	4,5	1:5

Лист | Листов 1

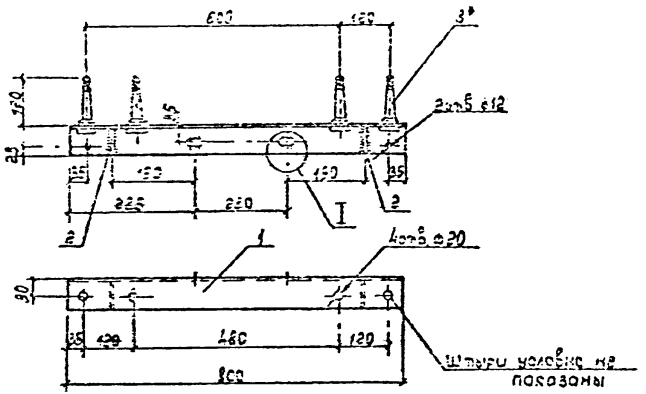
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ



* Крепить способом холодной опрессовки.
Допускается приварка штырей

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Уголок 80×80×6 ГОСТ 8509-86 L=1400	1	10,3 кг
2	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76 L=60	2	0,14 кг
	Стандартные изделия		
3	Штырь ШУ-16-К-34		
	ТУ 34-13.10409-90	6	0,4 кг

		3.407.1-177.1-39	
Нач. отд.	Кузьмин	Траверса ТН25	Стадия: Р; Масса: 13,0; Масштаб: 1:10
ГИП	Ударов		Лист; Листов 1
Гл. спец.	Филатов		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

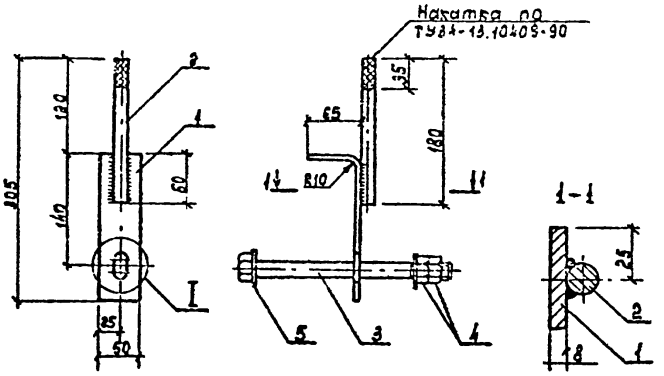


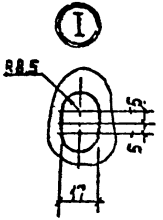
*Крепить способом холодной опрессовки.
Допускается приварка штырей.

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Уголок 63×63×6 ГОСТ 8509-86 L=800	1	4,58 кг
2	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76 L=60	2	0,14 кг
	Стандартные изделия		
3	Штырь ШУ-16-К-34		
	ТУ 34-13.10409-90	4	0,4 кг

		3.407.1-177.1-40	
Нач. отд.	Кузьмин	Траверса ТН26	Стадия: Р; Масса: 6,5; Масштаб: 1:10
ГИП	Ударов		Лист; Листов 1
Гл. спец.	Филатов		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

Выпуск 1





Сварка по ГОСТ 5264-80

Поз.	Наименование	Кол. на марку ОГ16	Кол. на марку ОГ26	Примеч.
	Детали			
1	Полоса 8×50 ГОСТ 103-75, l=240	1	1	0,75 кг
2	Круг 15 ГОСТ 2590-88, l=180	1	1	0,28 кг
	Стандартные изделия			
3	Болт М16×240 ГОСТ 7798-70	1	—	0,42 кг
	Болт М16×220 ГОСТ 7798-70	—	1	0,38 кг
4	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2	2	0,033 кг
5	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2	2	0,01 кг

3.407.1-177.1-41

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Быланова		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

Озоловок ОГ16, ОГ26

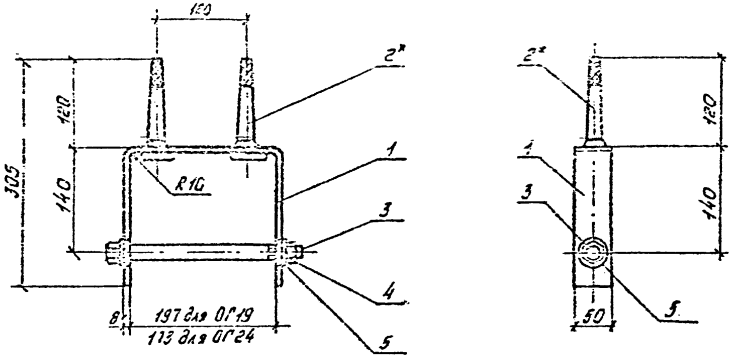
Стадия	Масса	Масштаб
Р	1,6	1:5

Лист | Листов 1

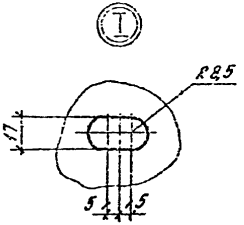
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

