https://zavodjbi.com/

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 1

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

СФ ЦИТП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4
Зак 1675 инв. 23413-02 тираж 3750
Сдано в печать 24.02.1989 Цена 4-56

https://zavodjbi.com/

https://zavodjbi.com/

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 1

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5 м

23413-02

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Разработаны
институтом "Сельэнергопроект"

Главный инженер института Г.Ф. Сумин

Главный инженер проекта В.М. Ударов

Утверждены
Протоколом Минэнерго СССР
от 01.06.88 №16-3/9-33

Введены в действие с 01.07.89

© СФ ЦИТП Госстрой СССР, 1988 г.

Инв.№ подл. | Подпись

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.1 ОО	Содержание	2
3.407.1-143.1 ПЗ	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5м	
	Пояснительная записка	3
3.407.1-143.1.1	Номенклатура опор ВЛ10кВ	16
3.407.1-143.1.2	Номенклатура опор совместной подвески проводов ВЛ0,38 и 10кВ	18
3.407.1-143.1.3	Номенклатура установок электрооборудования на опорах	19
3.407.1-143.1.4	Спецификация элементов опор	20
3.407.1-143.1.5	Спецификация элементов опор совместной подвески проводов ВЛ0,38 и 10кВ	22
3.407.1-143.1.6	Спецификация элементов установки электрооборудования на опорах	24
3.407.1-143.1.7	Промежуточная опора П10-1	
	Схема расположения	26
3.407.1-143.1.8	Промежуточная опора П10-2	
	Схема расположения	27
3.407.1-143.1.9	Угловая промежуточная опора УП10-1	
	Схема расположения	28
3.407.1-143.1.10	Анкерная (концевая) опора А10-1	
	Схема расположения	29
3.407.1-143.1.11	Угловая анкерная опора УА10-1	
	Схема расположения	30
3.407.1-143.1.12	Ответвительная анкерная опора	
	ОА10-1. Схема расположения	31
3.407.1-143.1.13	Угловая ответвительная анкерная	
	опора УОА10-1. Схема расположения	32
3.407.1-143.1.14	Устройство ответвления УОП на	
	промежуточных опорах	
	Схема расположения	34

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.1.15	Устройство ответвления УОК на	
	концевой опоре у подстанции и на	
	анкерной опоре. Схема расположения	35
3.407.1-143.1.16	Промежуточная опора П10/0,38	
	Схема расположения	36
3.407.1-143.1.17	Угловая промежуточная опора	
	УП10/0,38. Схема расположения	38
3.407.1-143.1.18	Анкерная (концевая) опора А10/0,38	
	Схема расположения	40
3.407.1-143.1.19	Уеловая анкерная опора УА10/0,38	
	Схема расположения	42
3.407.1-143.1.20	Ответвительная анкерная опора	
	ОА10/0,38. Схема расположения	44
3.407.1-143.1.21	Установка разъединителя ПР-1	
	на промежуточной опоре для ответ-	
	вления к подстанции. Схема расположения	46
3.407.1-143.1.22	Установка разъединителя КР-1	
	на концевой опоре	
	Схема расположения	47
3.407.1-143.1.23	Установка разъединителя АР-1	
	на анкерной опоре	
	Схема расположения	48

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

Нач.отд	Кульгин		
Н.контр	Салнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.	Степанова		

3.407.1-143.1 ОО

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.1.24	Установка разъединителя ОАР-1	
	на ответвительной анкерной опоре	
	в сторону ответвления	
	Схема расположения	49
3.407.1-143.1.25	Установка кабельной муфты	
	ПМ-1 на промежуточной опоре	
	Схема расположения	50
3.407.1-143.1.26	Установка кабельной муфты КМ-1	
	на концевой опоре	
	Схема расположения	51
3.407.1-143.1.27	Установка разъединителя и кабель	
	ной муфты КРМ-1 на концевой	
	опоре. Схема расположения	52
3.407.1-143.1.28	Крепление провода на штыревом	
	изоляторе	54
3.407.1-143.1.29	Зажимы	56
3.407.1-143.1.30	Подвеска натяжная	
	изолирующая	57
3.407.1-143.1 РМ	Ведомость расхода материалов	58,59

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

3.407.1-143.1.00 | Лист 2

1. Общая часть

1.1. В данном выпуске разработаны рабочие чертежи опор ВЛ 10кВ на базе железобетонных стоек СВ105-3,5 по ГОСТ 23613-79 и СВ105 по ГОСТ 26071-84 длиной 10,5м с расчетным изгибающим моментом соответственно 35 и 50кНм.

1.2. Опоры представлены следующих типов: промежуточные П10-1 и П10-2 для ненаселенной и населенной местности, угловая промежуточная УП10-1 на угол поворота ВЛ до 30°, анкерная (концевая) опора А10-1, угловая анкерная УА10-1 на угол поворота до 90°, ответвительная анкерная ОА10-1, угловая ответвительная анкерная УОА10-1.

В состав выпуска включены чертежи опор для совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и 10кВ, устройств ответвлений от промежуточных, анкерных и концевых опор, а также чертежи установки электрооборудования на опорах (разъединителей, кабельных муфт и разрядников).

1.3. Спецификации железобетонных и стальных элементов, изоляторов, линейной арматуры даны отдельно для опор, устройств ответвлений и для установки электрооборудования.

Например, для анкерной (концевой) опоры А10-1 с разъединителем АР-1 спецификации и выборку материалов принимают по соответству-

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

Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Вед.инж.	Грицевская		
Ст.инж.	Степанова		

3.407.1-143.1 ПЗ

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5м
Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	13

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

234/3-02

ющим таблицам данного выпуска для опоры А10-1 и дополняют элементами для установки разъединителя АР-1.

1.4. Маркировка опор имеет в первой части буквенное обозначение типа опоры, например: П - промежуточная, ОА - ответвительная анкерная и т.д.; во второй части цифровой индекс „10", указывающий на напряжение ВЛ и в третьей части через тире пишется номер типоразмера опоры.

Например: УОА10-1 - угловая ответвительная анкерная опора для ВЛ напряжением 10кВ первого типоразмера.

1.5. Стальные конструкции опор должны изготовляться в соответствии с ОСТ 34-72-645-83.

1.6. Типовые конструкции серии 3.407.1-143 разработаны взамен типовых конструкций серии 3.407-101 и 3.407-130.

2. Указания по применению

2.1. Опоры предназначены для применения в I-V ветровых районах и в I-IV районах по гололеду в ненаселенной и населенной местности.

При этом опоры на стойках СВ105-3,5 рекомендуется применять в I-III ветровых районах и в I-II районах по гололеду. В других климатических условиях применяется стойка СВ105 с расчетным изгибающим моментом 50кНм.

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

Опоры могут применяться при более низких температурах при условии уточнения габаритных пролетов и при условии изготовления железобетонных стоек и стальных конструкций по специальным заказам, в которых указана эта температура.

2.3. Опоры предназначены для применения в неагрессивных газовых и грунтовых средах и в агрессивных грунтовых средах.

Вид защитного покрытия железобетонных стоек на высоту 3м от комля должен назначаться в соответствии со СНИП 2.03.11-85, а стальных конструкций - по ОСТ 34-72-645-83.

2.4. При углах поворота трассы ВЛ до 30° без смены сечения проводов на ВЛ может применяться угловая промежуточная опора УП10-1. При больших углах поворота или смене сечения проводов должна применяться угловая анкерная опора УА10-1.

Для опор с совместной подвеской проводов ВЛ10 и 0,38кВ ввиду сниженного тяжения угол поворота ВЛ без смены сечения проводов на угловой промежуточной опоре УП10/0,38 предусмотрен до 60° (докум. 17).

2.5. Опоры УА10-1 и УА10/0,38 должны устанавливаться на ВЛ таким образом, чтобы направление равнодействующей тяжения в проводах составляло угол в 15° с плоскостью стойки и подкоса 1 (см. 3.407.1-143.1.11 и 3.407.1-143.1.19)

2.6. Опоры ОА10-1 и ОА10/0,38 являются анкерными в сторону ответвления ВЛ и промежуточными на прямо-

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

линейном участке магистрали ВЛ. Ответвление может отклоняться от перпендикуляра к магистрали ВЛ на угол до 15°. Подкос опор ОА10-1 и ОА10/0,38 должен устанавливаться по оси ответвления ВЛ (докум. 12 и 20).

2.7. Опора УОА10-1 устанавливается в месте поворота участка ВЛ, где необходимо выполнить ответвление ВЛ. Опора УОА10-1 является анкерной для всех трех направлений ВЛ и выдерживает обрыв двух проводов на любом из примыкающих к ней участков ВЛ.

2.8. Опоры анкерного типа допускают смену сечений проводов и выдерживают монтажные усилия при натяжке трех проводов.

2.9. На промежуточной опоре П10-1 и анкерной опоре А10-1 предусмотрена установка устройства ответвления от магистрали ВЛ. Кроме того, устройство УОК позволяет устанавливать концевую опору сбоку от подстанции (докум. 15).

2.10. В районах повышенной вероятности гибели крупных птиц на опорах ВЛ 10кв со штыревыми изоляторами в ненаселенной местности рекомендуется применять траверсу ТМ24 с одинарным креплением проводов. При этом свободные изоляторы предохраняют птиц от поражения электрическим током.

2.11. В данном выпуске предусмотрена установка на опорах П10-2, А10-1 и ОА10-1 в ненаселенной и населенной местности следующего электрооборудования:

- разъединителя РЛНД.1-10/400У1 с приводом ПРНЗ-10У1 по ТУ 16-520.151-83;
- кабельной муфты КМА, КМЧ по ТУ 16-538.337-79 с вентильными разрядниками РВО-10 по ТУ 16.521.232-77

кабельной муфты КНА, КНЧ и КНСт по ТУ 16-538.280-79 с вентильными разрядниками.

2.12. Устройства ответвлений от всех типов опор для совместной подвески проводов к вводам в здания (количества ответвлений, количества и сечения проводов в ответвлении, стрелы провеса проводов), установка светильников уличного освещения, мачтовой муфты 4КМ (3КМ) и разрядников РВН-05-У1 принимаются в соответствии с серией 3.407.1-136.

3. Провода, изоляторы, арматура

3.1. На опорах данного выпуска предусмотрена подвеска сталеалюминиевых проводов по ГОСТ 839-80; АпС35/6,2, АС50/8,0, АС70/11 и АС95/16.

3.2. По условиям механической прочности сечения сталеалюминиевых проводов должны быть не менее: в I-II районах по гололеду - 35мм², в III и IV - 50 мм².

3.3. С целью унификации рекомендуется для применения при проектировании ВЛ следующие марки и сечения проводов (табл. 1):

Таблица 1

Участок ВЛ 10кв	Район по гололёду	
	I, II	III, IV
Магистраль ВЛ	АС70/11	АС70/11
Ответвления от магистрали ВЛ	АпС35/6,2	АС50/8,0

3.4. С целью снижения трудозатрат и стоимости строительно-монтажных работ при реконструкции ВЛ, повышения

надежности и упрощения проектирования и строительства ВЛ в проекте приняты унифицированные пролеты для проводов АпС35/6,2 ; АС50/8,0 и АС70/11. Для провода АС 95/16 указанные пролеты уменьшить на 10%

3.5. Величины принятых в данном выпуске максимальных напряжений и тяжений в проводах при нормативной нагрузке приведены в табл.2

Таблица 2

Марка и сечение провода	Напряжение в проводе, МПа		Максимальное тяжение в проводе, Tmax, кН
	при наибольшей нагрузке или при низшей температуре	при среднегодовой температуре	
АпС35/6,2	120	40	5,0
АС50/8,0	116	40	6,5
АС70/11	90	40	7,0
АС95/16	64	40	7,0

Натяжку проводов допускается выполнять в соответствии с табл.3 за исключением анкерных пролетов, в которых имеются пролеты пересечений, а также пролетов, образованных двумя рядом стоящими анкерными опорами.

3.6. Длину анкерного пролета принимать не более 1,5км.

3.7. На опорах с совместной подвеской проводов ВЛ 0,38 и 10кВ для ВЛ 10кВ марки проводов рекомендуется принимать по п.п. 3.1-3.3 настоящей пояснительной записки. Для ВЛ 0,38кВ выбор проводов осуществляется в соответствии с рекомендациями табл.4, допускается применение провода А95 по ГОСТ 839-80. На опорах с совместной подвеской проводов максимальное расчетное тяжение в проводах ВЛ 10 и 0,38кВ принято 2,0кН. В III районе по гололеду опоры совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и 10кВ допускаются в стесненных условиях.

Таблица 3

Толщина стенки гололеда, мм	Температура воздуха при монтаже провода, град.С	Монтажная стрела провеса провода,* м	
		в ненаселенной местности	в населенной местности
5	+20	1,2	0,8
	0	0,9	0,6
	−20	0,6	0,4
10	+20	1,4	0,8
	0	1,0	0,6
	−20	0,7	0,4
15	+20	1,4	1,0
	0	1,2	0,7
	−20	0,9	0,5
20	+20	1,5	1,0
	0	1,3	0,8
	−20	1,1	0,6

*Измеряется между промежуточными опорами

Таблица 4

Район по гололеду**	Нормативная величина стенки гололеда, мм	Марка и сечение провода ВЛ 0,38кВ
I, II	5, 10	Ап 25, Ап 35, А 70
III	15	Ап 35, А 70

** В соответствии с требованиями ПУЭ ВЛ до 1кВ на опорах совместной подвески рассчитываются по расчетным условиям ВЛ 10кВ.

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

https://zavodjbi.com/

Натяжку проводов на опорах с совместной подвеской допускается выполнять в соответствии с табл. 5

Таблица 5

Монтажные стрелы провеса* проводов ВЛ на опорах с совместной подвеской, м

Марка и сечение провода	Температура воздуха, град. С	Толщина стенки гололеда, мм			
		5	10	15	20
Ап 25, Ап 35, А 70, А 95	+ 20	0,6	0,6	0,7	0,7
	0	0,5	0,5	0,6	0,6
	- 20	0,4	0,5	0,5	0,6
АпС 25/4,2, АпС 35/6,2, АС 50/8,0, АС 70/11, АС 95/16	+ 20	0,6	0,6	0,7	0,7
	0	0,5	0,6	0,6	0,6
	- 20	0,5	0,5	0,6	0,6

* для t=-40°С определяется экстраполяцией.

3.8. На промежуточных опорах должны использоваться штыревые изоляторы ШФ20-В и ШФ10-Г (ШС10-Г). Изоляторы ШФ20-В должны применяться в районах с числом часов среднегодовой продолжительности гроз 40 и более, а также в районах, где изоляторы подвержены загрязнению солончаковой пылью, уносами соленых озер, морей, химических предприятий и в районах с IV степенью загрязненности. Изоляторы ШФ10-Г (ШС10-Г) применяются в районах с I, II и III степенями загрязненности атмосферы с числом часов среднегодовой продолжительности гроз менее 40.

На промежуточных опорах для совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и 10 кВ и на ВЛ 10 кВ, предназначенных для электроснабжения I категории, во всех случаях применять изоляторы ШФ20-В.

Степень загрязненности атмосферы следует устанавливать в соответствии с „Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой" (ИПИ-83).

3.9. Для крепления штыревых изоляторов ШФ20-В и ШФ10-Г (ШС10-Г) применяются полиэтиленовые колпачки К-6 и К-9 по ГОСТ 18380-80 соответственно для штырей Ш-20-2 траверс промежуточных опор и Ш-24 траверс угловых промежуточных опор.

3.10. Крепление проводов к штыревым изоляторам на промежуточной опоре должно осуществляться с помощью проволочных вязок и зажимов, представленных на докум. 3.407.1-143.1.28.

3.11. На опорах анкерного типа провода крепятся при помощи натяжных изолирующих подвесок. Независимо от степени загрязненности атмосферы изолирующая подвеска должна содержать два подвесных изолятора типа ПФ70В. Допускается применение подвесных изоляторов типа ПСГОД.

3.12. Состав натяжных изолирующих подвесок дан на соответствующих чертежах.

3.13. Для крепления штыревых изоляторов на штырях из круглой стали с цилиндрической вершиной применяется полиэтиленовый колпачок КП-22 по ТУ34-09-11232-87.

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

В целях сокращения линейной арматуры для изолирующих подвесок серьги СРС-7-1 закрепляются на элементах траверс при их изготовлении.

3.13. Выбор зажимов для устройства ответвлений от проводов и соединения проводов в петлях анкерных опор дан в докум. 3.407.1-143.1.29.

3.14. Крепление проводов ВЛ 0,38 кв на опорах совместной подвески предусмотрено на штыревых изоляторах НС-18 и ТФ-20 01 с применением полиэтиленовых колпачков К5 по ГОСТ 18380-80.

При этом на опорах промежуточного типа крепление проводов осуществляется проволочной вязкой, а на опорах анкерного типа применяется анкерное крепление проводов при помощи зажимов ПА по ГОСТ 4261-84 или проволочных бандажей в соответствии с докум. 3.407.1-143.1.28.

4. Основные положения по расчету опор

4.1. Максимальные нормативные скоростные напоры ветра и толщины гололедно-изморозевых отложений на проводах определены, исходя из их повторяемости 1 раз в 10 лет.

4.2. Максимальный нормативный скоростной напор ветра принят следующим по ветровым районам: I и II - 40 даН/м², III - 50 даН/м², IV - 65 даН/м², V - 80 даН/м².

4.3. Нормативная толщина стенки гололеда принята следующей по районам гололедности: I - 5 мм, II - 10 мм, III - 15 мм, IV - 20 мм.

4.4. Скоростной напор ветра в гололедном режиме принят равным для I-V ветровых районов 20 даН/м².

4.5. Расчетные нагрузки и коэффициенты перегрузки приняты в соответствии с приложением к главе 2.5 ПУЭ „Указания по проектированию опор, фундаментов и оснований ВЛ".

4.6. Ветровые пролеты для опор ВЛ рассчитаны в соответствии со стандартом института „Сельэнергопроект" СТП-I-82.

4.7. Расстояние между проводами d при любом их расположении на опоре по условиям сближения проводов в пролете принято по формуле

$$d = 0{,}75f, \text{ м},$$

где f - наибольшая стрела провеса провода в габаритном пролёте, м

4.8. Расчетные унифицированные пролеты приведены на чертежах опор, а расчетные изгибающие моменты M^p, действующие на промежуточные опоры, даны в табл. 6

Таблица 6

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

Ветровой район	I, II, $q_н$=40 даН/м²				III, $q_н$=50 даН/м²				IV, $q_н$=65 даН/м²				V, $q_н$=80 даН/м²			
Нормативная стенка гололеда, мм / Марка опоры	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
П10-1	26	31	36	39	31	31	36	39	38	36	36	39	40	39	36	39
П10-2	23	27	31	33	27	27	31	33	33	32	31	33	38	37	34	33
П10/0,38	29	30	33	34	34	30	33	34	40	35	33	34	40	40	38	35

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

4.9. Анкерно-угловые опоры ВЛ10кВ рассчитывались на усилия от тяжения проводов. Расчетное максимальное тяжение в проводе равно 9кН.

Анкерно-угловые опоры для совместной подвески проводов ВЛ10 и 0,38кВ рассчитаны на максимальные расчетные тяжения в проводах ВЛ10 и 0,38кВ, равные 2кН в каждом проводе.

5. Закрепление опор в грунте

5.1. Расчет прочности закрепления промежуточных опор в грунте произведен в соответствии с „Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1кВ" (Энергосетьпроект, № 3041тм, 1977).

5.2. Закрепление промежуточной опоры П10-1 в грунте предусматривается, как правило, без ригеля, в сверленые котлованы глубиной 2,5м или 2,8м, диаметром 350-450мм.

Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточных опор П10-1, П10-2 и П10/0,38 представлены в табл. 7.

5.3. Выбор типа закрепления промежуточной опоры П10-1 производится сравнением величины действующего на опору изгибающего момента M^P по табл. 6 и несущей способности грунта M_2 по табл. 7. При условии $M_2 \geq M^P$ опора П10-1 закрепляется в грунте без ригеля на глубину 2,5м, при $M_2 < M^P$ - на глубину 2,8м, при $M^P < 35$кНм - на глубину 2,2м.

Заглубление промежуточной опоры П10-2 определяется из сравнения M^P (табл. 6) и M_1 и M_2 (табл. 7).

Выбор закрепления промежуточной опоры П10/0,38 определяется из сравнения M^P (табл. 6) и соответствующей интерполяцией моментов M_1 и M_2 по табл. 7.

5.4. Расчет прочности закрепления в грунтах опор анкерно-углового типа при использовании анкерных плит выполнен в соответствии со СНиП 2.02.01-83, а без плит - в соответствии со СНиП 2.02.03-85 и „Руководством (по п. 5.1) для грунтов, характеристики которых соответствуют приложению 1 СНиП 2.02.01-83.

5.5. Действующие в основании элементов опор анкерно-углового типа расчетные сжимающие и вырывающие усилия, вычисленные по условиям работы в нормальном и аварийном режимах, для максимальных расчетных тяжений проводов $T^P = 6,5$кН и $T^P = 9,0$кН даны в табл. 8 и 10. В табл. 10 приведены также данные для опор совместной подвески проводов ВЛ10 и 0,38кВ. Указанные усилия относятся как к случаям установки анкерных плит, так и при их отсутствии.

5.6. Несущая способность грунтов основания стоек и подкосов анкерных опор, устанавливаемых без анкерных плит и работающих на сжимающую нагрузку N и выдергивание F, приведена в табл. 9.

5.7. Применение анкерно-угловых опор без анкерных плит допускается при выполнении инженерно-геологических изысканий и при условии, что несущая способность грунтов основания стоек и подкосов (см. табл. 9) превышает действующие расчетные усилия (см. табл. 8 и 10) т.е.:
для максимальных расчетных тяжений проводов $T^P = 6,5$кН

$$N \geq N^P, \quad \text{и} \quad F \geq F_1^P,$$

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

для максимальных расчетных тяжений проводов T^p=9кН

$$N \geq N_2^p \quad и \quad F \geq F_2^p$$

Если эти условия не соблюдаются, необходимо устанавливать анкерные плиты или принять другие меры (обетонирование пазух и пр.).

5.8. При установке анкерно-угловых опор без анкерных плит следует особенно тщательно выполнять послойное уплотнение грунта обратной засыпки и соблюдать проектное заглубленце стоек и подкосов.

Стойку подкосной опоры следует устанавливать не вертикально, а с наклоном её вершины на 10-20 см в сторону, противоположную от равнодействующей усилий от тяжения проводов (вдоль ВЛ для концевой опоры, по биссектрисе внутреннего угла поворота оси ВЛ для угловых опор и т.п.)

При засыпке котлованов под стойки и подкосы должна производиться уплотнение грунта слоями не более 20см одновременно тремя стальными трамбовками длиной около 3м и массой не менее 3кг. Диаметр (сторону квадрата) нижней части трамбовки рекомендуется принять около 40мм.

До установки подкоса дно котлована следует уплотнить трамбовками.

После монтажа проводов производится дополнительная трамбовка грунта основания стойки и подкоса анкерных опор.

При соединении стойки с подкосом момент затяжки болтов должен быть не менее 100 Нм (10кГсм).