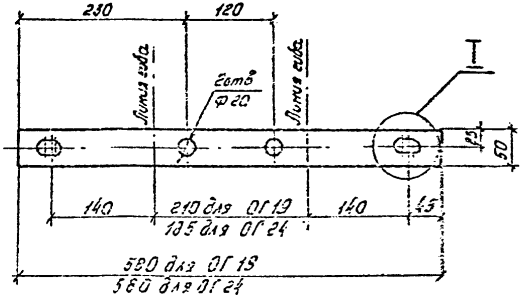
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1



Поз. 1. Развертка





Марка	Масса, кг
ОГ19	3.1
ОГ24	3.0

Поз.	Наименование	Кол. на марку ОГ19	Кол. на марку ОГ24	Примеч.
	Детали			
1	Полоса 8×50 ГОСТ 103-76, ℓ=580	1	—	1,82 кг
	ℓ=560		1	1,76 кг
	Стандартные изделия			
2	Штырь ШУ16-К-34			
	ТУ34-13.10409-90	2	2	0,4 кг
3	Болт М16×240 ГОСТ 7798-70	1	—	0,42 кг
	Болт М16×220 ГОСТ 7798-70	—	1	0,38 кг
4	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2	2	0,033 кг
5	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2	2	0,01 кг

* Крепить способом холодной опрессовки.

Допускается приварка штырей ШУ-16-С-00.

Нач. отд.	Кузьмин	
ГИП	Ударов	
Вед. инж.	Буланова	
Инж.	Степанова	
Н. контр.	Ударов	

3.407.1-177.1-42

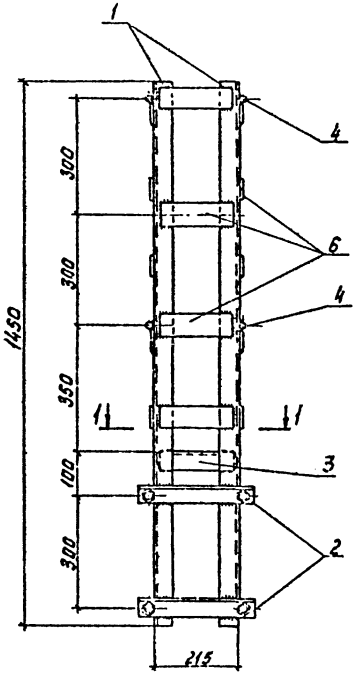
Оголовок ОГ19, ОГ24

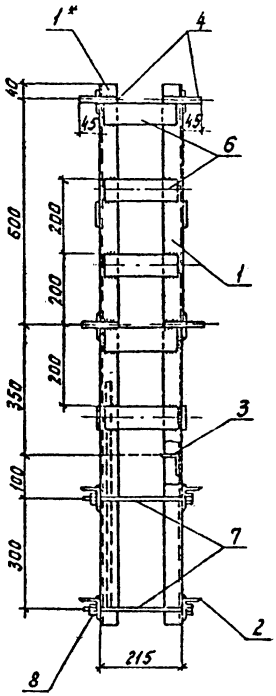
Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. таблицу	1:5
Лист	Листов 1	

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

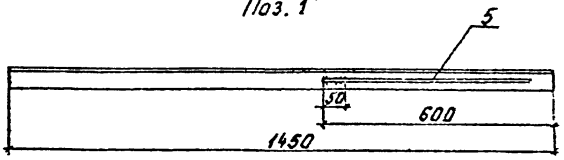
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

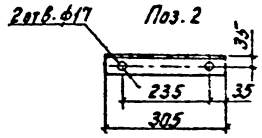




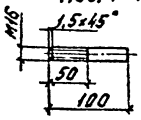
Поз. 1*



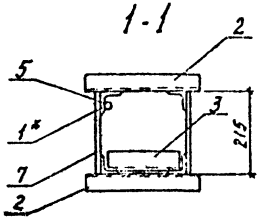
Поз. 2



Поз. 4 М 1:5



1-1



* Заземляющий проводник (поз.5) приваривается только к одному уголку (поз.1).
Сварка по ГОСТ 5264-80.