Дополнительные требования приводятся в технологических картах на установку опор.

5.9. При невыполнении условий, изложенных в п. 5.7, необходима рассмотреть возможность закрепления в грунтах анкерных опор с применением железобетонных плит. Несущая способность грунтов основания анкерных опор с плитами, работающих на сжимающую нагрузку Nп и выдергивание Fп, приведена в табл. 11.

5.10. Прочность закрепления в грунтах анкерных опор с плитами достаточна, если выполняются следующие условия:

для максимальных расчетных тяжений проводов T^p=6,5кН

$$Nп \geq N_1^p \quad и \quad Fп \geq F_1^p,$$

для максимальных расчетных тяжений проводов T^p=9,0кН

$$Nп \geq N_2^p \quad и \quad Fп \geq F_2^p.$$

При невыполнении этих условий необходимо принять железобетонную плиту бо́льших размеров или применить подсыпку под плиту подкоса и над плитой стойки песчано-гравийной смеси состава 5:1 толщиной 50см.

5.11. Обратная засыпка котлованов производится вынутым при бурении грунтом, за исключением растительного слоя почвы.

При засыпке котлованов должно производиться уплотнение грунта слоями не более 20см с помощью трамбовки до получения плотности грунта засыпки 1,7 т/м^3.

В зимних условиях обратную засыпку рекомендуется выполнять песком или песчано-гравийной смесью; допускается применение измельченного при бурении мерзлого грунта при условии дополнительной засыпки и трамбовки котлованов в летнее время.

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

Таблица 7

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточной опоры П10-1

Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта e																																					
		0,45					0,55					0,65					0,75					0,85					0,95					1,05				
		Сп	Уп	E	M_1	M_2	Сп	Уп	E	M_1	M_2	Сп	Уп	E	M_1	M_2	Сп	Уп	E	M_1	M_2	Сп	Уп	E	M_1	M_2	Сп	Уп	E	M_1	M_2	Сп	Уп	E	M_1	M_2
Пески	гравелистые и крупные	2	43	50	42	50	1	40	40	32	50	—	38	30	29	50																							
	средней крупности	3	40	50	39	50	2	38	40	32	50	1	35	30	23	42																							
	мелкие	6	38	48	37	50	4	36	38	31	50	2	32	28	21	38	—	28	18	14	26																		
	пылеватые	8	36	39	34	50	6	34	28	30	50	4	30	18	21	38	2	26	11	14	25																		
Супеси	$0 < J_L \leq 0,25$	21	30	32	50	50	17	29	24	42	50	15	27	16	32	50	13	24	10	27	47																		
	$0,25 < J_L \leq 0,75$	19	28	32	42	50	15	26	24	36	50	13	24	16	30	50	11	21	10	26	46	9	18	7	18	32												
Суглинки	$0 < J_L \leq 0,25$	47	26	34	50	50	37	25	27	50	50	31	24	22	50	50	25	23	17	37	50	22	22	14	32	50	19	20	11	25	45						
	$0,25 \leq J_L \leq 0,5$	39	24	32	50	50	34	23	25	50	50	28	22	19	43	50	23	21	14	34	50	18	19	11	28	49	15	17	8	20	37						
	$0,5 \leq J_L \leq 0,75$											25	19	17	32	50	20	18	12	27	48	16	16	8	21	37	14	14	6	14	26	12	12	5	12	22
Глины	$0 < J_L \leq 0,25$						81	21	28	50	50	68	20	24	50	50	54	19	21	50	50	47	18	18	46	50	41	16	15	38	50	36	14	12	30	50
	$0,25 \leq J_L \leq 0,5$											57	18	21	50	50	50	17	18	44	50	43	16	15	40	50	37	14	12	30	50	32	11	9	22	44
	$0,5 \leq J_L \leq 0,75$											45	15	12	30	50	41	14	15	36	50	36	12	12	30	50	33	10	9	22	42	29	7	7	18	32

Условные обозначения: Сп - нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.
Уп - нормативное значение угла внутреннего трения, град.
E - нормативное значение модуля деформации, МПа.
M_1 и M_2 - несущая способность закрепления опоры, кНм, соответственно при глубине заделки в грунт $h_з$ = 2,0 и 2,5 м.

При глубине заделки $h_з$ = 2,8 м несущая способность всех видов грунтов составляет не менее 40 кНм.

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

Таблица 8

Расчетные сжимающие усилия N_1^P, кН и вырывающие усилия F_1^P, кН в основании опор анкерно-углового типа для проводов АпС35/6,2 при T^P = 6,5 кН

Марка опоры, режим работы		Угол поворота ВЛ на опоре α, град.	Стойка		Подкос 1		Подкос 2	
			N_1^P	F_1^P	N_1^P	F_1^P	N_1^P	F_1^P
УП10-1		15	15	—	19	—	—	—
		30	4	—	31	—	—	—
А10-1	в режиме концевой опоры	—	—	15	51	—	—	—
	в режиме анкерной опоры	—	51	—	34	21	—	—
УА10-1		15	57	5	20	—	33	23
		30	52	6	29	—	31	24
		45	54	8	40	—	28	25
		60	41	12	50	—	24	25
		75	36	12	59	—	21	25
		90	30	14	68	—	13	24
ОА10-1		—	—	14	51	—	—	—
УОА10-1*		60	39	26	64	—	20	7
		120	62	—	29	22	14	27
		150	54	—	27	19	33	20

Таблица 9

Несущая способность грунтов основания опор анкерно-углового типа без плит на сжатие N, кН и выдергивание F, кН при заглублении опор на 2,5 м

Наименование и виды грунтов		N	F
Пески	гравелистые, крупные и средней крупности	104	24
	мелкие	55	16
	пылеватые	37	11
Супеси	$J_L \leq 0$	55	30
	$0 < J_L \leq 0,2$	48	30
	$0,2 < J_L \leq 0,3$	45	20
	$0,3 < J_L \leq 0,5$	38	11
	$0,5 < J_L \leq 0,7$	31	4
Суглинки, глины	$0 \leq J_L \leq 0,2$	96	30
	$0,2 < J_L \leq 0,3$	61	20
	$0,3 < J_L \leq 0,5$	35	11
	$0,5 < J_L \leq 0,7$	11	4

* Значение угла α см. в докум. 3.407.1-143.1.13

Таблица 10

Расчетные сжимающие усилия N_2^p, кН и вырывающие усилия F_2^p, кН в основании опор анкерно-углового типа ВЛ10кВ (для проводов АС50/8,0, АС70/11 и АС95/16 при $T^p = 9$ кН) и опор для совместной подвески проводов ВЛ10кВ и 0,38кВ.

Тип опоры	Угол поворота ВЛ на опоре α, град.	Опоры ВЛ 10кВ						Опоры для совместной подвески проводов ВЛ 10 и 0,38 кВ					
		Стойка		Подкос 1		Подкос 2		Стойка		Подкос 1		Подкос 2	
		N_2^p	F_2^p	N_2^p	F_2^p	N_2^p	F_2^p	N_2^p	F_2^p	N_2^p	F_2^p	N_2^p	F_2^p
Угловая промежуточная	15	10	—	24	—	—	—	9	—	25	—	—	—
	30	—	5	41	—	—	—	—	2	33	—	—	—
	60	—	—	—	—	—	—	—	14	51	—	—	—
Концевая	—	—	30	69	—	—	—	—	9	45	—	—	—
Анкерная	—	60	8	45	31	—	—	35	—	18	4	—	—
Угловая анкерная	15	67	16	26	—	44	35	38	—	16	—	15	5
	30	60	21	38	—	40	36	33	—	25	—	11	7
	45	53	24	53	—	36	37	20	—	34	—	7	8
	60	44	28	67	—	31	37	17	—	43	—	6	9
	75	37	30	80	—	26	37	16	—	55	—	4	10
	90	29	31	91	—	15	35	14	32	65	—	3	11
Ответвительная анкерная	—	—	30	68	—	—	—	—	13	52	—	—	—
Угловая ответвительная анкерная *	60	41	42	82	—	25	12	—	—	—	—	—	—
	120	80	—	38	33	17	40	—	—	—	—	—	—
	150	70	—	36	29	43	30	—	—	—	—	—	—

* Значение угла см. в докум. 3.407.1-143.1.13

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

23413-02

Таблица 11

Несущая способность грунтов основания опор анкерно-углового типа с плитами П-3и, П-4 или металлическими ригелями Г7 на сжатие Nп, кН и выдергивание Fп, кН

Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта ℓ													
		0,45		0,55		0,65		0,75		0,85		0,95		1,05	
		Nп	Fп	Nп	Fп	Nп	Fп	Nп	Fп	Nп	Fп	Nп	Fп	Nп	Fп
Пески	гравелистые и крупные	199/312	36/75	157/266	36/64	132/187	36/57								
	средней крупности	164/260	36/67	140/234	36/60	111/187	36/55								
	мелкие	133/234	28/67	111/191	28/60	81/140	28/47	59/101	28/36						
	пылеватые	108/205	23/34	91/183	23/31	68/123	23/25	50/86	23/23						
Супеси	$0 \le J_L \le 0,25$	93/205	37/70	81/172	37/63	70/151	37/62	57/123	37/47						
	$0,25 \le J_L \le 0,75$	77/165	16/48	64/134	16/42	55/114	16/40	44/93	16/34	36/78	16/29				
Суглинки	$0 \le J_L \le 0,25$	116/278	37/88	96/226	37/72	83/193	37/62	71/162	37/53	64/146	37/47	54/123	37/42		
	$0,25 \le J_L \le 0,5$	91/207	23/54	80/181	23/64	69/156	23/55	59/129	23/47	48/103	23/38	41/87	23/31		
	$0,5 \le J \le 0,75$					42/104	16/31	40/93	16/27	33/71	16/23	29/61	16/20	25/52	16/18
Глины	$0 \le J_L \le 0,25$			138/350	37/117	116/290	37/98	95/253	37/80	83/205	37/69	70/167	37/61	59/140	37/54
	$0,25 \le J_L \le 0,5$					91/217	23/80	80/186	23/70	75/175	23/59	58/134	23/52	47/109	23/42
	$0,5 \le J_L \le 0,75$					57/137	16/41	51/123	16/37	44/104	16/32	38/90	16/28	28/71	16/26

В числителе дроби приведены данные для опор с плитами П-4 или ригелями Г7, в знаменателе - для опор с плитами П-3и.

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

6. Заземление опор

6.1. Для заземления опор в железобетонных стойках СВ105-3,5 и СВ105 предусмотрены нижний и верхний заземляющие проводники, изготовляемые из стального стержня диаметром 10мм.

Нижний и верхний заземляющие проводники в заводских условиях должны быть приварены к одному из рабочих стержней арматуры стойки при её изготовлении.

6.2. При необходимости к нижнему заземляющему проводнику должны быть приварены дополнительные заземлители в соответствии с типовой серией 3.407-150.

6.3. Заземление стальных элементов опор осуществляется их присоединением к верхнему заземляющему проводнику сваркой или зажимом ПС-2.

6.4. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем чистого технического вазелина.

7. Показатели надежности ВЛ

7.1. Расчетные показатели надежности опор приведены в табл. 12.

7.2. Длину анкерного участка принимать не более 1,5км для I и II районов по гололеду и не более 1км для III и IV районов по гололеду.

Таблица 12

Марка провода	АпС35/62 – АС70/11,0			
Марка стойки	СВ105-3,5		СВ105	
Ветровой район	I–III		I–III	IV–V
Район по гололеду	I	II	III	III
Вероятность аварии на ВЛ в год, W, 1/год	0,0125	0,025	0,025	0,033
Средний период времени между авариями на ВЛ, лет	80	40	40	30
Удельное число одиночных отказов на 1 длиной 100км, в год	2,8	3,2	3,2	3,6

7.3. Вероятность аварии на ВЛ на опорах данного выпуска и числа одиночных отказов в четыре раза меньше, чем на опорах заменяемой серии 3.407-101.

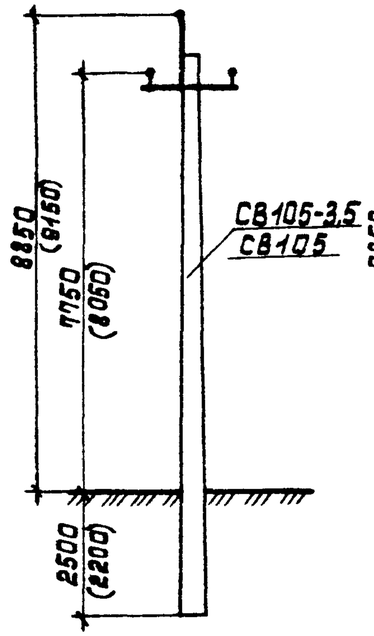
8. Техника безопасности

8.1. При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиП III-4-80 и „Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", утвержденных Минэнерго СССР 04.10.83.

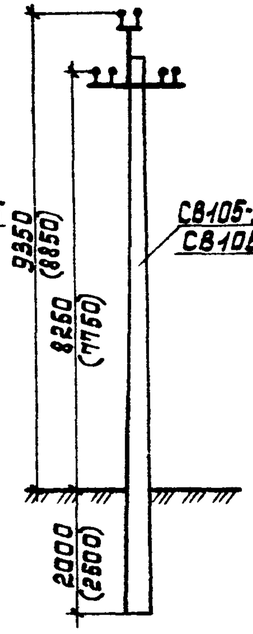
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

23413-02

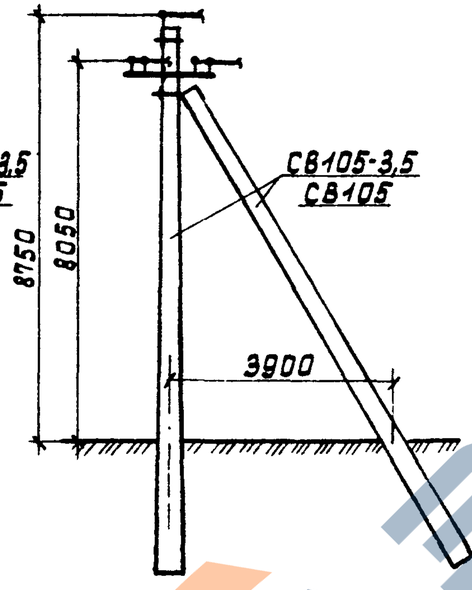
П10-1



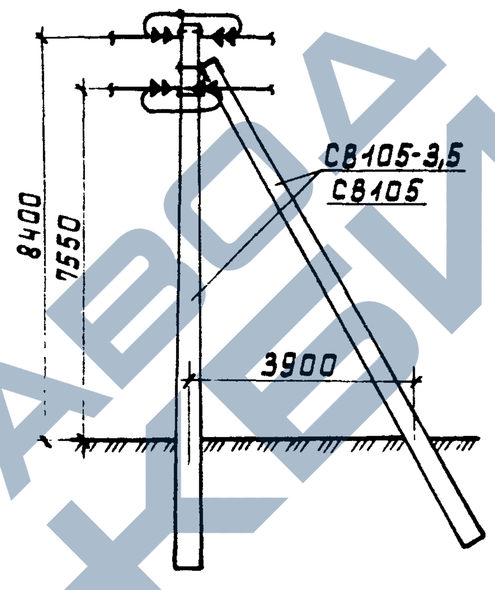
П10-2



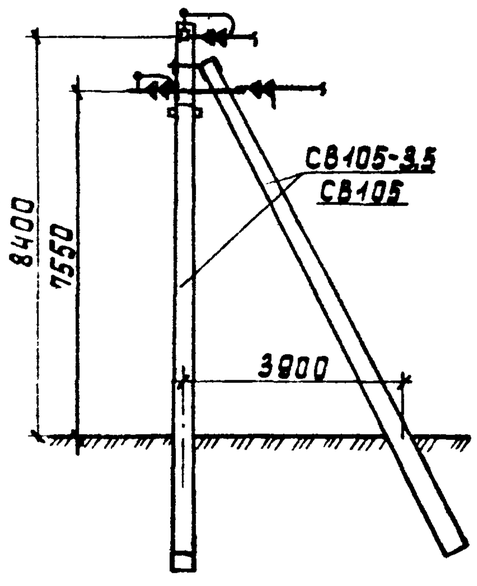
УП10-1

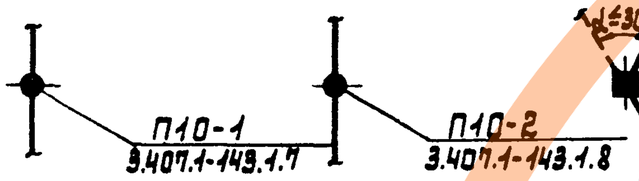


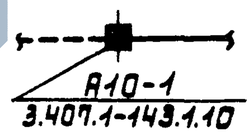
А10-1

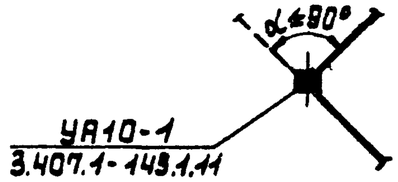


УА10-1









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

Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Уваров		
Вед.инж.	Шлимович		
Ст.инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.1

Номенклатура опор ВЛ 10кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

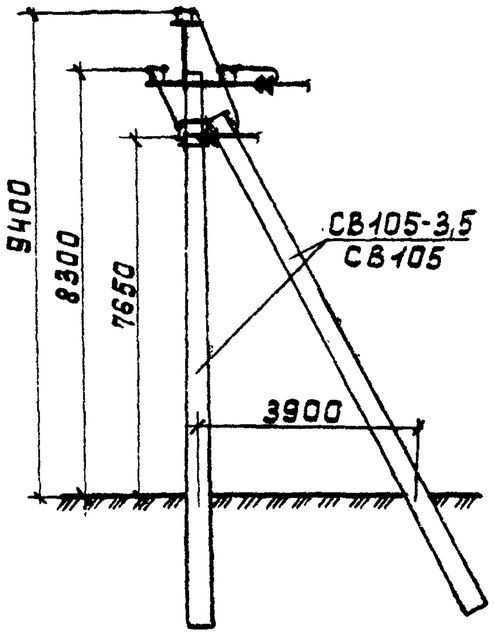
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

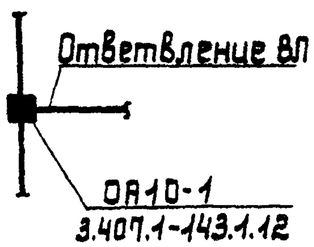
https://zavodjbi.com/

Устройства ответвления УОП и УОК

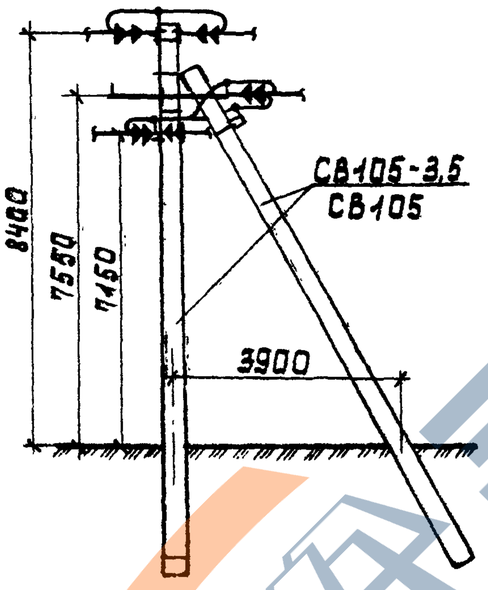
на промежуточной опоре

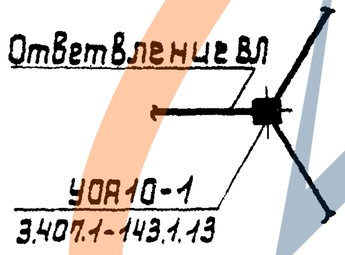
ОА10-1



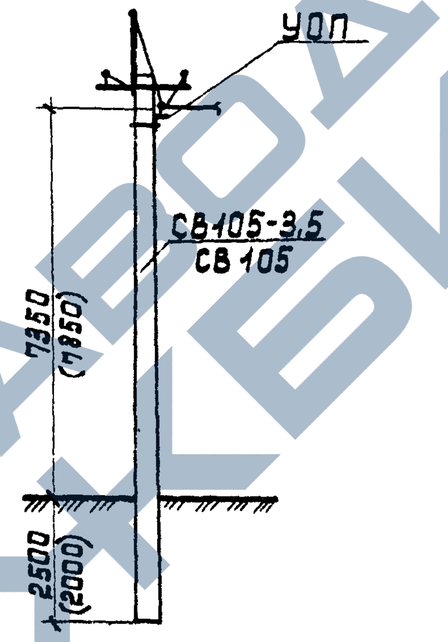


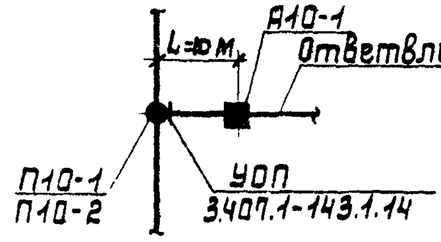
УОА10-1

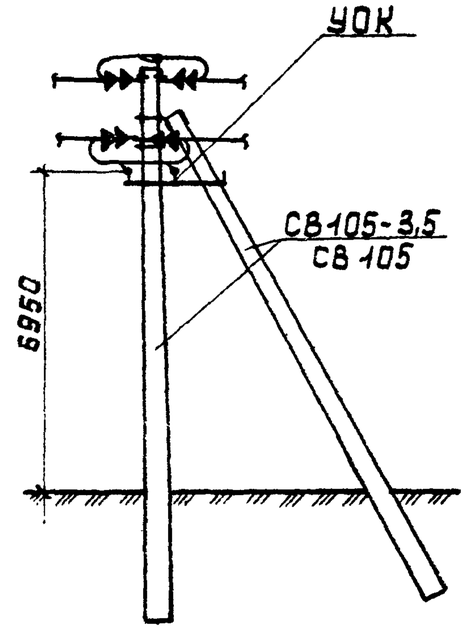


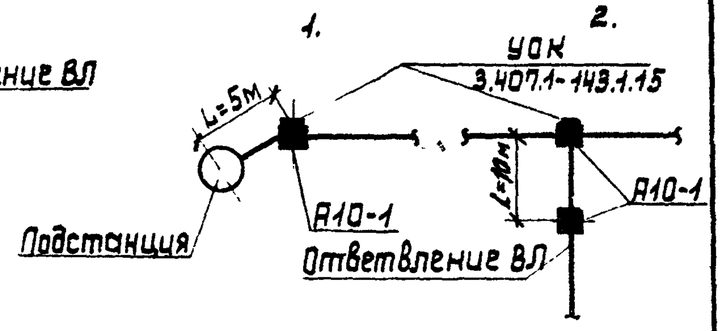


на концевой и анкерной опорах







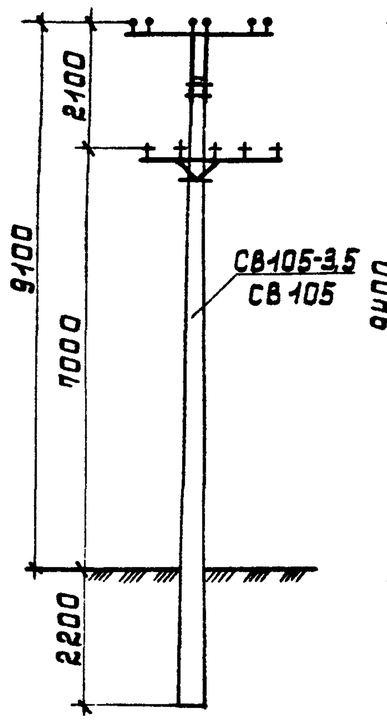


1. Размеры в скобках даны для населённой местности.
2. Размеры подкосных опор уточняются в зависимости от способа их закрепления в грунте.