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86, ℓ=1450	4	5,47 кг
2	Уголок 63×63×6 ГОСТ 8509-86, ℓ=305	4	1,74 кг
3	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-85, ℓ=200	1	0,75 кг
4	Круг 16 ГОСТ 2590-88, ℓ=100	8	0,16 кг
5	Круг 6 ГОСТ 2590-88, ℓ=550	1	0,10 кг
6	Полоса 8×60 ГОСТ 103-76, ℓ=200	18	0,57 кг
	Стандартные изделия		
7	Болт М16×260 ГОСТ 7798-70	4	0,44 кг
8	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	9	0,033 кг

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Гл. спец.	Филатов		
Инж.	Степанова		
Н. контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-43

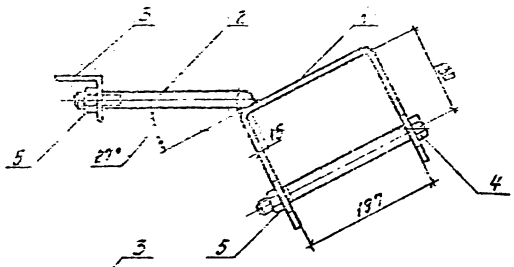
Надставка ТС8

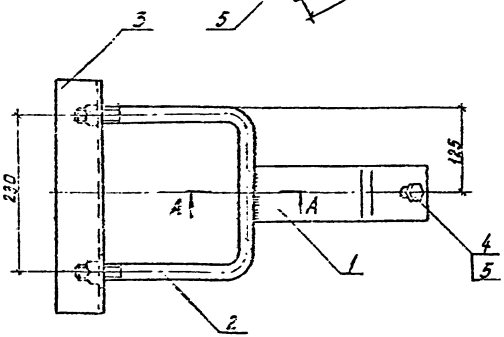
Стадия	Масса	Масштаб
Р	45,0	1:10
Лист	Листов 1	

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

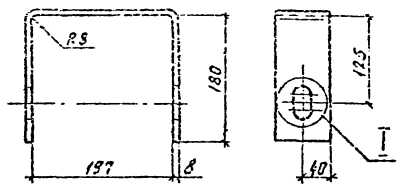
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1

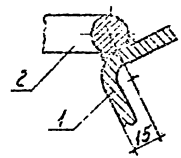




Поз. 1

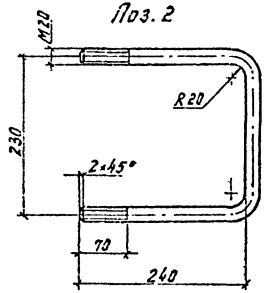


А - А



Сварка по ГОСТ 5264-80.
Высота катетов сварных швов - 6мм.

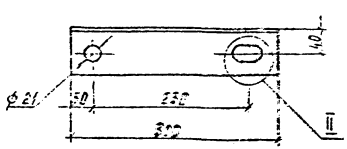
Поз. 2

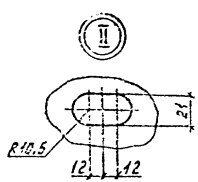




Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Полоса 8×60 ГОСТ 103-76, ℓ=550	1	2,8кг
2	Круг 20 ГОСТ 2590-88, ℓ=705	1	1,8кг
3	Уголок 70×70×5 ГОСТ 8509-86	1	1,6кг
	Стандартные изделия		
4	Болт М20×240		
	ГОСТ 7798-70	1	0,64кг
5	Гайка М20		
	ГОСТ 5915-70	3	0,083кг

Поз. 3





Нач.отд.	Кирилин		
ГИП	Уваров		
Гл.инж.	Буланова		
Инж.	Сивакова		
Н.контр.	Уваров		

3.407.1-177.1-44

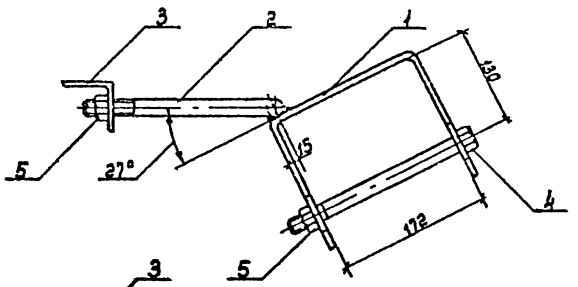
Кронштейн У1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	7,0	1:5
Лист	Листов 1	

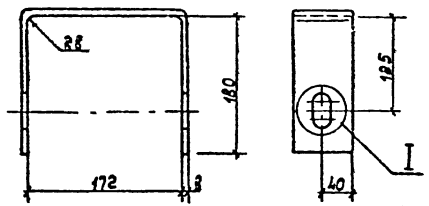
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

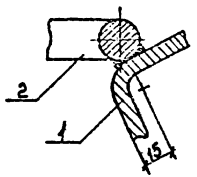
Выпуск 1



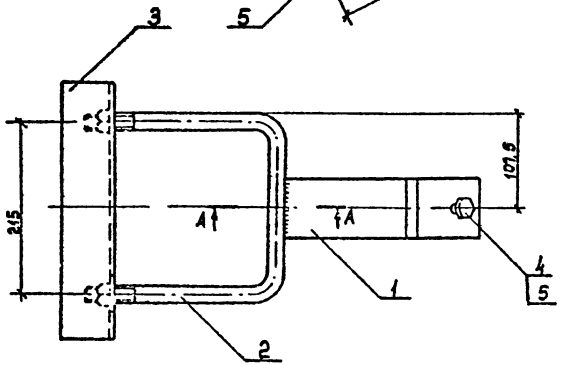
Поз. 1



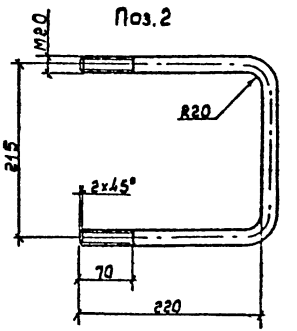
А-А

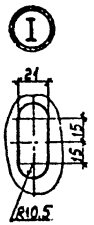


Сварка по ГОСТ 5264-80.
Высота катетов сварных швов - 5мм.



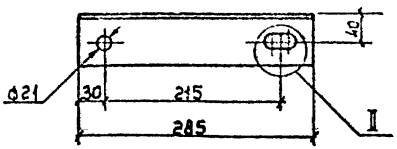
Поз. 2

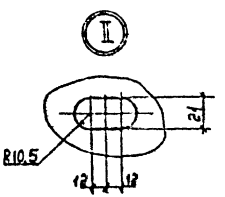




Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Полоса 8×80 ГОСТ103-75, l=540	1	2.5 кг
2	Круг 20 ГОСТ2590-88, l=650	1	1.5 кг
3	Уголок 70×70×5 ГОСТ 8509-85	1	1.5 кг
	Стандартные изделия		
4	Болт М20×220		
	ГОСТ 7798-70	1	0.6 кг
5	Гайка М20		
	ГОСТ 5915-70	3	0.063 кг

Поз. 3





Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Буланова		
Инж.	Степанова		
Ч. контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-45

Кронштейн У4

Стадия	Масса	Масштаб
Р	6.5	1:5

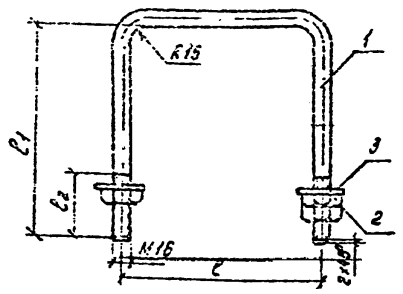
Лист | Листов 1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Выпуск 1

Марка	Размеры, мм			Масса, кг
	l	l_1	l_2	
х1	230	240	75	1,2
х3	250	260	75	1,3
х12	230	250	80	1,3
х42	215	240	75	1,2



Поз.	Наименование	Количество на марку, шт.				Примеч.
		х1	х3	х12	х42	
	Детали					
1	Круг 16 ГОСТ 2590-88, l=705	1	—	—	—	1,11кг
	l=770	—	1	—	—	1,22кг
	l=745	—	—	1	—	1,18кг
	l=690	—	—	—	1	1,09кг
	Стандартные изделия					
2	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	3	[illegible]		3	0,033кг
3	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2	2	2	2	0,01кг