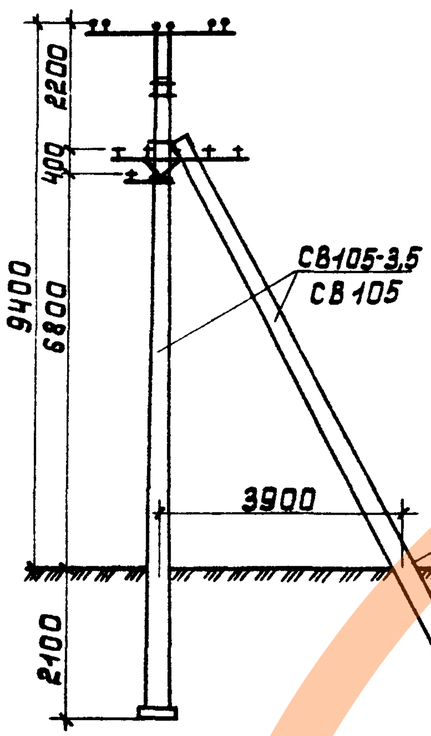
3.407.1-143.1.1	Лист 2

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

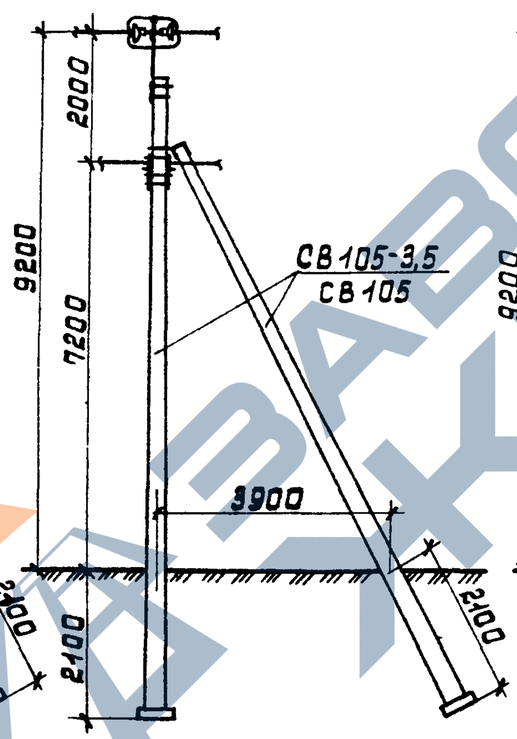
П10/0,38



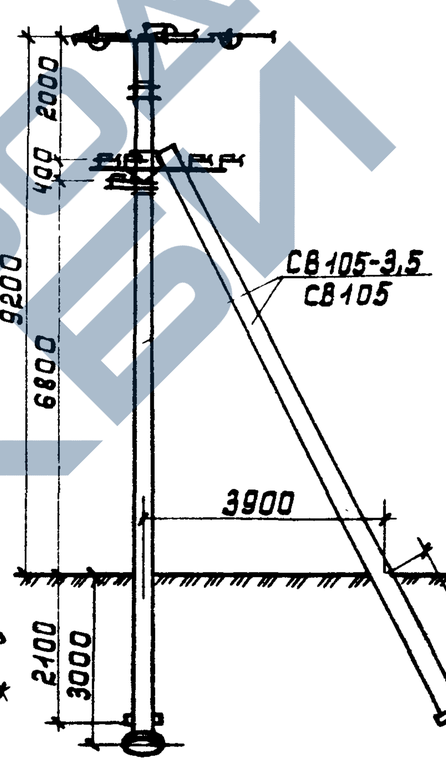
УП10/0,38



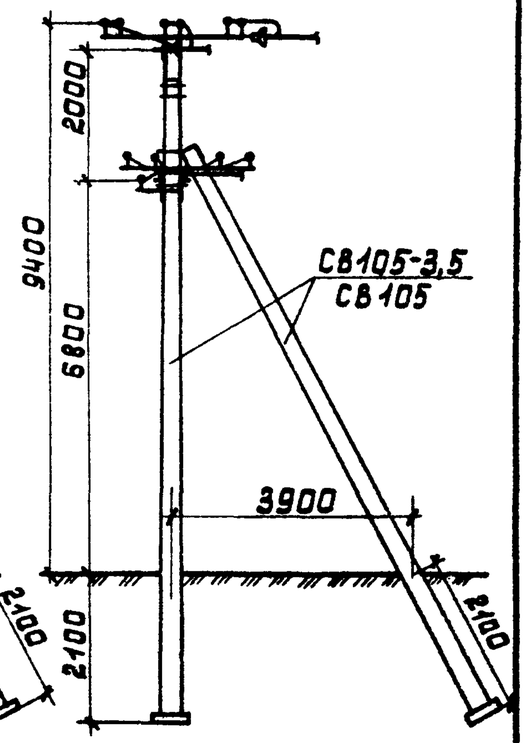
А10/0,38

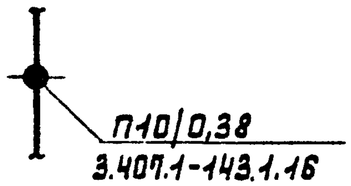


УА10/0,38

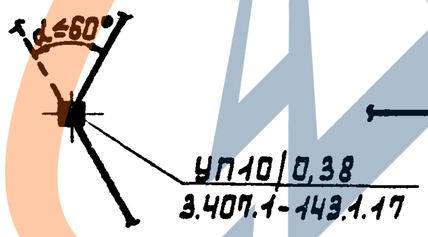


ОА10/0,38



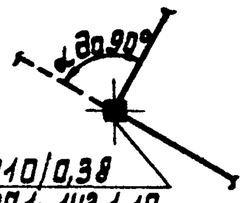


П10/0,38
3.407.1-143.1.16

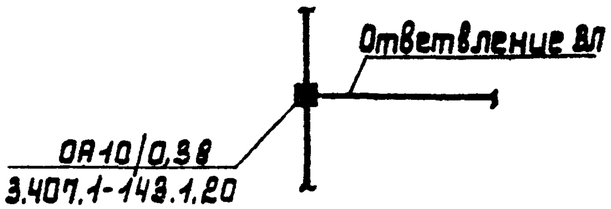


УП10/0,38
3.407.1-143.1.17

А10/0,38
3.407.1-143.1.18



УА10/0,38
3.407.1-143.1.19



ОА10/0,38
3.407.1-148.1.20

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

Нач.отд	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Вед.инж.	Шлимович		
Ст.инж.	Степанова		

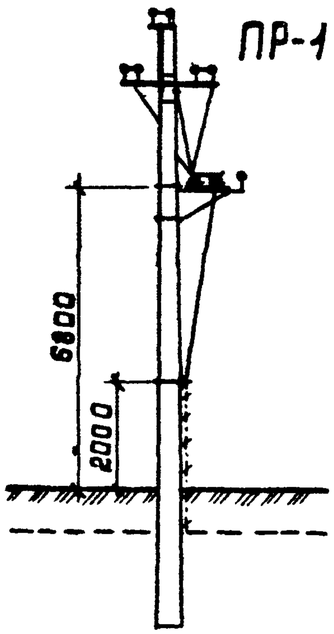
3.407.1-143.1.2

Номенклатура опор совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и 10кВ

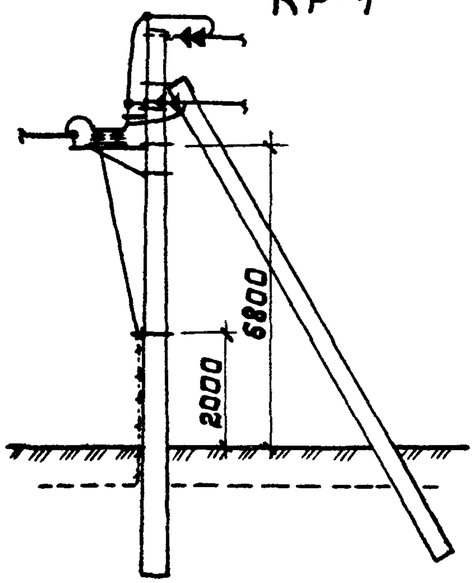
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

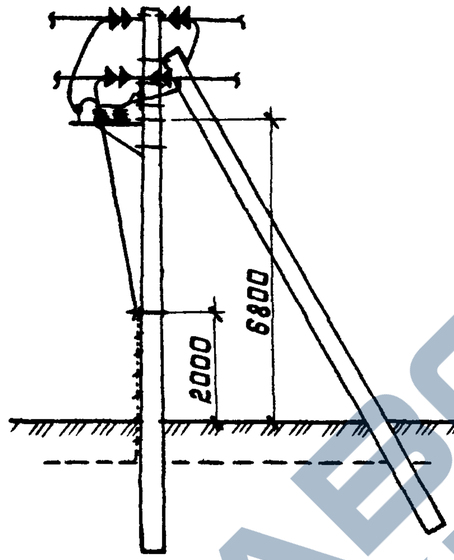
ПР-1



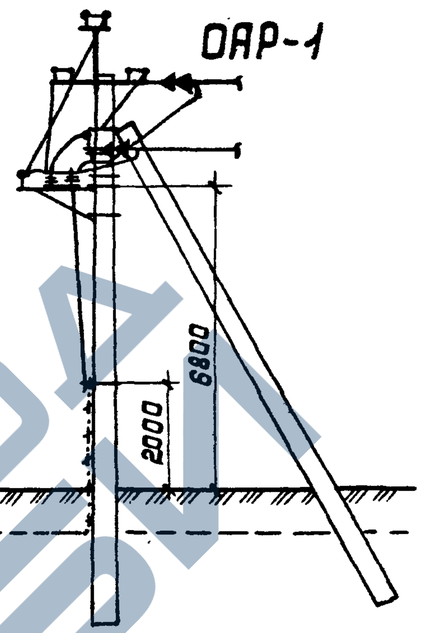
КР-1



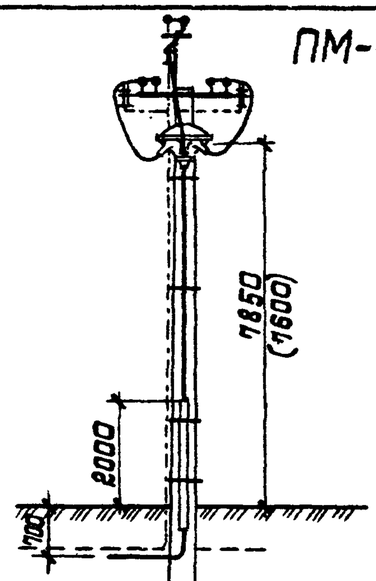
АР-1

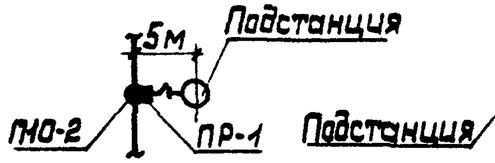


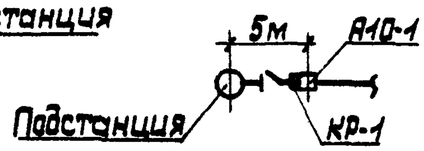
ОАР-1

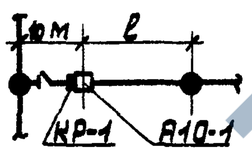


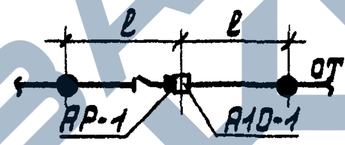
ПМ-1

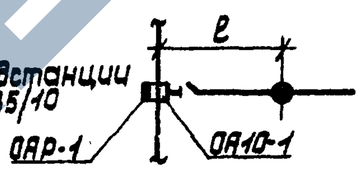


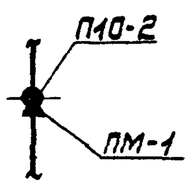




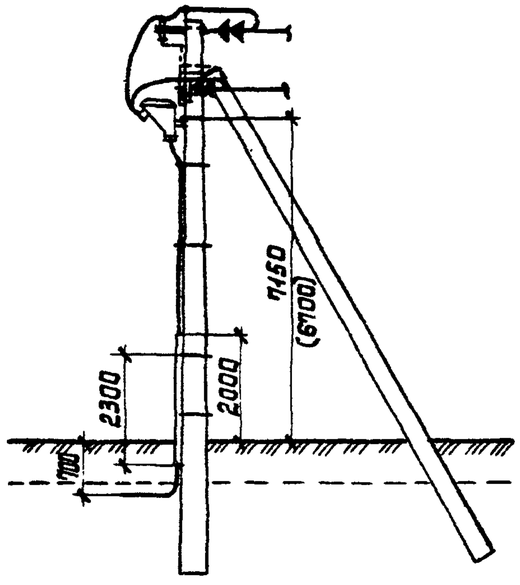


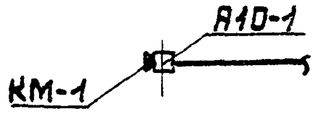




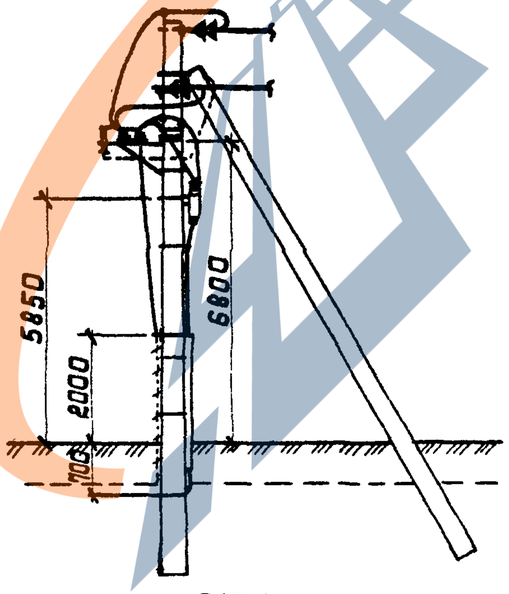


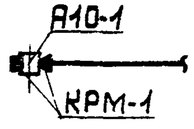
КМ-1





КРМ-1





Размер в скобках для установки кабельных муфт типа КН по ТУ-16-538-280-79.

Нач.отд	Кулыгин			3.407.1-143.1.3	
Н.контр	Солнцева				
ГИП	Ударов			Номенклатура установок электрооборудования на опорах	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Ст.инж.	Степанова				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт									Масса ед., кг	Примеч
			П10-1	П10-2	УП10-1	А10-1	УА10-1	ОА10-1	УОА10-1	УОП	УОК		
		Железобетонные элементы											
СВ105-3,5	3.407.1-143.7.1	Стойка СВ105-3,5	1	1	2	2	3	2	3	—	—	1180	
СВ105	3.407.1-143.7.3	Стойка СВ105										1180	
П-3и*	3.407.1-143.7.6	Плита П-3и*	—	—	2	2	3	2	3	—	—	110	См. ПЗ раздел 5
		Всего на опору, кг	1180	1180	2580	2580	3870	2580	3870	—	—		
		Стальные конструкции											
ТМ1(ТМ24)	3.407.1-143.8.1	Траверса ТМ1(ТМ24)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	17,2(18,6)	
ТМ2	3.407.1-143.8.2	Траверса ТМ2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	10,9	
ТМ3	3.407.1-143.8.3	Траверса ТМ3	—	1	—	—	—	1	—	—	—	21,0	
ТМ5	3.407.1-143.8.5	Траверса ТМ5	—	—	1	—	—	—	—	—	—	17,3	
ТМ6	3.407.1-143.8.6	Траверса ТМ6	—	—	—	1	1	1	2	—	—	23,0	
ОГ1	3.407.1-143.8.26	Оголовок ОГ1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	7,8	
ОГ2	3.407.1-143.8.27	Накладка ОГ2	—	—	—	2	2	—	1	—	—	1,6	
ОГ5	3.407.1-143.8.28	Накладка ОГ5	—	—	—	1	1	—	1	—	—	1,2	
ОГ8	3.407.1-143.8.31	Накладка ОГ8	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3,1	
Х1	3.407.1-143.8.49	Хомут Х1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1,2	
Х2	3.407.1-143.8.49	Хомут Х2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1,4	
Х7	3.407.1-143.8.68	Хомут Х7	—	—	—	—	—	—	1	—	—	0,7	
Б5	3.407.1-143.8.39	Болт Б5	—	—	—	1	1	—	1	—	—	0,6	
У1	3.407.1-143.8.40	Кронштейн У1	—	—	1	1	2	1	2	—	—	7,0	
Г1	3.407.1-143.8.44	Стяжка Г1	—	—	2	2	3	2	3	—	—	5,7	см ПЗ раздел 5
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1			2,0м	2,0м	2,0м	1,7м	2,3м	0,6м	1,2м	0,9	
РА4	3.407.1-143.8.66	Кронштейн РА4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1,5	
		Всего на опору, кг	184(198)	22,2	47,9	50,0	62,1	66,3	91,5	12,7	13,2		

*Вместо плиты П-3и в соответствии с ПЗ раздел 5 допускается установка плиты П-4 (докум. 3.407.1-143.7.6), -ригеля Г7 (докум. 3.407.1-143.8.74) или установка опор без плит.

Схемы расположения опор см. докум. 7...15.

Данные в скобках - для районов с повышенной вероятностью гибели крупных птиц на опорах ВЛ.

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

Нач.отд.	Кулыгин	
Н.контр.	Солнцева	
ГИП	Назаров	
Ст.инж.	Степанова	

3.407.1-143.1.4

Спецификация элементов опор

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт									Масса ед., кг	Примеч.
			П10-1	П10-2	УП10-1	А10-1	УА10-1	ОА10-1	УОА10-1	УОП	УОК		
	Изоляторы. Линейная арматура												
1		Изолятор ШФ20-В***											
		ГОСТ 22863-77	3	6	6	1	2	7	5	3	2	3,4	
2		Колпачок К-6											
		ГОСТ 18380-80	3	6	—	1	2	7	5	3	2	0,02	
3		Колпачок К-9											
		ГОСТ 18380-80	—	—	6	—	—	—	—	—	—	0,03	
4	3.407.1-143.1.28	Крепление провода	3	6	6	1	2	7	5	2	1	▭	
5		Зажим ПС-2											
		ГОСТ 4261-82	1	1	2	2	3	2	3	—	—	0,5	
6		Зажим ПА											
		ГОСТ 4261-82	—	6	4	3	3	9	6	6	6	▭	
7	3.407.1-143.1.30	Подвеска натяжная											
		изолирующая	—	—	—	6**	6	3	9	—	—	▭	
8		Звено промежуточное											
		ПРТ-7 ГОСТ 2728-82	—	—	—	—	2	—	—	—	—	0,5	
9		Скоба СК-7											
		ГОСТ 2724-78	—	—	—	—	1	2	—	—	—	0,4	
10		Серьга СРС-7-17											
		ГОСТ 2725-78	—	—	—	—	1	1	—	—	—	0,3	

** При установке на опоре А10-1 устройства ответвления УОК, а также электрооборудования КР-1, КМ-1 и КРМ-1 количество подвесок натяжных изолирующих (поз.7) уменьшается в два раза.

*** Марка изолятора принимается в соответствии с ПЗ п.3.8.

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

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт П10/0,38	УП10/0,38	А10/0,38	УА10/0,38	ОА10/0,38	Масса ед., кг	Примеч.
	Железобетонные	элементы							
СВ105-3,5	3.407.1-143.7.1	Стойка СВ105-3,5	1	2	2	3	2	1180	
СВ105	3.407.1-143.7.3	Стойка СВ105						1180	
П-4**	3.407.1-143.7.6	Плита П-4	—	2	2	3	2	50	
		Всего на опору, кг	1180	2460	2460	3690	2460		
	Стальные конструкции								
ТМ6	3.407.1-143.8.6	Траверса ТМ6	—	—	—	—	1*	23,0	
ТМ7	3.407.1-143.8.7	Траверса ТМ7	1	1	—	—	1	25,5	
ТМ8	3.407.1-143.8.8	Траверса ТМ8	—	—	1	1	—	26,0	
ТН10	3.407.1-143.8.52	Траверса ТН10	1	—	—	—	1	16,0	
ТН11	3.407.1-143.8.52	Траверса ТН11	—	1	2	2	2	24,8	
ТН12	3.407.1-143.8.53	Траверса ТН12	—	1	—	1	1	4,3	
ТН13	3.407.1-143.8.53	Траверса ТН13	—	—	—	1	—	4,3	
ТС2	3.407.1-143.8.24	Надставка ТС2	1	1	1	1	2	22,8	
Х1	3.407.1-143.8.49	Хомут Х1	2	3	—	—	2	1,2	
Х3	3.407.1-143.8.49	Хомут Х3	2	2	2	2	—	1,3	
Б5	3.407.1-143.8.39	Болт Б5	—	—	6	9	10	0,6	
У1	3.407.1-143.8.40	Кронштейн У1	—	1	1	2	1	7,0	
Г1	3.407.1-143.8.44	Стяжка Г1	—	2	2	3	2	5,7	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1	2,2м	3,0м	3,0м	3,5м	3,0м	0,9	
		Всего на опору, кг	71,3	104,7	125,7	149,2	193,5		
	Дополнение при ответвлении двух проводов ВЛ 0,38 кВ								
ТН3	3.407.1-136	Траверса ТН3	1	1	1	1	1	2,2	
Х1	3.407.1-143.8.49	Хомут Х1	1	1	1	1	1	1,2	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1, м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	
		Всего, кг	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3		

Схемы расположения опор см. докум. 16...20.

*Для установки траверсы ТМ6 к спецификации элементов на опору ОА10/0,38 дополнительно включить два болта М16х30 ГОСТ 7798-70 и две гайки М16 по ГОСТ 5915-70 суммарной массой 0,2 кг.