3.407.1-177.1-46

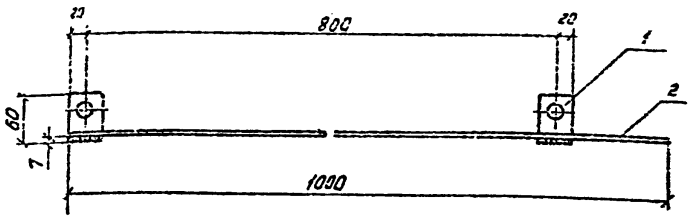
Хомуты х1, х3, х12, х42

Стадия	Масса	Масштаб
Р	см. табл.	-

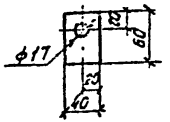
Лист | Листов 1

СЕЛЬЗНЕРГОПРОЕКТ

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



Поз. 1



Сварка по ГОСТ 5264-80.
Проводник ЗП2 изготавливать отрезками длиной не менее трех метров.
Масса ЗП2 дана на один метр.

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Полоса 5×40 ГОСТ 103-76, l=60	2	0,10кг
2	Круг 6 ГОСТ 2590-88, l=1000	1	0,22кг

3.407.1-177-1-47

Проводник ЗП2

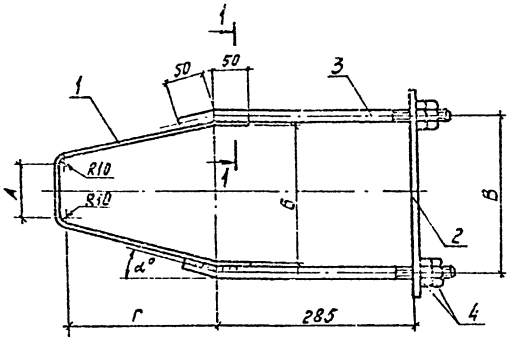
Стадия	Масса	Масштаб
Р	0,5	1:5

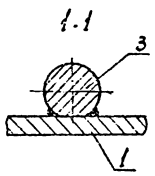
Лист | Листов 1

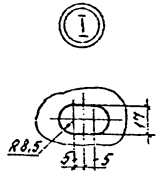
СЕЛЬЗНЕРГОПРОЕКТ

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

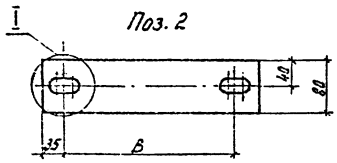
Выпуск 1

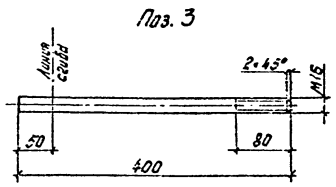






Сварка по ГОСТ 5264-80.
Высота катета сварных швов - 6 мм





Поз.	Наименование	Кол. на марку X24	Кол. на марку X25	Примеч.
	Детали			
1	Полоса 5×50 ГОСТ 103-76, ℓ=680	1	–	1,34 кг
	Полоса 5×50 ГОСТ 103-76, ℓ=770	–	1	1,50 кг
2	Полоса 10×80 ГОСТ 103-76, ℓ=300	1	–	1,89 кг
	Полоса 10×80 ГОСТ 103-76, ℓ=320	–	1	2,0 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-71, ℓ=400	2	2	0,63 кг
	Стандартные изделия			
4	Гайка М16			
	ГОСТ 5915-70	4	4	0,033 кг

Марка	Размеры, мм				Угол α, град.	Масса, кг
	А	Б	В	Г		
X24	85	204	230	220	13	4,7
X25	105	224	250	260	11	4,9

Нач. отд.	Кузьмин	
ГИП	Ударов	
Вед. инж.	Бурмаева	
Инж.	Степанова	
Ч. контр.	Ударов	

3.407.1-177.1-42

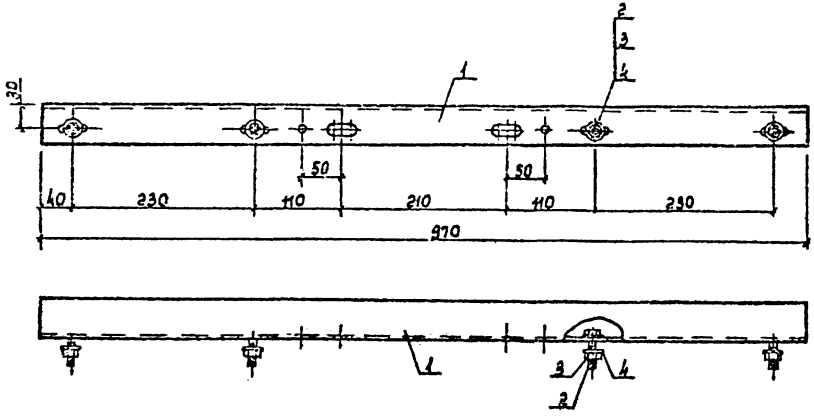
Хомуты X24, X25

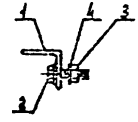
Стадия	Масса	Масштаб
Р	см. табл.	
Лист	Листов 1	

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

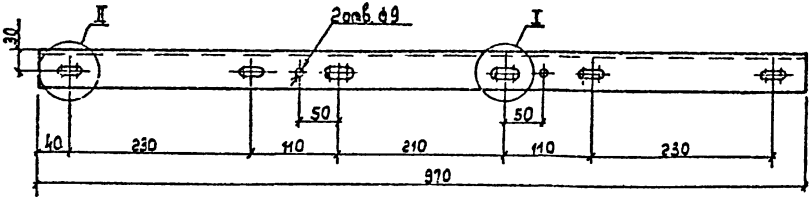
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

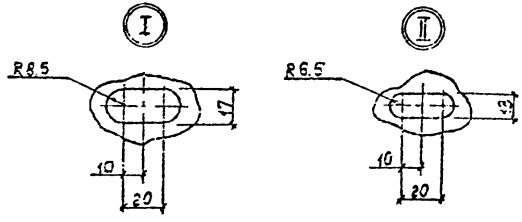
Выпуск 1





Поз. 1





Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1.	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	1	3,6 кг
	Стандартные изделия		
2.	Болт М12×40		
	ГОСТ 7798-70	4	0,053 кг
3.	Гайка М12		
	ГОСТ 5915-70	4	0,015 кг
4.	Шайба 12		
	ГОСТ 11971-78	8	0,005 кг

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Буланова		
Вед. инж.	Кулабашкин		
Н. контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-49

Кронштейн КМ7

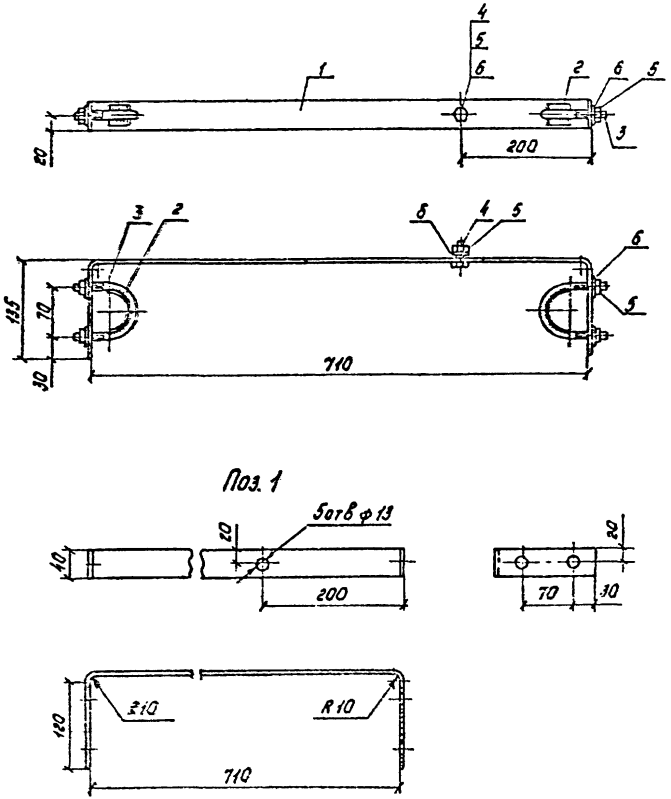
Стадия	Масса	Масштаб
Р	4,0	1:5

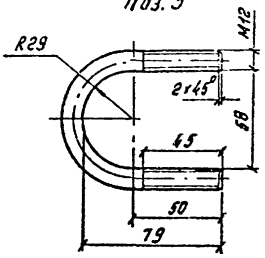
Лист | Листов 1

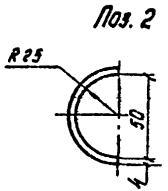
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Выпуск 1







Сварка по ГОСТ 5264-80

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Полоса 5x40 ГОСТ 103-76 ℓ=970	1	1,5кг
2	Полоса 4x30 ГОСТ 103-76 ℓ=85	2	0,08кг
3	Круг 12 ГОСТ 2590-71 ℓ=210	2	0,13кг
	Стандартные изделия		
4	Болт М12x30		
	ГОСТ 7798-70	1	0,044кг
5	Гайка М12		
	ГОСТ 5915-70	5	0,015кг
6	Шайба 12		
	ГОСТ 11371-78	5	0,006кг