**При непоставке плит П-4 применять металлический ригель Г7.

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

Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр	Солнцева		
ГИП	Уваров		
Ст.инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.5

Спецификация элементов опор совместной подвески проводов ВЛ 0,38 и 10 кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт П10/0,38	УП10/0,38	А10/0,38	УА10/0,38	ОА10/0,38	Масса ед., кг	Примеч.
		Изоляторы. Линейная арматура.							
1		Изолятор ШФ20-В							
		ГОСТ 22863-77	6	6	1	1	6	3,4	
2		Колпачок К-6							
		ГОСТ 18380-80	6	6	1	1	6	0,02	
4	3.407.1-143.1.28	Крепление провода	6(5)	6(5)	1(10)	1(10)	6(8)	▭	
5		Зажим ПС-2							
		ГОСТ 4261-82	1	2	2	3	2	0,5	
6		Зажим ПА							
		ГОСТ 4261-82	7	7	19	19	20	▭	
7	3.407.1-143.1.30	Подвеска натяжная							
		изолирующая	—	—	6	6	3	▭	
8		Звено промежуточное							
		ПРТ-7 ГОСТ 2728-82	—	—	—	2	—	0,5	См. прим. стр. 42
9		Скоба СК-7							
		ГОСТ 2724-78	—	—	3	3	2	0,4	—"—
10		Серьга СРС-7-17							
		ГОСТ 2725-78	—	—	3	3	1	0,3	—"—
11		Изолятор ТФ-2001							
		ГОСТ 2366-78	5	5	10	10	13	0,5	
12		Колпачок К-5							
		ГОСТ 18380-80	5	5	10	10	13	0,01	
	Дополнение при ответвлении двух проводов ВЛ 0,38кВ								
6		Зажим ПА							
		ГОСТ 4261-82	4	4	4	4	4	▭	
11		Изолятор ТФ-2001							
		ГОСТ 2366-78	2	2	2	2	2	0,5	
12		Колпачок К-5							
		ГОСТ 18380-80	2	2	2	2	2	0,01	

1. Данные в скобках - для ВЛ 0,38кВ.
2. Марка изолятора принимается в соответствии с ПЗ п. 3.8.

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

3.407.1-143.1.5

Лист 2

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на установку, шт							Масса ед., кг	Примеч.
			ПР-1	КР-1	АР-1	ОАР-1	ПМ-1	КМ-1	КРМ-1		
		Стальные конструкции									
РА1	3.407.1-143.8.64	Кронштейн РА1	1	1	1	1	—	—	1	13,8	
РА2	3.407.1-143.8.65	Кронштейн РА2	1	1	1	1	—	—	1	2,0	
РА3	3.407.1-143.8.69	Вал привода РА3	2	2	2	2	—	—	2	12,0	
РА4	3.407.1-143.8.66	Кронштейн РА4	1	1	1	1	—	—	2	1,5	
РА5	3.407.1-143.8.67	Кронштейн РА5	3	1	1	1	—	—	—	1,5	
Р1	3.407.1-143.8.59	Кронштейн Р1	—	—	—	—	3	2	—	1,4	
Р2	3.407.1-143.8.60	Кронштейн Р2	—	—	—	—	—	—	3	2,7	
Р4	3.407.1-143.8.61	Кронштейн Р4	—	—	—	—	—	1	—	1,5	
КМ1	3.407.1-143.8.55	Кронштейн КМ1	—	—	—	—	1	1	1	2,7	
КМ2		Уголок 80×80×6, ℓ=2300									
		ГОСТ 8509-86	—	—	—	—	1	1	1	17,0	
КМ3	3.407.1-143.8.56	Скоба КМ3	—	—	—	—	4	4	3	0,6	
Х7	3.407.1-143.8.68	Хомут Х7	3	3	3	3	1	2	5	0,7	
Х8	3.407.1-143.8.68	Хомут Х8	1	1	1	1	—	3	4	0,8	
Х9	3.407.1-143.8.68	Хомут Х9	—	—	—	—	2	—	—	0,7	
Х23	3.407.1-143.8.68	Хомут Х23	—	—	—	—	2	—	—	0,7	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1	4,5м	4,5м	4,5м	4,5м	1,0м	2,0м	6,0м	0,9	
ЗП3		Круг 10									
		ГОСТ 2590-71	—	—	—	—	9,0м	—	1,5м	0,6	
		Всего на опору, кг	52,8	49,8	49,8	49,8	36,1	32,0	85,4		

Схемы расположения установок см. докум. 21...27.

Нач.отд	Кулыгин		3.407.1-143.1.6
Н.контр	Солнцева		Спецификация элементов установки электрооборудования на опорах
ГИП	Ударов		Стадия Р; Лист 1; Листов 2
Ст.инж.	Степанова		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

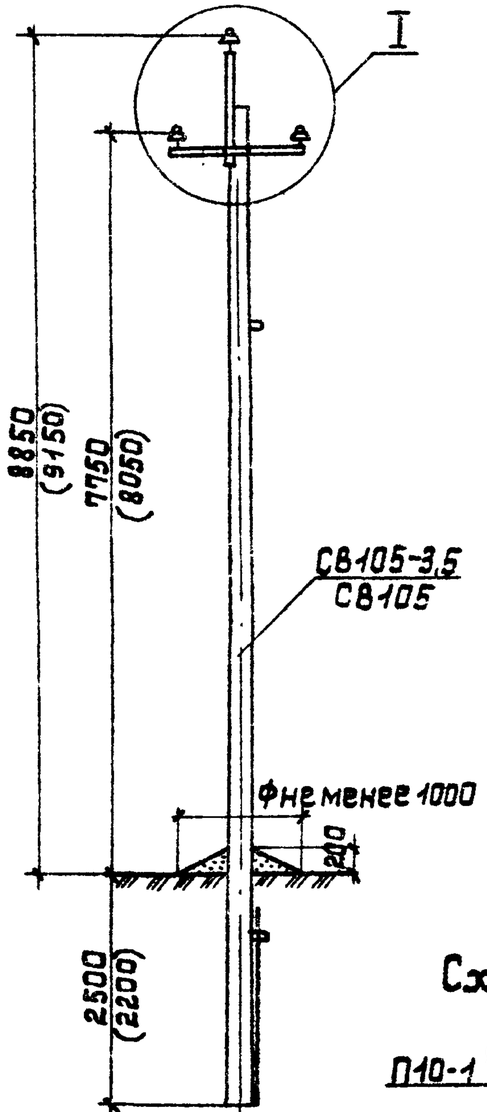
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

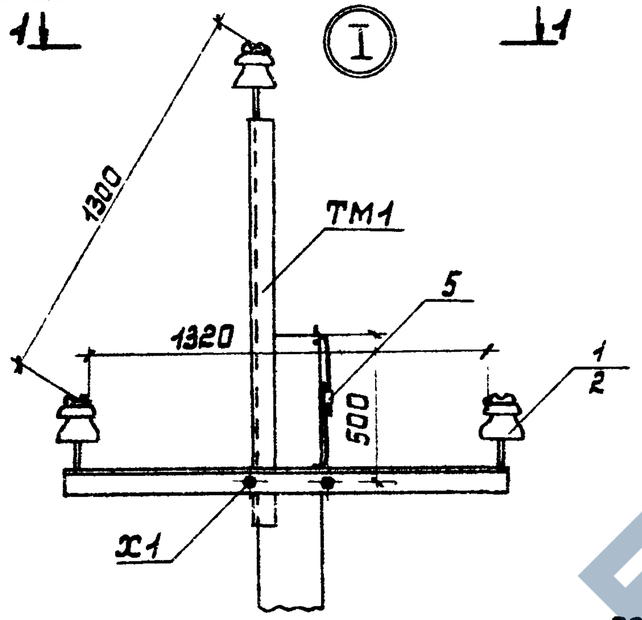
https://zavodjbi.com/

1. Для опор ПМ-1 и КМ-1 дополнительно предусмотреть три зажима ПС-2, а для опоры КРМ-1 - четыре зажима ПС-2 ГОСТ 4261-82.
2. Вместо кабельных муфт типа КМ могут применяться муфты типа КН.

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на установку, шт. ПР-1	КР-1	АР-1	ОАР-1	ПМ-1	КМ-1	КРМ-1	Масса ед., кг	Примеч.
		Изоляторы. Линейная арматура и электрооборудование.									
1		Изолятор ШФ20-В									См. ПЗ
		ГОСТ 22863-77	4	4	2	2	—	—	2	3,4	п.3.8
2		Колпачок К-6 ГОСТ 18380-80	4	4	2	2	—	—	2	0,02	
4	3.407.1-143.1.28	Крепление провода	1	1	2	2	—	—	2	▭	
6		Зажим ПА ГОСТ 4261-82	6	3	—	3	6	3	3	▭	
13		Разъединитель РЛНД.1-10/400У1									
		ТУ16-520.151-83	1	1	1	1	—	—	1	65,0	комплект
14		Привод ПРНЗ-10У1									
		ТУ16-520.151-83	1	1	1	1	—	—	1	10,5	
15		Муфта КМА, КМЧ ТУ16-538.337-79	—	—	—	—	1	1	—	▭	
		Муфта КН ТУ16-538.280-79	—	—	—	—	—	—	1	▭	
16		Разрядник вентильный									
		РВО-10 ТУ16.521.232-77	—	—	—	—	3	3	3	4,2	
17		Зажим аппаратный									
		А1А ГОСТ 23065-78	—	—	—	—	3	3	3	▭	
18		Наконечник 7-8 ГОСТ 7386-80	—	—	—	—	2	2	2		
19		Ошиновка (провод ВЛ)									
		ГОСТ 839-80	6,0	6,0	8,0	12,0	4,5	—	9,0	▭	м
20		Провод, заземляющий медный гибкий МГ,									
		ℓ=1000 ГОСТ 20685-75	—	—	—	—	1	1	1		
21		Болт М12х40 ГОСТ 7798-70	11	11	9	9	—	—	11	0,05	
22		Болт М8х60 ГОСТ 7798-70	—	—	—	—	3	3	3	0,029	
23		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	11	11	9	9	—	—	11	0,02	
24		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	—	—	—	—	3	3	3	0,006	
25		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	11	11	9	9	—	—	11	0,01	
26		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	—	—	—	—	3	3	3	0,001	
27		Шайба пружинная, 8Н									
		ГОСТ 6402-70	—	—	—	—	3	3	3	0,01	
17а		Зажим аппаратный А2А ГОСТ 23065-78	6	6	6	6	—	—	6		

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





1-1

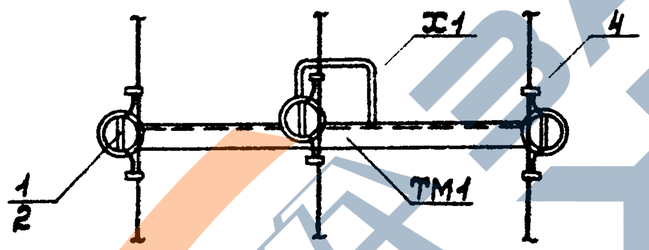


Схема крепления проводов при установке опоры в ненаселенной местности для районов с повышенной вероятностью гибели крупных птиц

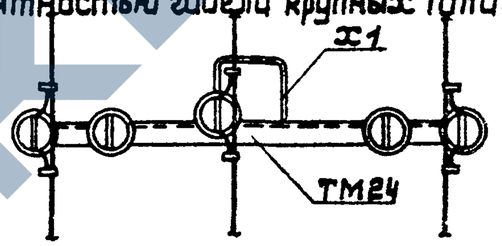


Схема установки опоры на ВЛ

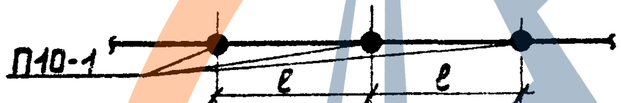


Схема установки стойки опоры

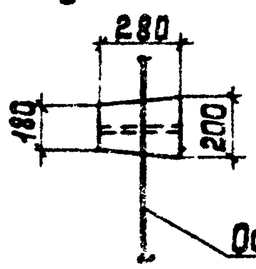


Таблица 1

Ветровой район	I-V, 40-80даН/м²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчетный пролет ℓ, м	95	90	75	65

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	местность
П10-1	СВ105-3,5	I-II	I-III	Ненасел.
	СВ105	III-IV	I-V	
		I-II	IV-V	

1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.4.
2. Размеры В скобках см. лист 7 ПЗ п. Б.3.
3. При заглублении опоры 2800мм расчетные пролеты уменьшить на 10м в районах с в=5-10мм, а в районах с в=15-20мм на 5м.
4. В районах с повышенной вероятностью гибели крупных птиц на опорах ВЛ рекомендуется применять траверсу ТМ24.
5. При заглублении опоры на 2200мм пролеты принимать по табл. 1.

Нач.отд	Кулыгин		
Н.контр	Солнцева		
ГИП	Назаров		
Вед.инж.	Шлимович		
Ст.инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.7

Промежуточная опора П10-1 Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

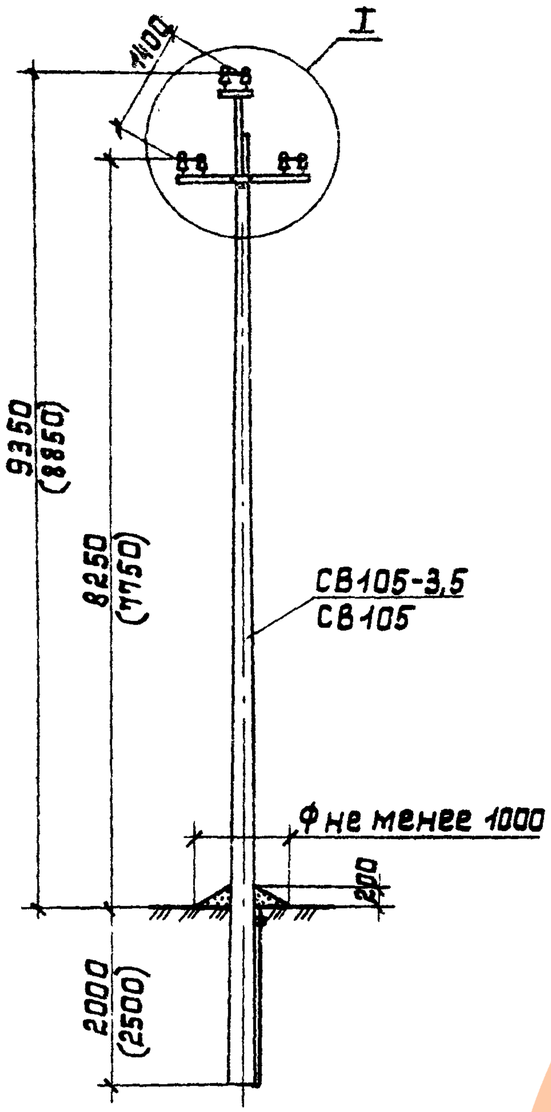
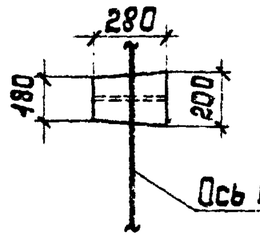


Схема установки стойки опоры



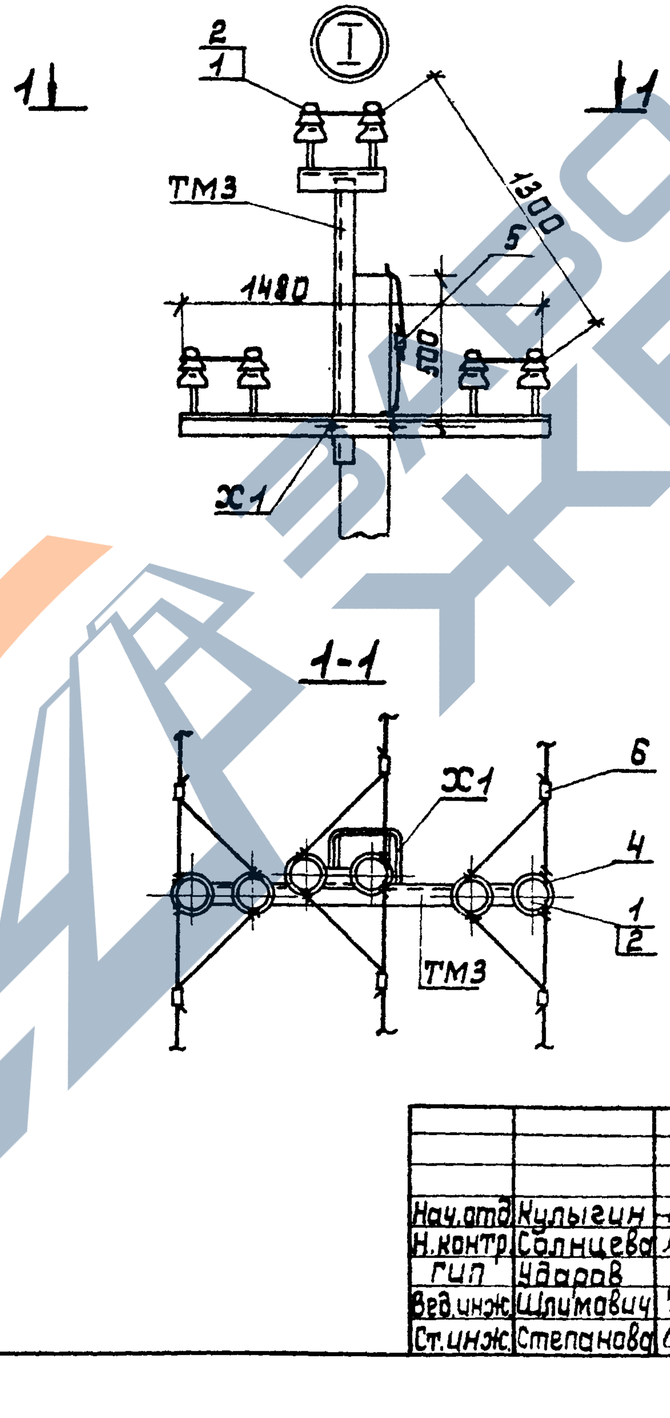


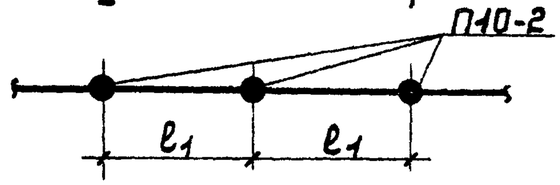
Таблица 1

Ветровой район	I-V 40-80даН/м²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчётный пролёт ℓ_1, м	75	75	65	55

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	местность
П10-2	СВ105-3,5	I-II	I-III	Населён.
	СВ105	III-IV	I-V	
		I-II	IV-V	

Схема установки опоры на ВЛ



1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.4.
2. Размеры в скобках см. лист ТПЗ п. 5.3.
3. При заглублении опоры 2500мм расчетные пролёты уменьшить на 25м в районах с в=5-10мм, а в районах с в=15-20мм на 15м.

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

Нач.отд	Кулыгин		
Н.контр	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Вед.инж.	Шлимович		
Ст.инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.8

Промежуточная опора П10-2
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

23413-02

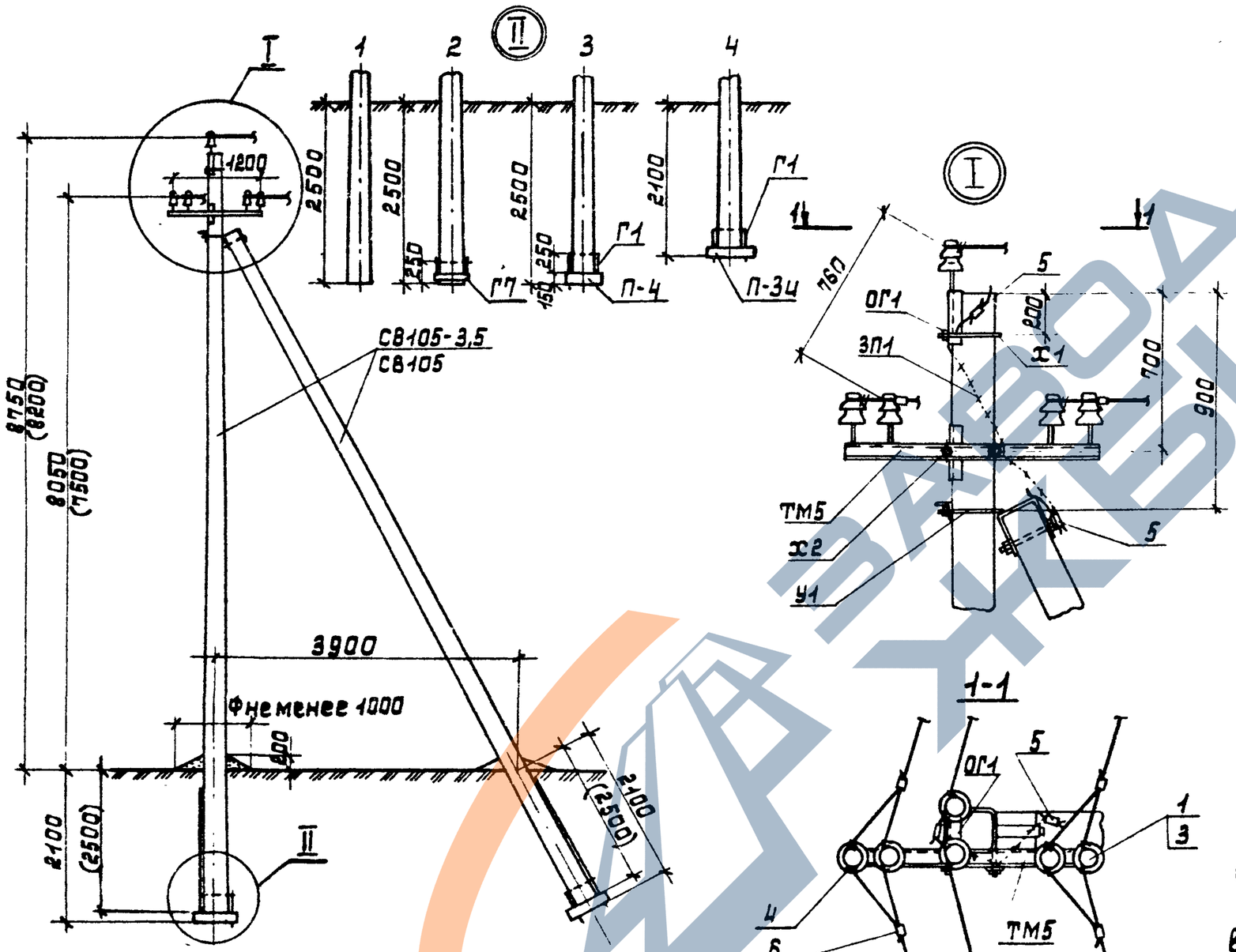


Схема установки стоек опоры

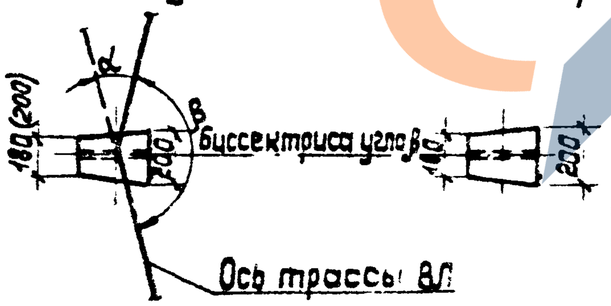


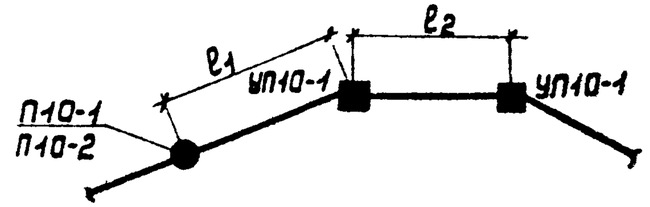
Таблица 1

Ветровой район	I-V, 40-80 даН/м²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчетный пролет ℓ_1 для ненасел. местн., м	80	80	65	55
Расчетный пролет ℓ_1 для населен. местн., м	55	55	55	45

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		район по гололеду	ветровой район	местность
УП10-1	СВ105-3,5	I-II	I-III	ненасел. и населен.
	СВ105	III-IV	I-V	
		I-II	IV-V	

Схема установки опоры на ВЛ



1. Опора допускает поворот трассы ВЛ на угол α до 30°.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.4.
3. Пролеты ℓ_2 принимать равными $0{,}8\ell_1$ в ненасел. местн.; в населенной $\ell_2 = \ell_1$.
4. Размеры в скобках - для опоры при установке без плит П-3и в случаях, указанных в ПЗ п. 5.7.
5. Вместо плит П-4 допускается применение металлических ригелей Г7.
6. При установке опор по п.4 в населенной местности при заглублении опоры П10-2 на 2,5м ℓ_1=40м, а ℓ_2=35м для всех климатических районов.

Нач. отд	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Чадаров		
Вед. инж.	Шлимович		
Ст. инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.9

Угловая промежуточная опора УП10-1 Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Установка опоры без плит

ненаселен. местн. населен. местность

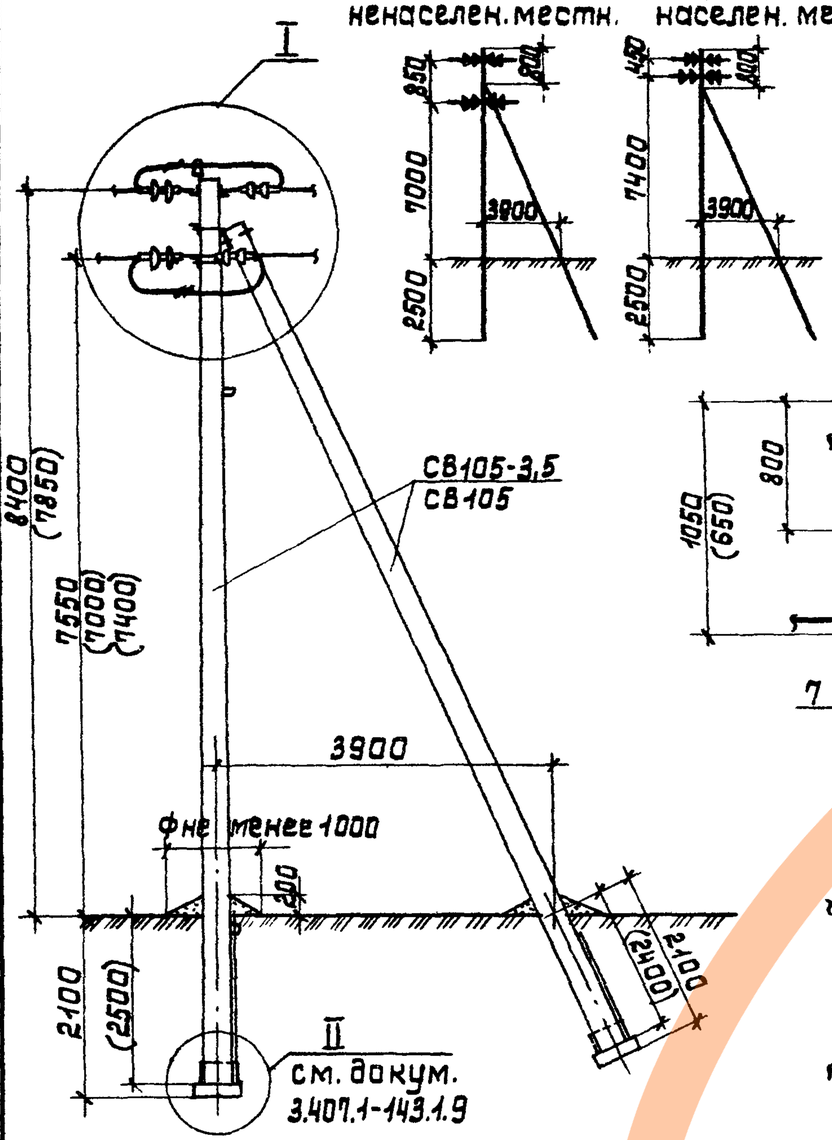
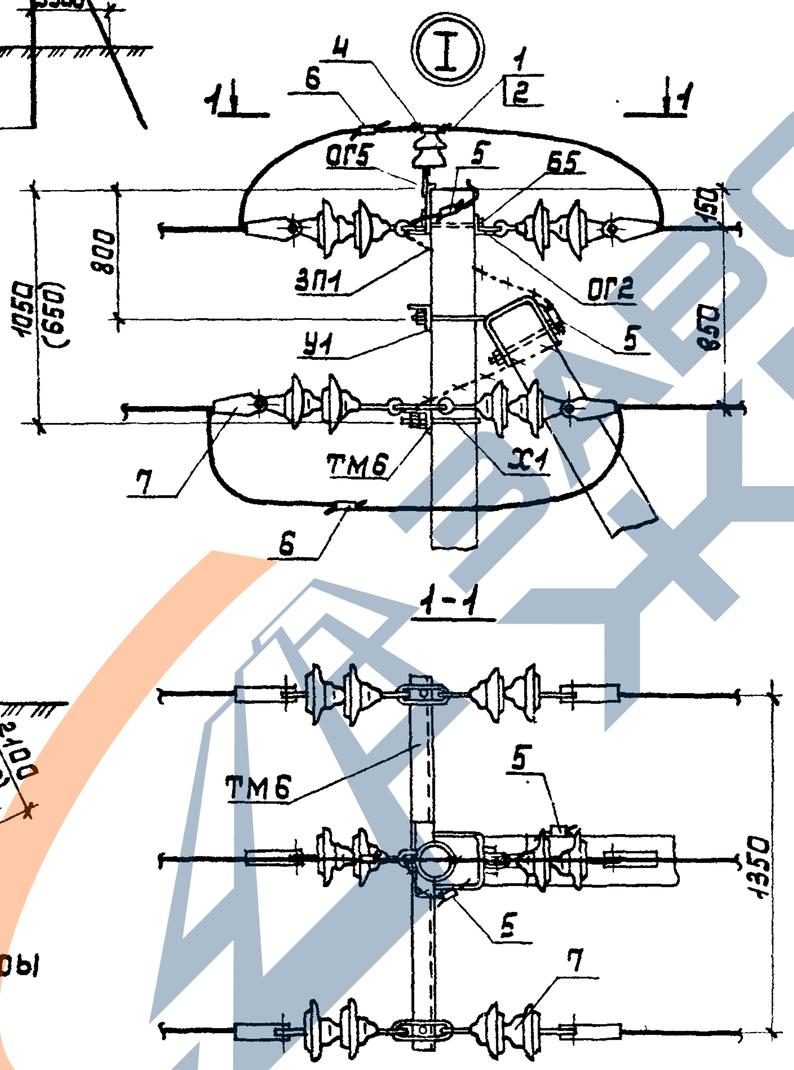
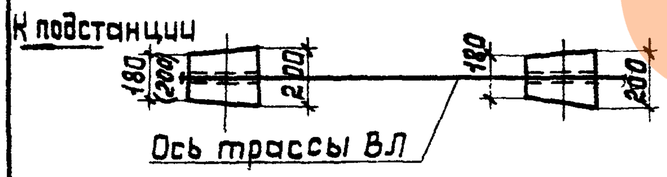


Схема установки стоек опоры





1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.4.
2. Размеры в скобках - для опоры при установке без плит П-3и в случаях, указанных в ПЗ п. 5.7. при этом при заглублении опоры П10-2 на 2,5м в населенной местности пролет ℓ_1=40м для всех климатических районов.

Таблица 1

Ветровой район	I-V, 40-80 даН/м²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчетный пролет ℓ_1 для ненаселенной местности, м	80	80	65	55
Расчетный пролет ℓ_1 для населенной местности, м	55	55	55	45

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		район по гололеду	ветровой район	местность
А10-1	СВ105-3,5	I-II	I-III	ненасел. и насел.
	СВ105	III-IV	I-V	
		I-II	IV-V	

Схемы установки опоры на ВЛ

Схема 1 (для анкерной опоры)

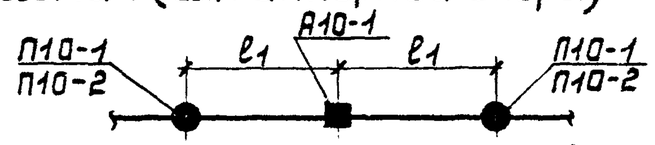
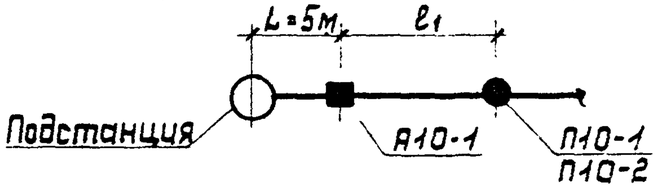


Схема 2 (для концевой опоры)



Нач.отд	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Вед.инж	Шлимович		
Ст.инж	Степанова		

3.407.1-143.1.10

Анкерная (концевая) опора А10-1
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

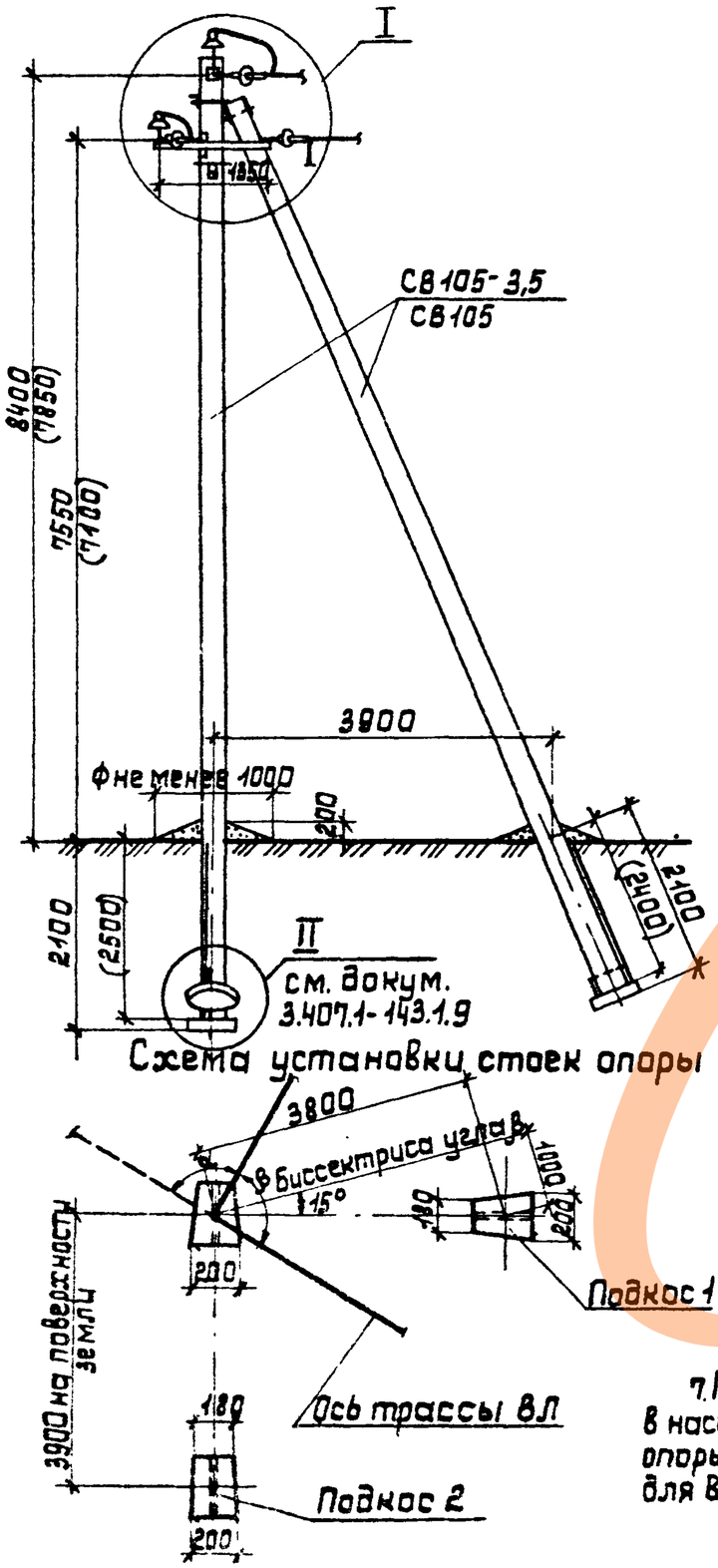


Схема установки стоек опоры

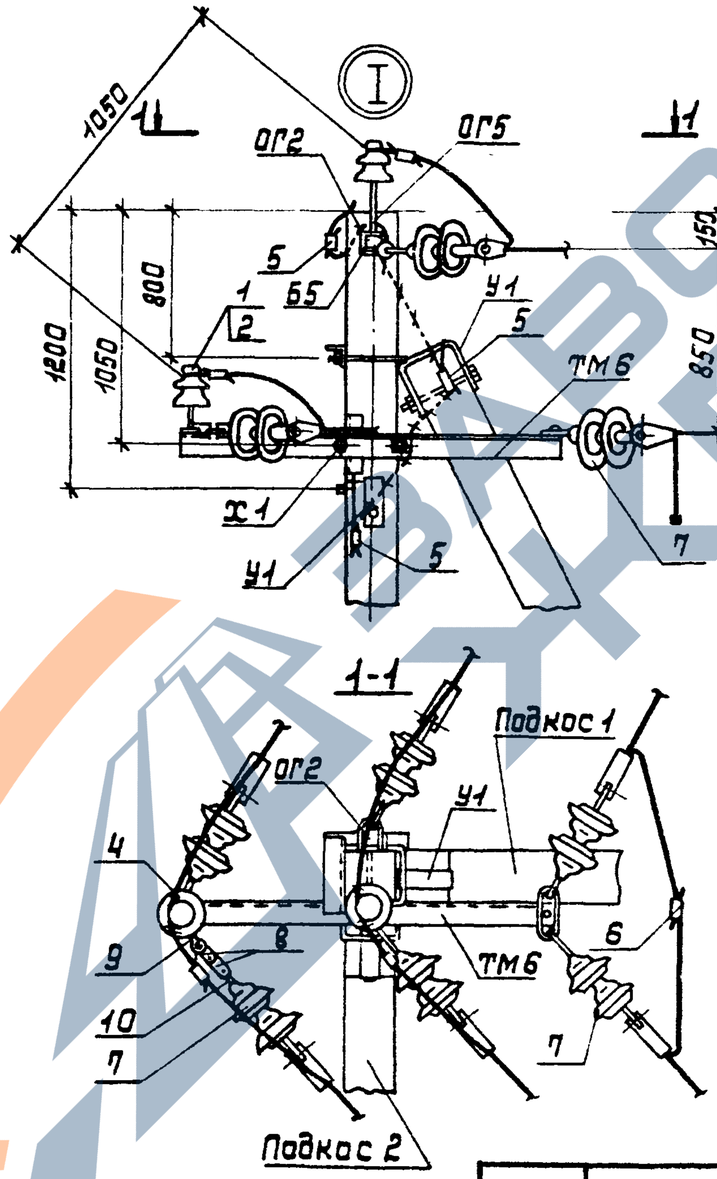


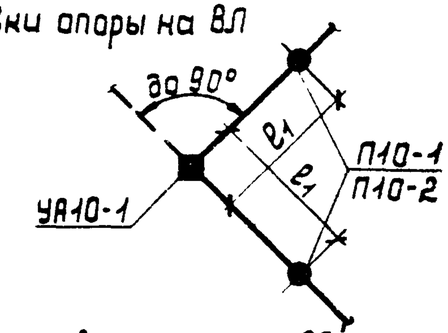
Таблица 1

Ветровой район	I-V, 40-80 даН/м²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчетный пролет ℓ_1 для ненас. местн., м	80	80	65	55
Расчетный пролет ℓ_1 для населен. местн., м	45	45	45	40

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	ветровой район	местность
УА10-1	СВ105-3,5	I, II	I-III	Ненасел. и населен.
	СВ105	III-IV	I-V	
		I, II	IV, V	

Схема установки опоры на ВЛ



1. Опора допускает поворот трассы ВЛ на угол α до 90°.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.4.
3. Заглубление подкоса 2-2400мм (2700мм).
4. Размеры в скобках - для опоры при установке без плит П-3и в случаях, указанных в П3 п. 5.7.
5. Промежуточные звенья ПРТ-7 (поз 8) устанавливаются в одной из подвесок только при углах поворота ВЛ от 60° до 90°.
6. Установку двух опор УА10-1 подряд в населенной местности выполнять с плитами П-3и с пролетом 40м, в ненаселенной местности по п.4 пролет ℓ_1 уменьшить на 10м.
7. При установке опор без плит в населенной местности и заглублении опоры П10-2 на 2,5м пролет ℓ_1=30м для всех климатических районов.

Нач отд.	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Чбаров		
Ст. инж.	Климович		
Ст. инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.11

Угловая анкерная опора УА10-1
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

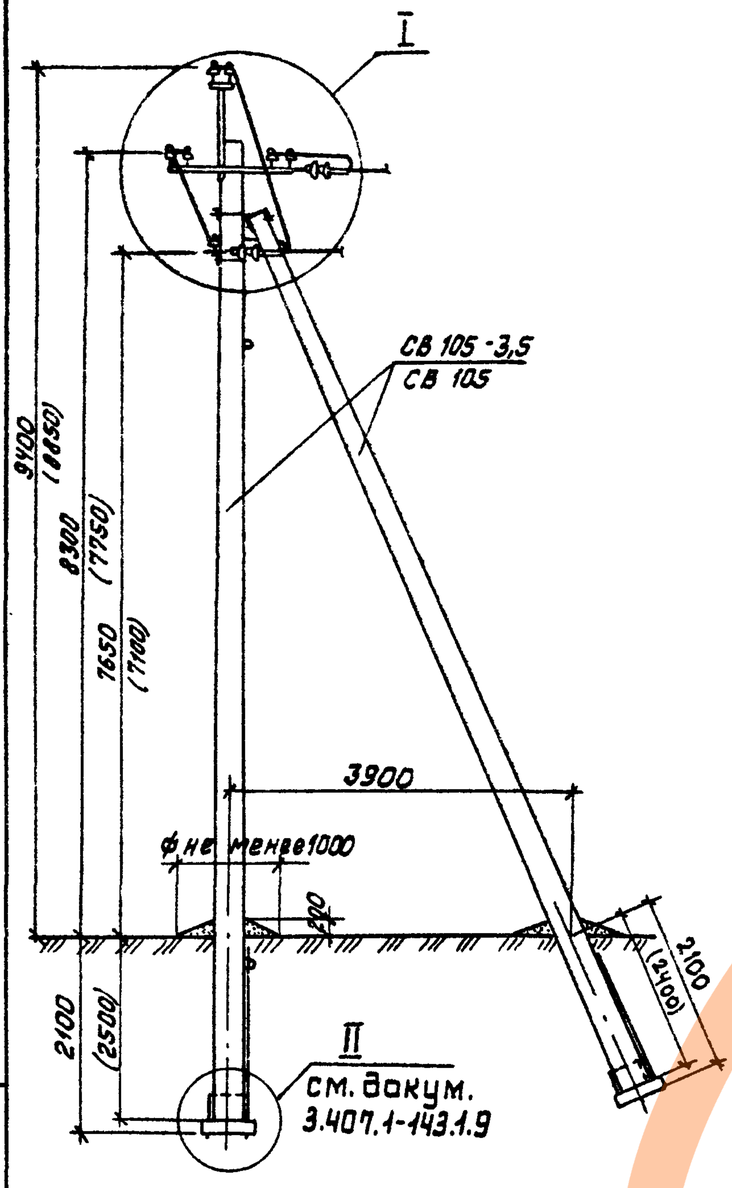
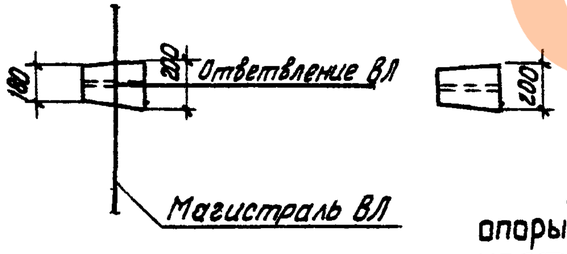


Схема установки стоек опоры



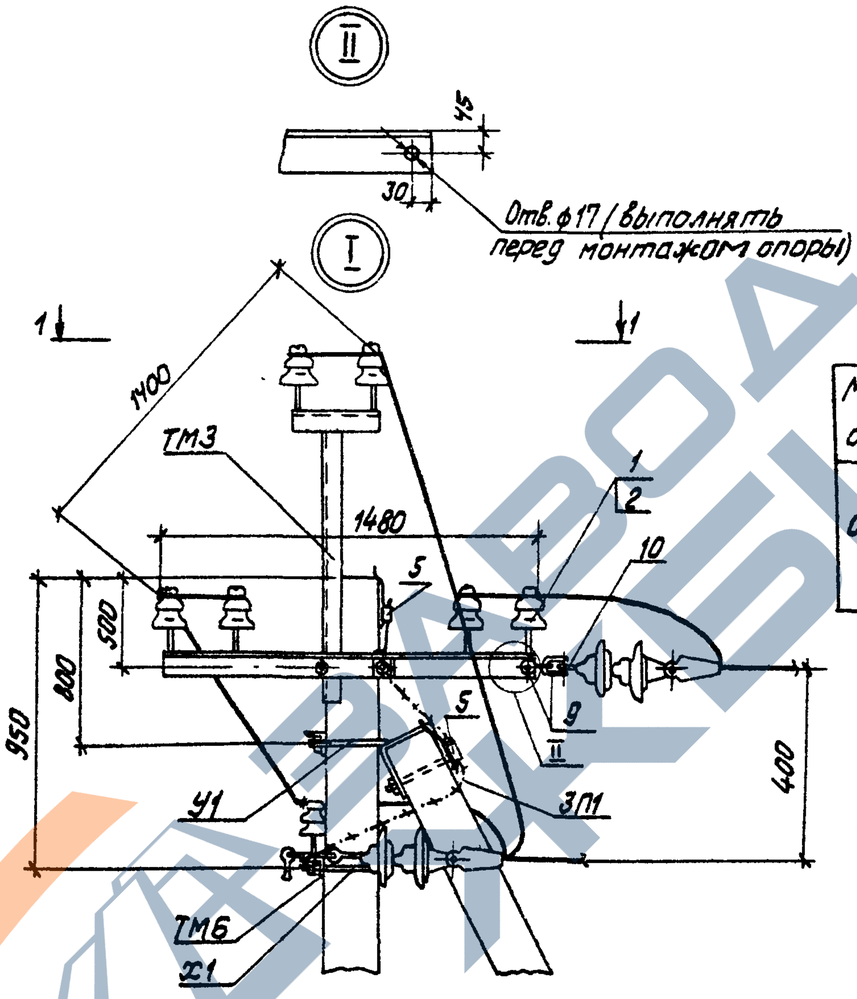
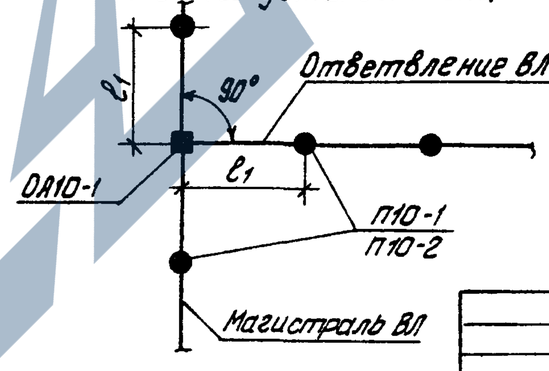


Схема установки опоры на ВЛ



3. При габарите 7100 и заглублении опоры П10-2 на 2,5м в населенной местности пролет ℓ1=30м.