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Буланова		
Вед. инж.	Колабашкин		
Н. контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-50

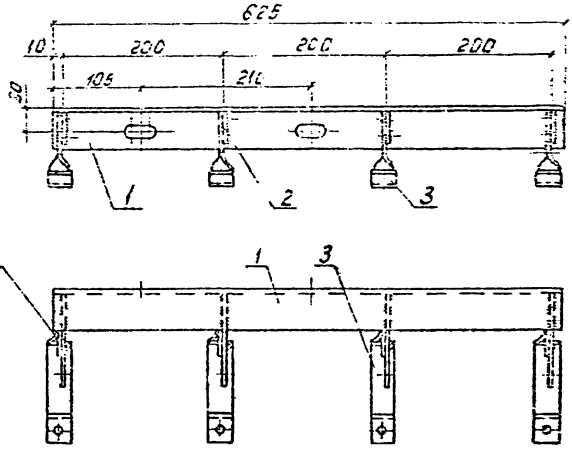
Кронштейн КМ8

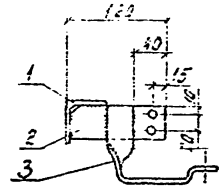
Стадия	Масса	Масштаб
Р	2,2	1:5
Лист	Листов 1	

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

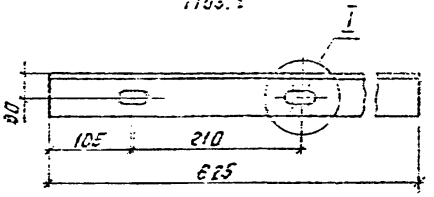
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

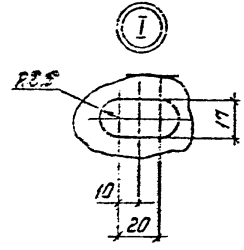
Выпуск 1



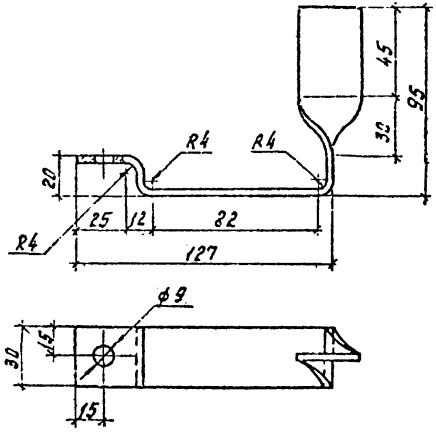


Поз. 1

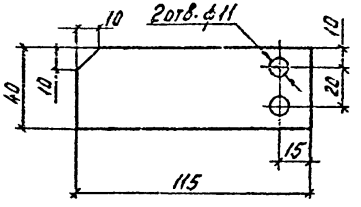




Поз. 3



Поз. 2



Сварка по ГОСТ 5264-80.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	1	2,4 кг
2	Полоса 5×40 ГОСТ 103-76	4	0,17 кг
3	Полоса 4×30 ГОСТ 103-76 l=232	4	0,22 кг

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Буланова		
Вед. инж.	Кулабашкин		
Н. контр.	Ударов		

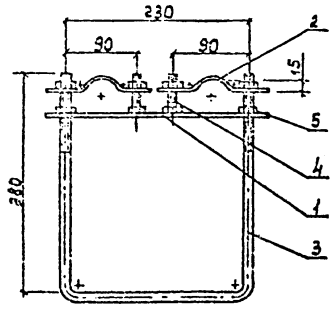
3.407.1-177.1-51

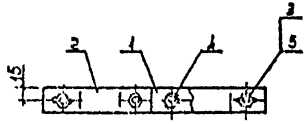
Кронштейн Р7

Стадия	Масса	Масштаб
Р	4,0	1:5
Лист	Листов 1	

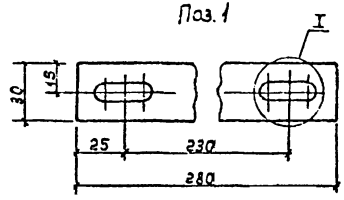
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

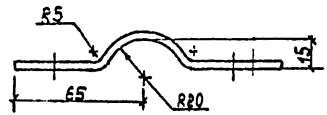


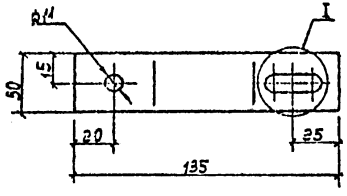


Поз. 1

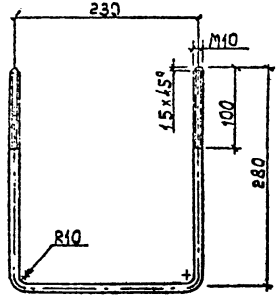


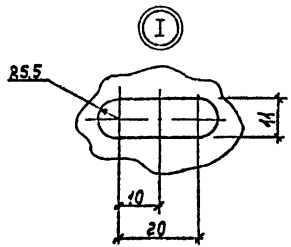
Поз. 2



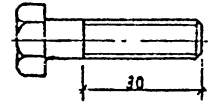


Поз. 3





Поз. 4



1. Болт поз. 4 отличается от ГОСТ 7798-70 длиной нарезанной части.
2. Сварка по ГОСТ 5264-20

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Полоса 4x30 ГОСТ 103-76, l=280	1	0,26 кг
2	Полоса 4x30 ГОСТ 103-76, l=145	2	0,14 кг
3	Круг 10 ГОСТ 2590-71, l=787	1	0,49 кг
4	Болт М10	2	
	Стандартные изделия		
	Болт М10x40 ГОСТ 7798-70		
	(Заготовка для поз. 4)	2	0,037 кг
5	Гайка М10		
	ГОСТ 5915-70	8	0,01 кг

Нач. отд.	Кулыгин	
ГИП	Ударов	
Вед. инж.	Буланова	
Вед. инж.	Калабушкин	
Н. контр.	Ударов	

3.407.1-177.1-52

Хомут
Х28

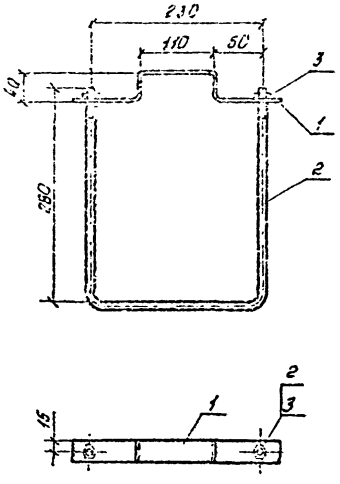
Стадия	Масса	Масштаб
Р	1,2	1:5

Лист | Листов 1

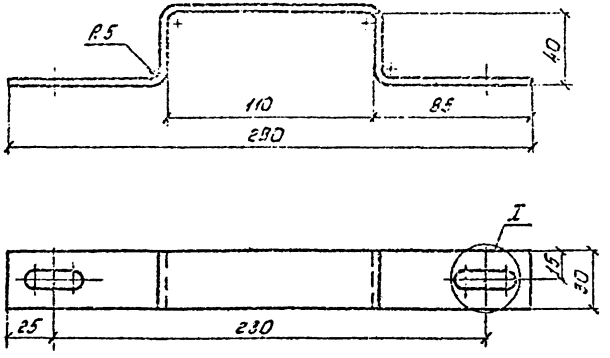
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

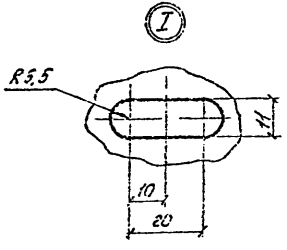
Выпуск 1

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

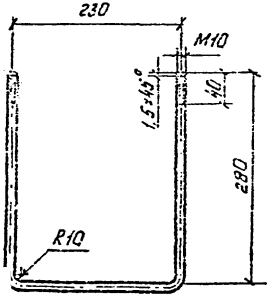


Поз. 1





Поз. 2



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Полоса 4×30 ГОСТ 103-76, l=348	1	0,33 кг
2	Круг 10 ГОСТ 2590-71, l=787	1	0,49 кг
	Стандартные изделия		
3	Гойка М10		
	ГОСТ 5915-70	2	0,01 кг

Нач. отд.	Кулыгин		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Буланова		
Вед. инж.	Калабашкин		
Н. контр.	Ударов		

3.407.1-177.1-53

Хомут
Х 29

Стадия	Масса	Масштаб
Р	0,9	1:5

Лист | Листов 1

СЕЛЬЗНЕРГОПРОЕКТ

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

gost.e-ecolog.ru