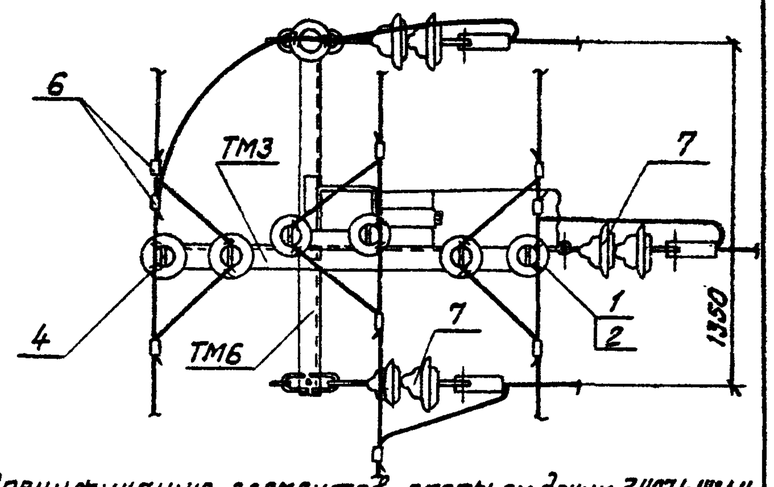
Таблица 1

Ветровой район	I-V, 40-80 даН/м²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчетный пролет ℓ1 для ненасел. местн., м	80	80	60	45
Расчетный пролет ℓ1 для населен. местн., м	45	45	40	40

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		район по гололеду	ветровой район	местность
ОА10-1	СВ105-3,5	I-II	I-III	ненасел. и населен.
	СВ 105	III-IV	I-V	
		I-II	IV-V	

1-1



1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.4.
2. Трасса ответвления не должна отклоняться от указанного более, чем на 15°.
2. Размеры в скобках для опоры при установке без плит ПЗ и в случаях, указанных в ПЗ п. 5.7.

				3.407.1-143.1.12
Нач. отд.	Кулыгин			Ответвительная анкерная опора ОА10-1 Схема расположения
Н. контр.	Солнцева			Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
ГИП	Ударов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Вед. инж.	Шлимович			
Ст. инж.	Степанова			

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

https://zavodpi.com/

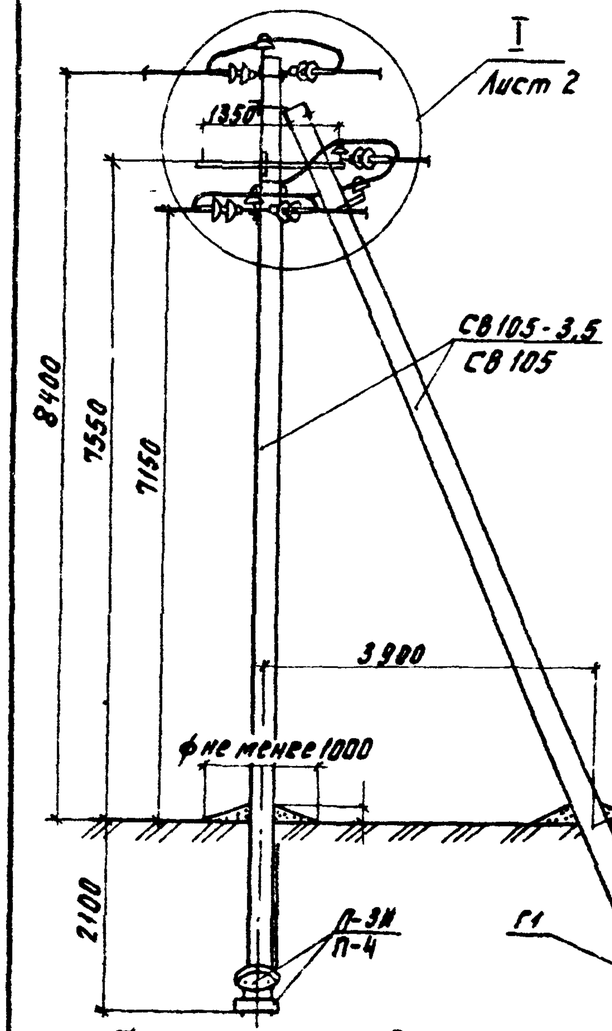


Схема установки стоек опоры

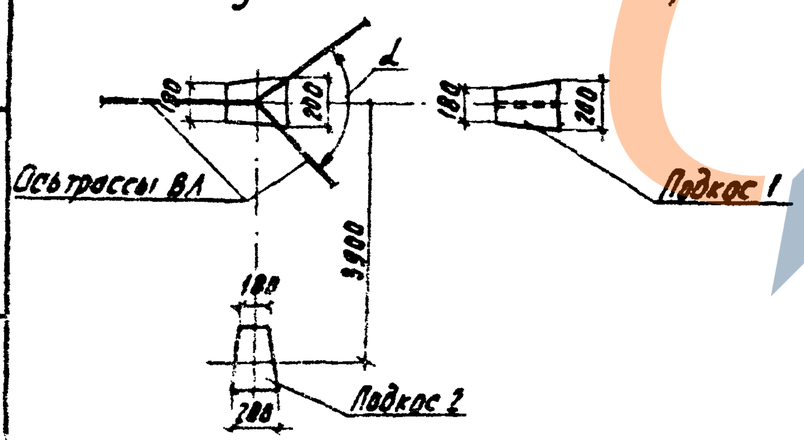


Схема установки опоры на ВЛ

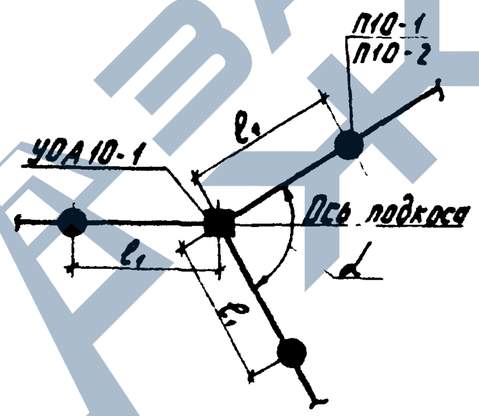


Таблица 1

Ветровой район	I - V, 40-80 даН/м²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчетный пролет ℓ_1 для ненасел. местн., м	80	80	65	55
Расчетный пролет ℓ_1 для населен. местн., м	45	45	45	40

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		район по гололеду	ветровой район	местность
УОА10-1	СВ105-3,5	I - II	I - III	ненасел. и насел.
	СВ105	III - IV	I - V	
		I - II	IV - V	

1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.4.
2. Угол α должен быть 180° > α > 60°.
3. Заглубление подкоса ℓ - 2400 мм.
4. При необходимости заглубления опоры П10-2 до 2500 мм пролет ℓ_1 в населенной местности принять равным 30м для всех климатических районов.

Нач. отд.	Кудрин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Удодов		
Вед. инж.	Шлемович		
Ст. инж.	Степанова		

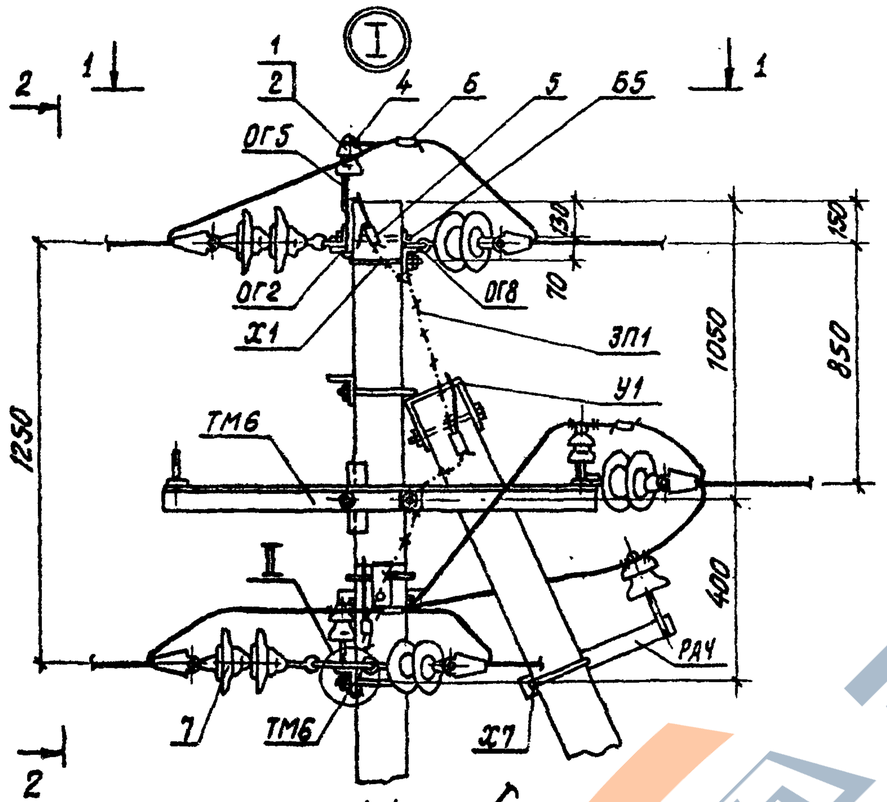
3.407.1-143.1.13

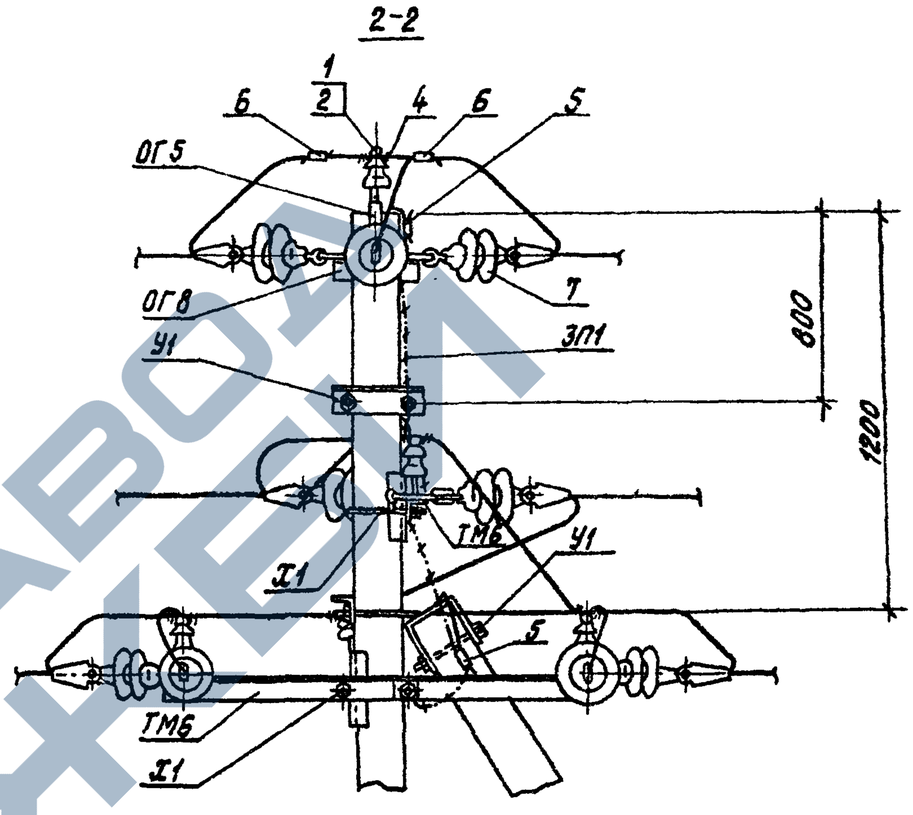
Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-1 Схема расположения

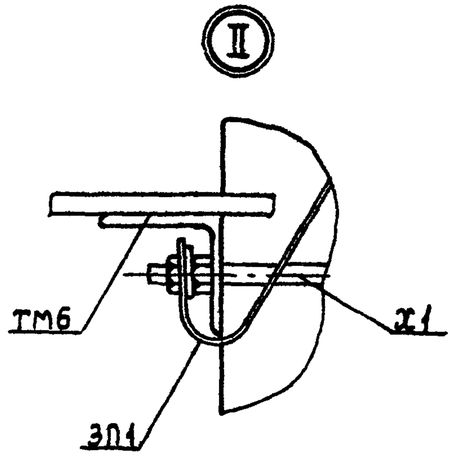
Стадия	Лист	Листов
Р		6

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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





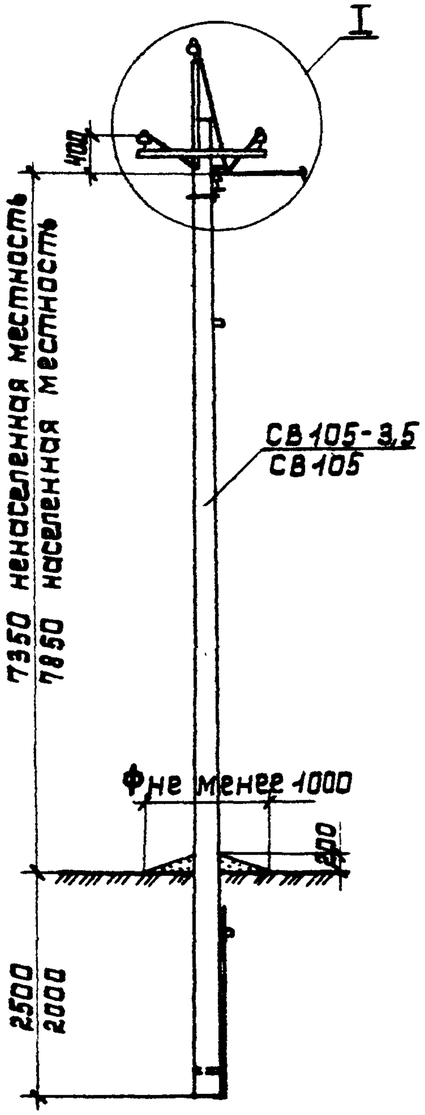


Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

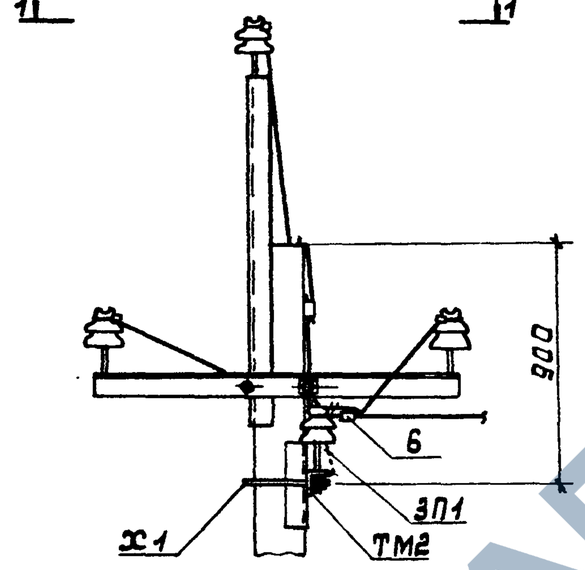
3.407.1-143.1.13

Лист 2

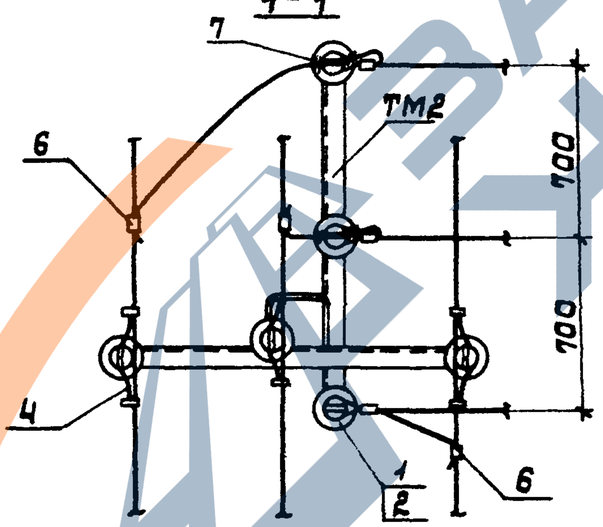
23413-02



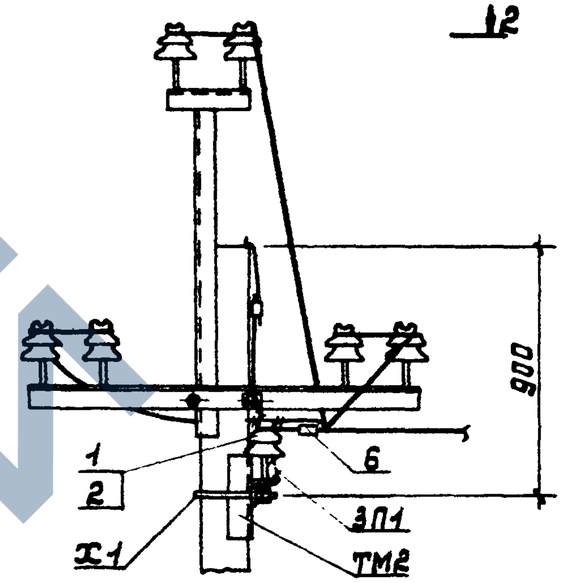
1. Для ненаселенной местности



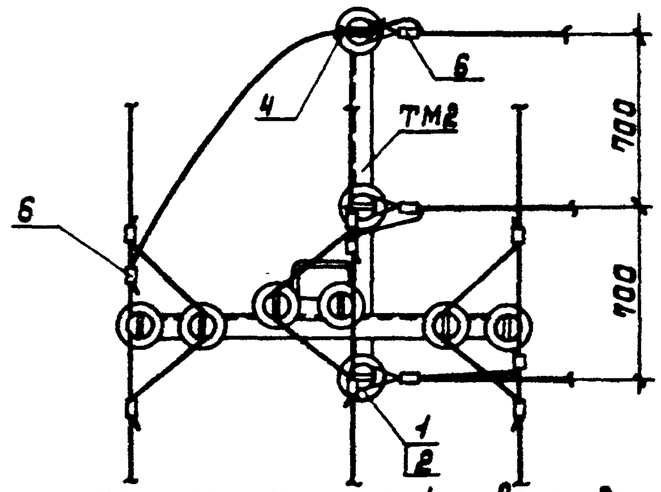
1-1



2. Для населенной местности



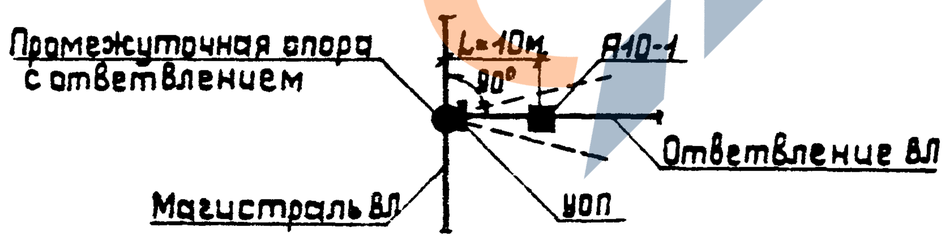
2-2



1. Спецификацию на устройство ответвления см. докум. 3.407.1-143.1.4.

2. Трасса ответвления не должна отклоняться от указанного более, чем на 15°.

Схема установки опоры с ответвлением на ВЛ



3. Ответвление от промежуточной опоры допускается выполнять только от существующих ВЛ.

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

Нач.отд	Кулыгин		
Н.контр	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.	Шагаров		
Ст.инж.	Степанова		

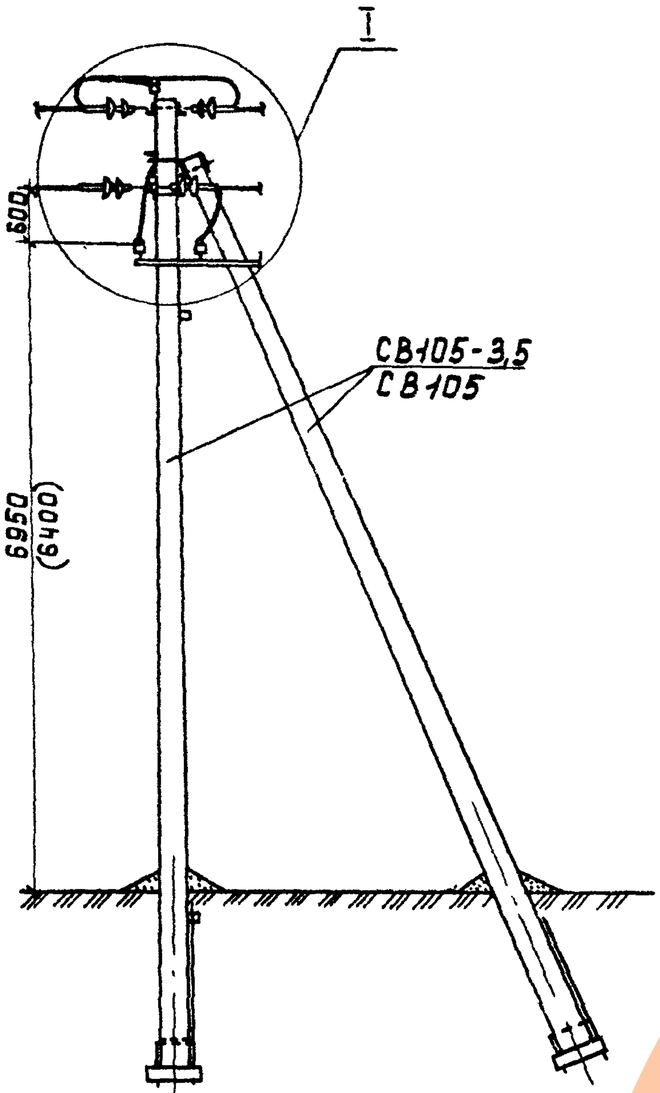
3.407.1-143.1.14

Устройство ответвления УОП на промежуточных опорах
Схема расположения

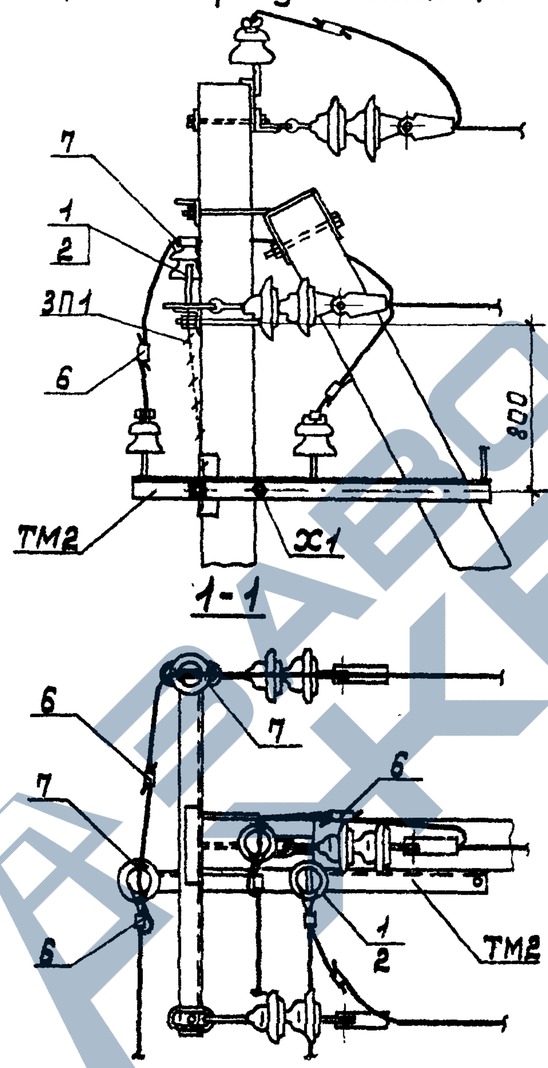
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СВЛЭНЕРГОПРОЕКТ

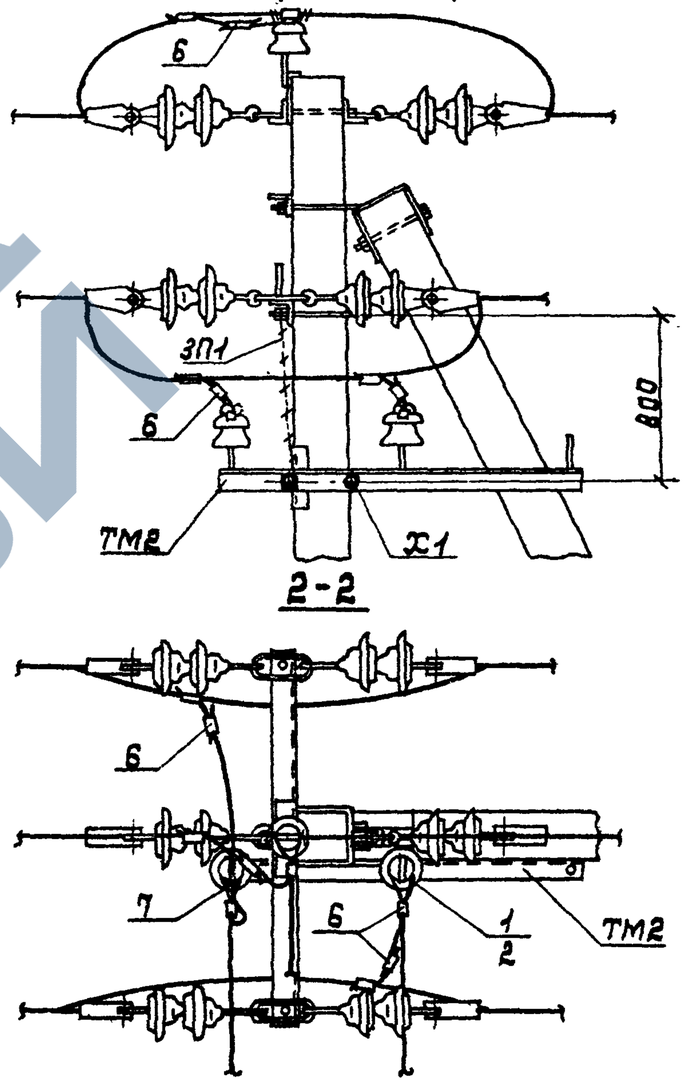
https://zavodjbi.com/



1.Для концевой опоры у подстанции

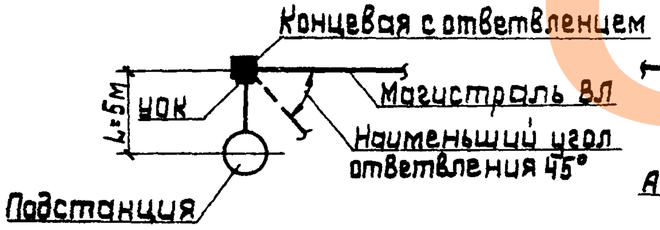


2.Для анкерной опоры

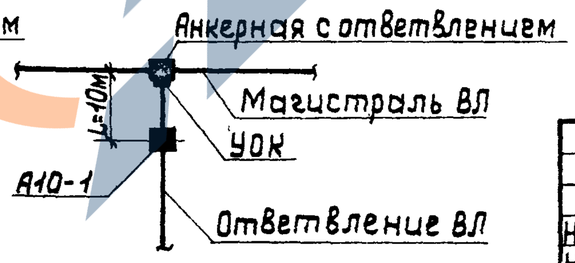


Схемы установки опоры с ответвлением на ВЛ

1.Для концевой опоры у подстанции



2.Для анкерной опоры



4. Размер в скобках для опоры при установке без плит П-3и в случаях, указанных в ПЗ п 5.7.

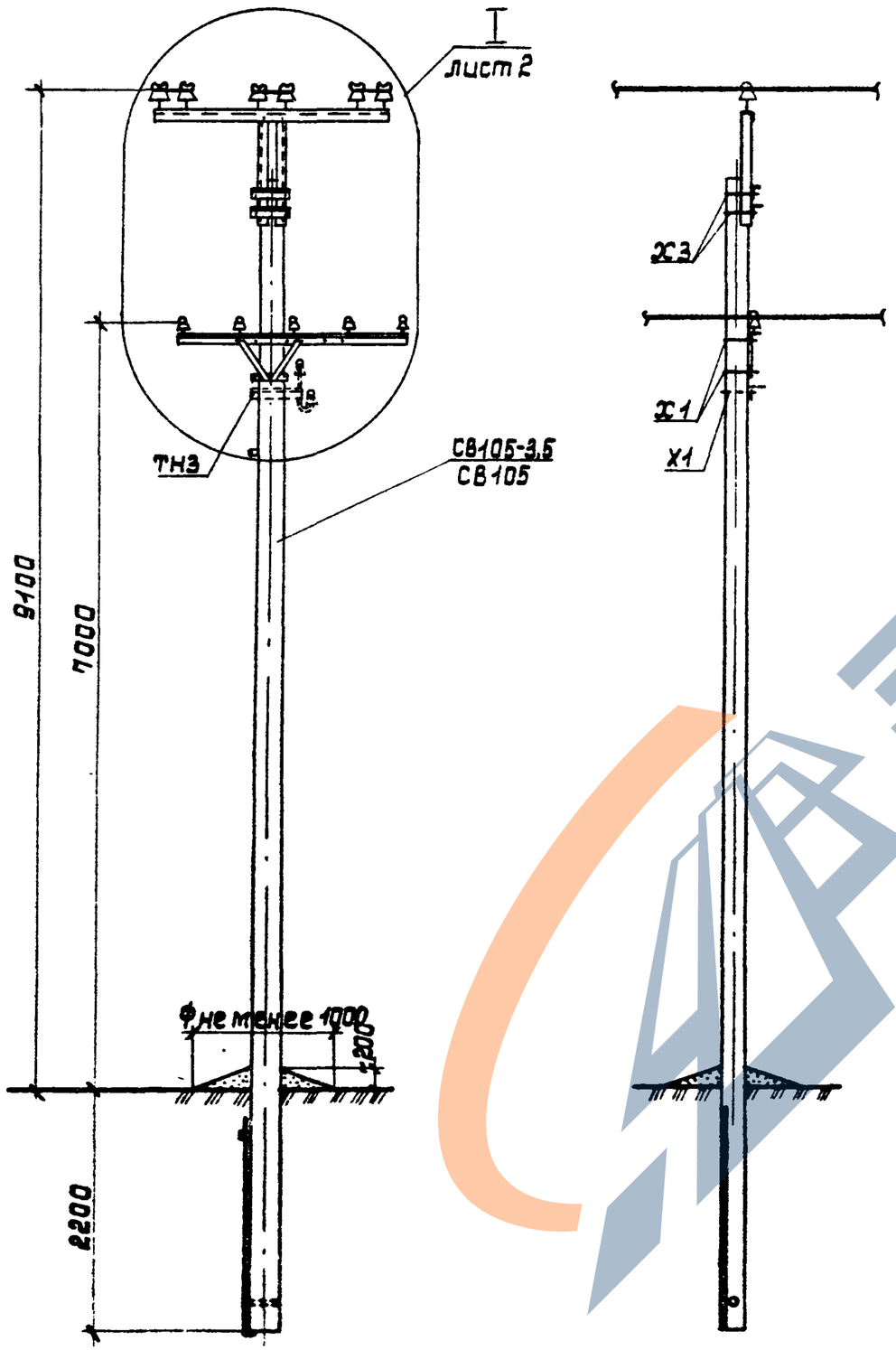
1.Ответвление по схеме 2 выполнять только от существующих ВЛ.

2.Спецификацию на устройства ответвления см. докум. 3.407.1-143.1.4.

3.Трасса ответвления не должна отклоняться от указанного более чем на 45°.

				3.407.1-143.1.15		
Нач.отд.	Кулыгин			Устройство ответвления УОК на концевой опоре у подстанции и на анкерной опоре. Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева				Р		1
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж.	Шагаров						
Ст.инж.	Степанова						

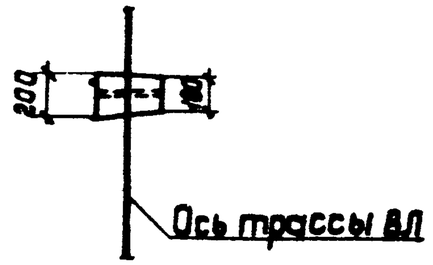
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№



Марка стойки	СВ105-3,5		СВ105		СВ105-3,5		СВ105		СВ105				СВ105			
Ветровой район	I, II, 40даН/м²				III, 50даН/м²				IV, 65даН/м²				V, 80даН/м²			
Толщина стенки гололёда, мм	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет	40	30	25	20	40	30	25	20	40	30	25	20	30	30	25	20
Пролёт ответвления для ввода в здания принимать не более 15м																

1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.5.
2. Расчётные пролёты даны для проводов ВЛ 10кв и 0,38кв сечением до 95 мм².
3. Рекомендации по применению проводов на ВЛ 0,38кв и ВЛ 10кв см. ПЗ табл. 4.
4. Траверсу ответвления ТН3 заземлить проводником ЗП1.

Схема установки стойки опоры



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

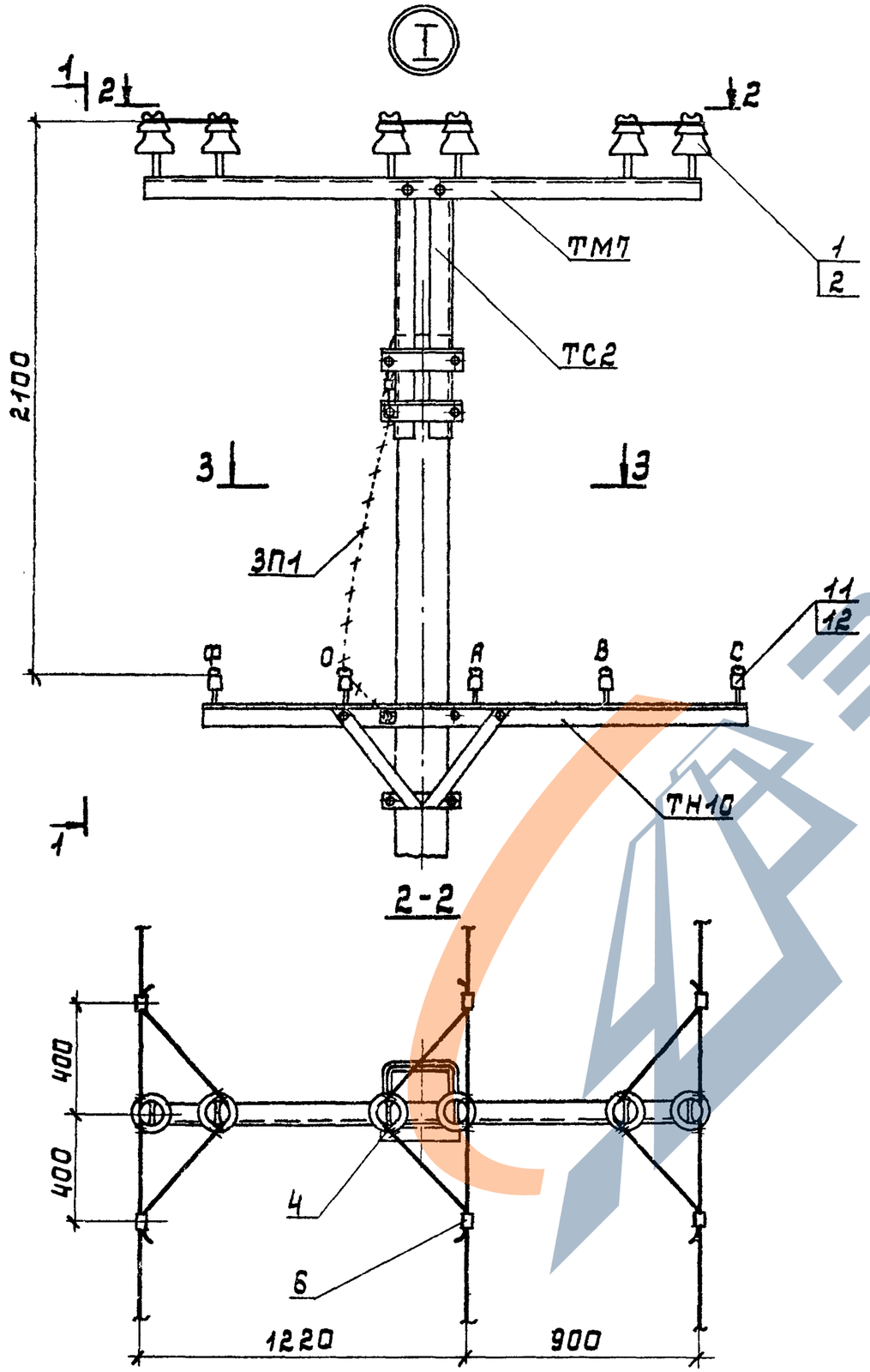
Нач. отд.	Кулызин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Вед. инж.	Шлимович		
Ст. инж.	Степанова		

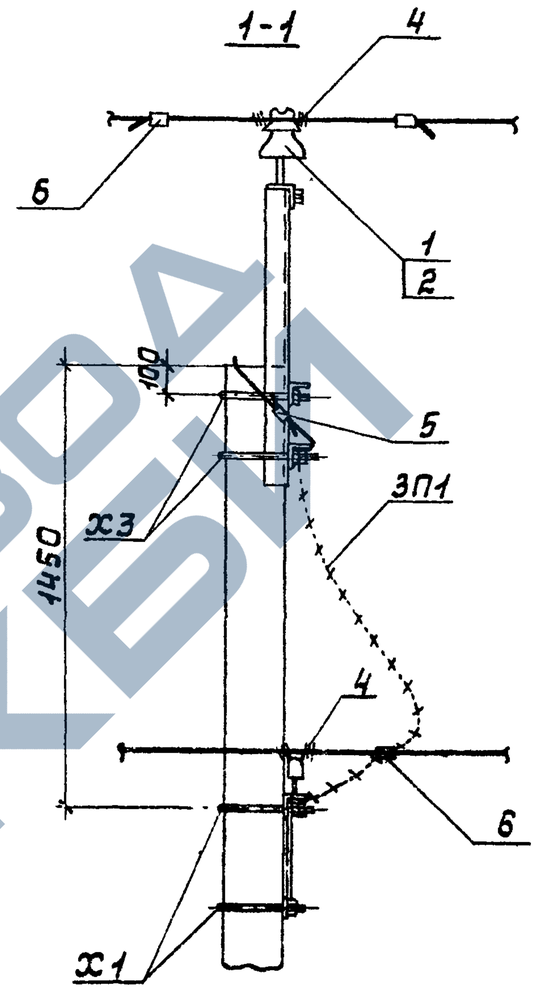
3.407.1-143.1.16

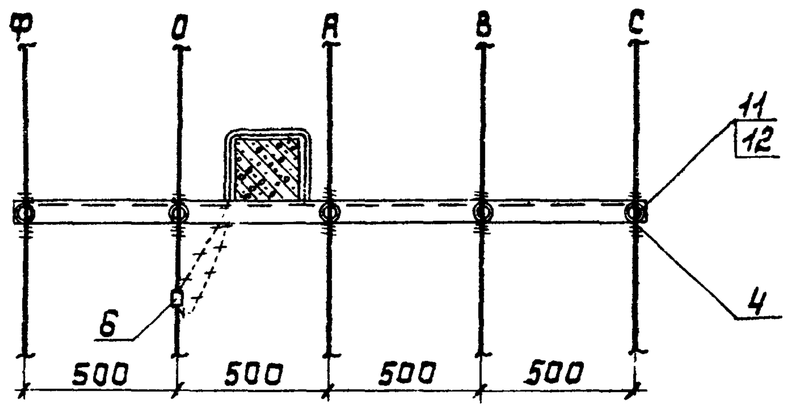
Промежуточная опора П10/0,38
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ







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

3.407.1-143.1.16

Лист 2

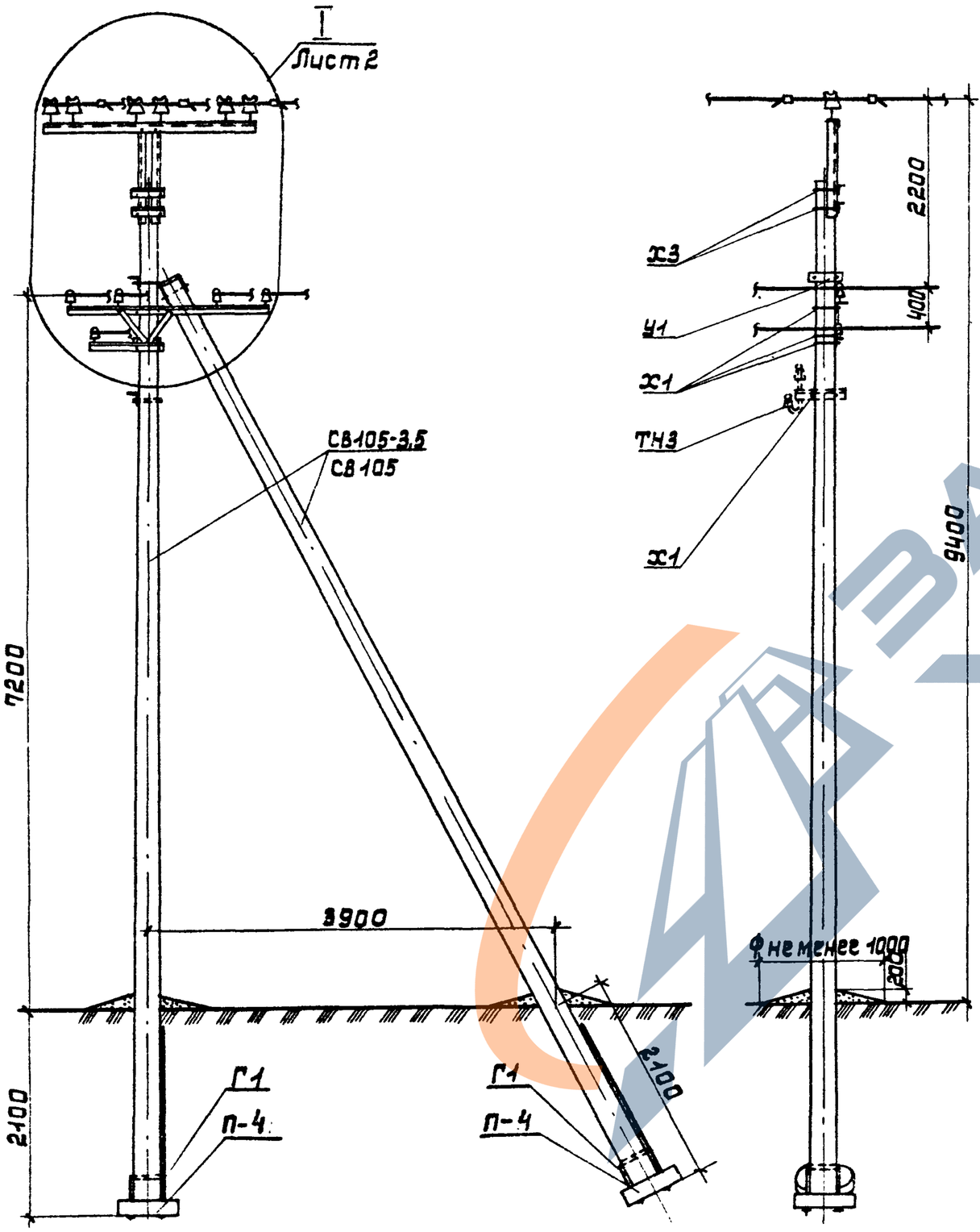
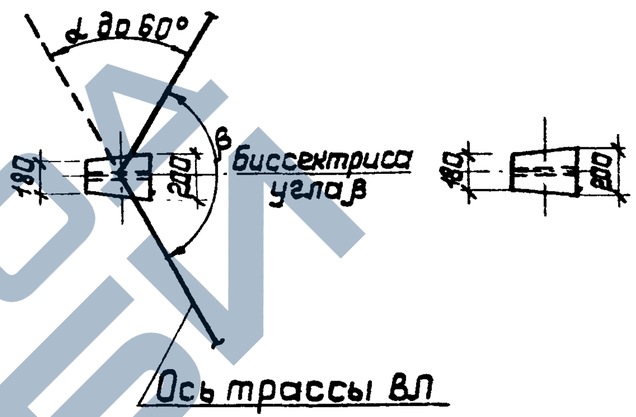


Схема установки стойки опоры



1. Опора допускает поворот трассы ВЛ на угол α до 60°.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.5.
3. Расчетные пролёты см. докум. 3.407.1-143.1.16.
4. При непоставке плит П-4 на опорах подкосного типа допускается применение металлического ригеля Г7.

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

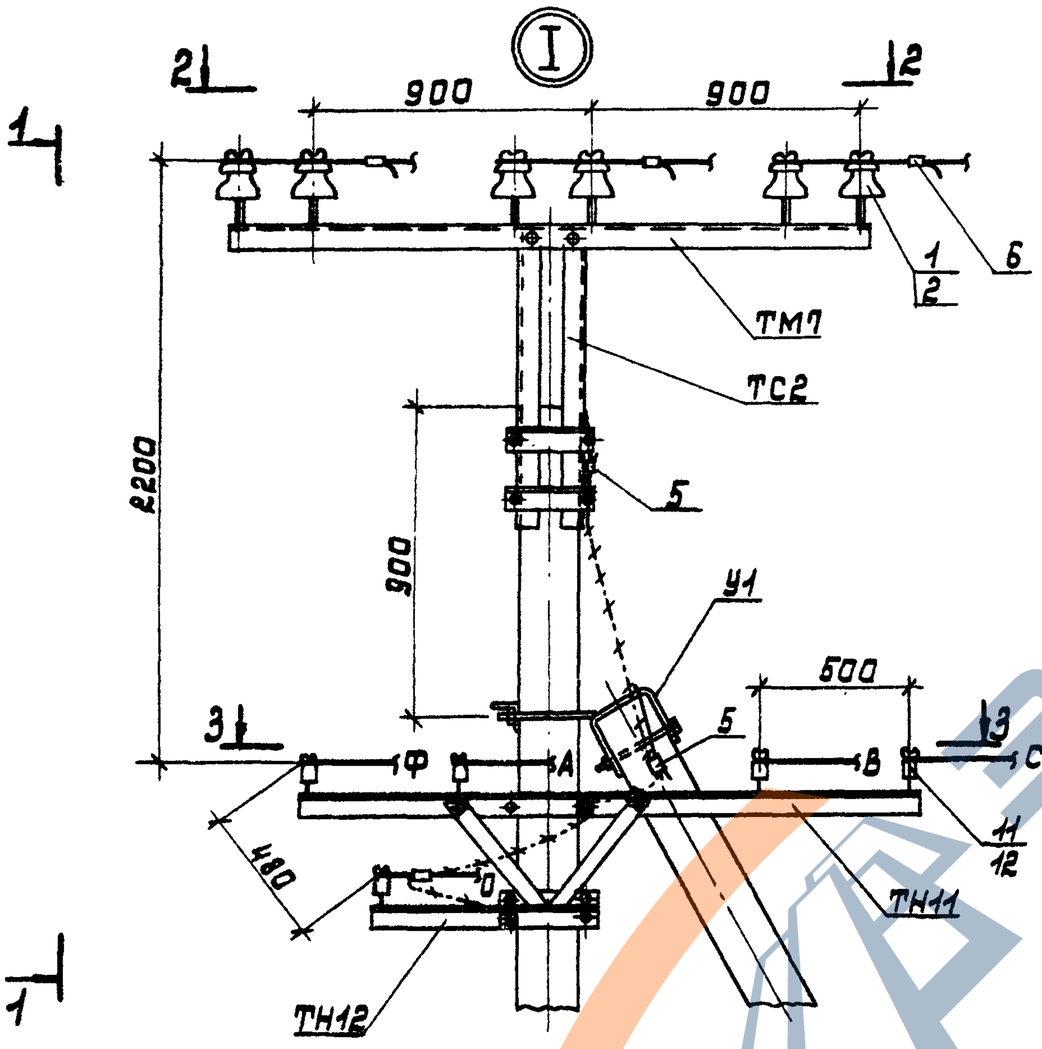
Нач.отд	Кулыгин		
Н. контр.	Салнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.	Степанова		

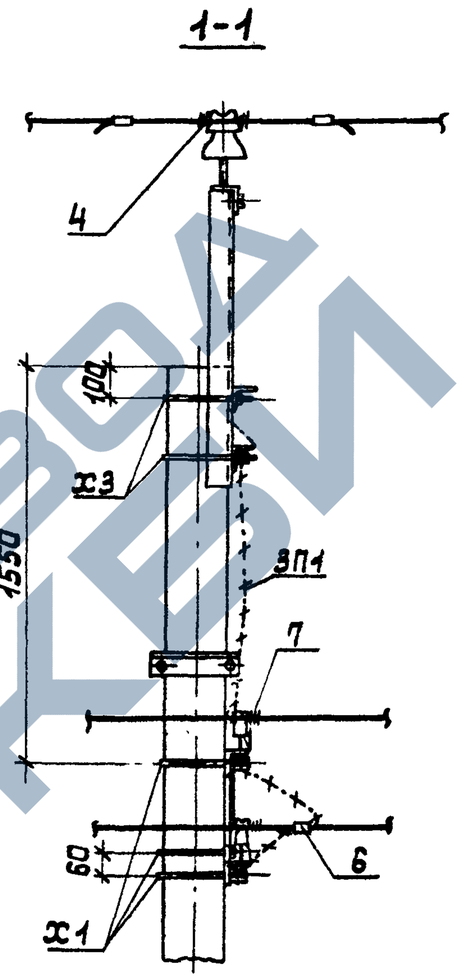
3.407.1-143.1.17

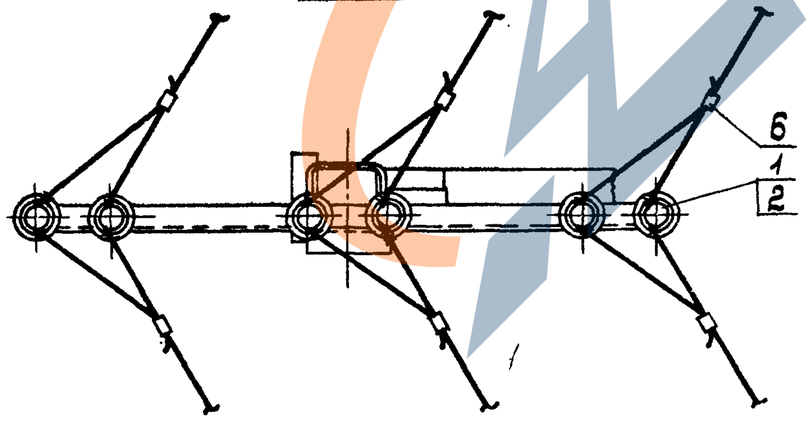
Угловая промежуточная опора УП10/0,38
Схема расположения

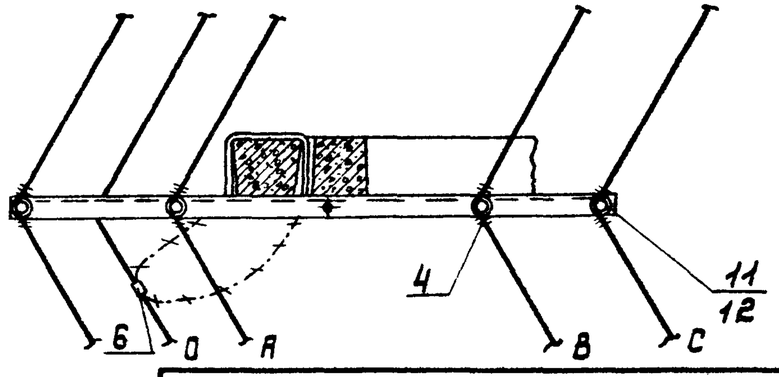
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ









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

3.407.1-143.1.17

Лист 2

23413-02

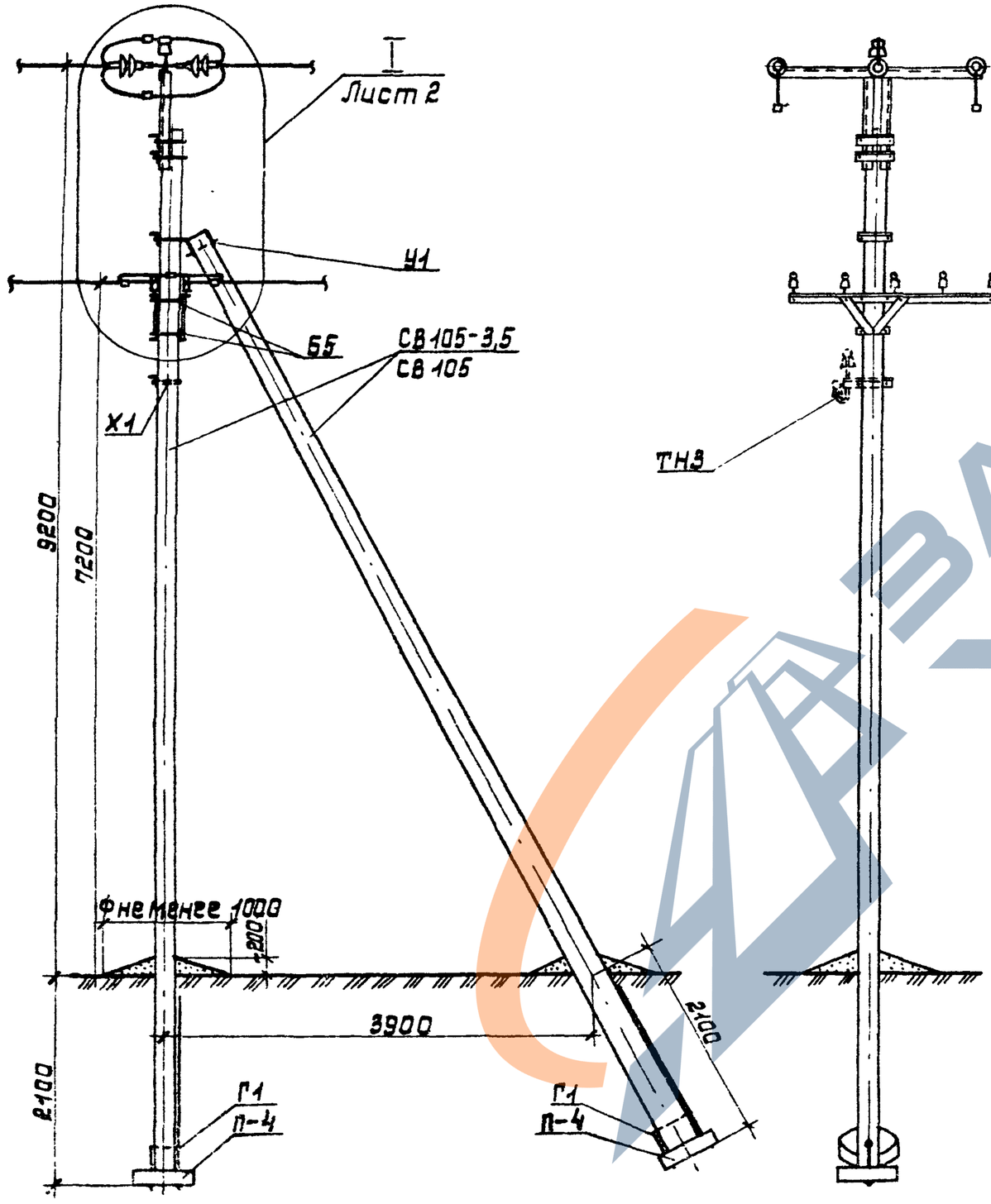
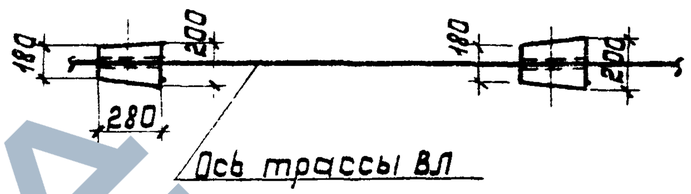


Схема установки стоек опоры



Схемы установки опоры на ВЛ

Схема 1 (для концевой опоры)

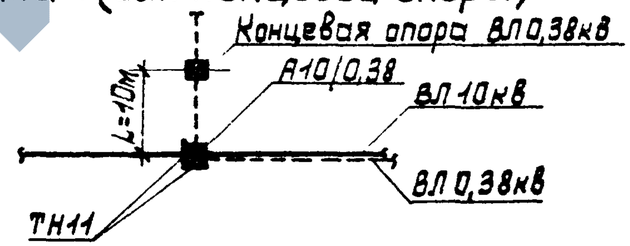
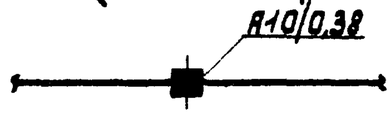


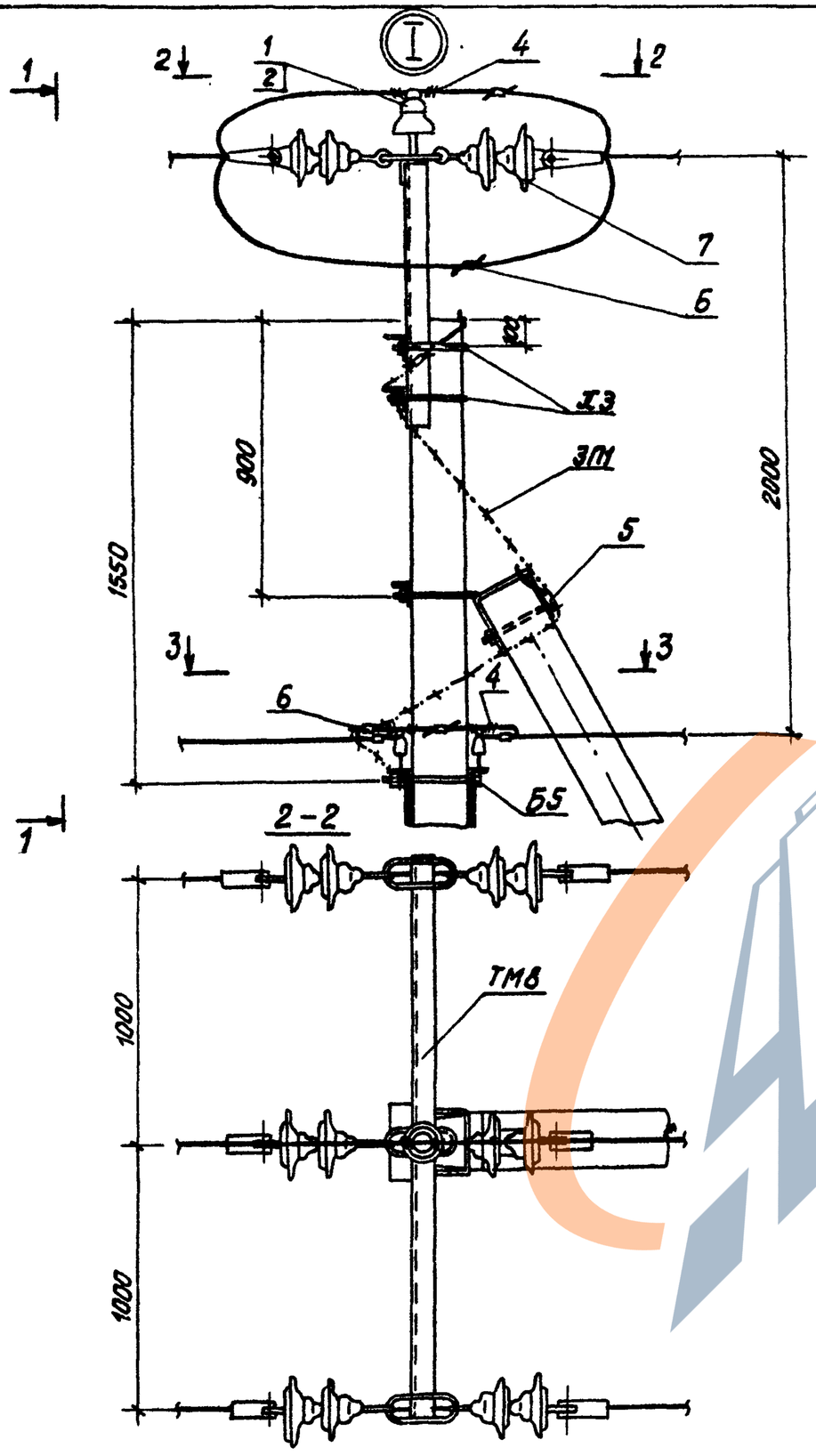
Схема 2 (для анкерной опоры)

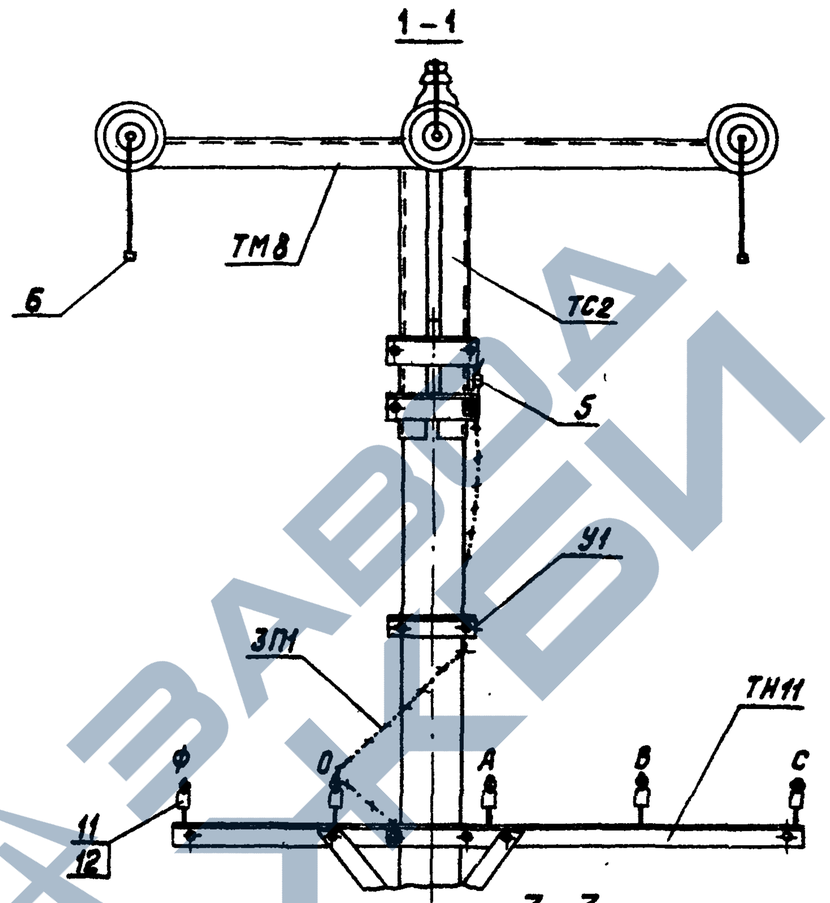


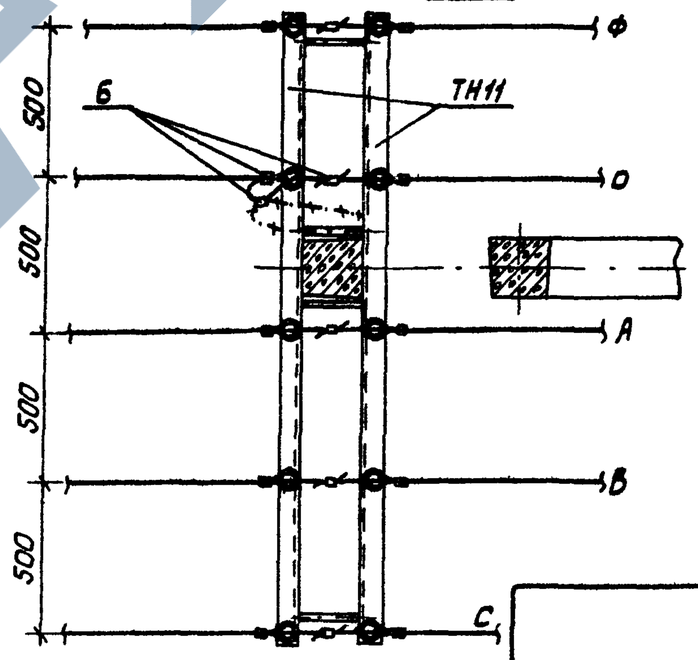
1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.5.
2. Расчетные пролеты см. докум. 3.407.1-143.1.16.
3. При установке опоры по схеме 1 одну из траверс ТН11 повернуть на 90° и закрепить каждую к стойке хомутом Х1.
4. Траверсу ответвления ТН3 заземлить проводником ЗП1.

				3.407.1-143.1.18	
Нач. отд.	Кулыгин			Анкерная (концевая) опора А10/0,3 в. Схема расположения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Н. контр.	Солнцева				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
ГИП	Чбаров				
Ст. инж.	Степанова				

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



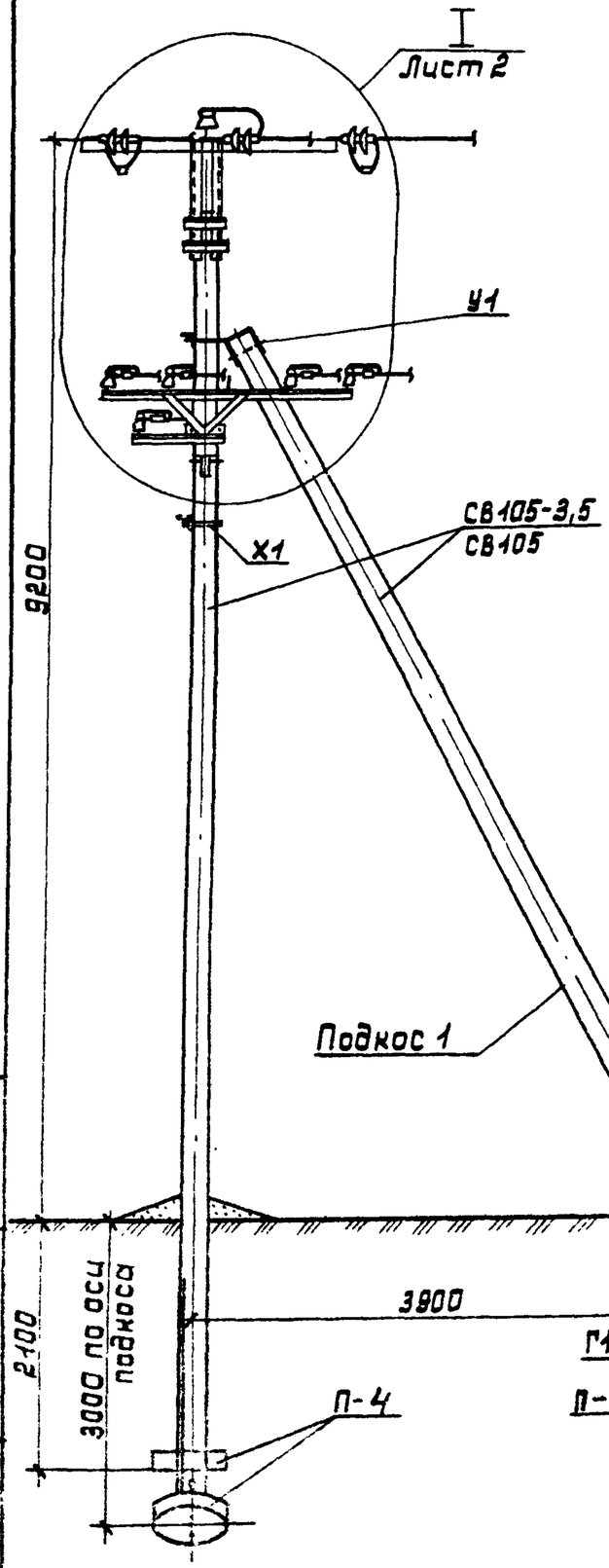




Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

3.407.1-143.1.18

Лист 2



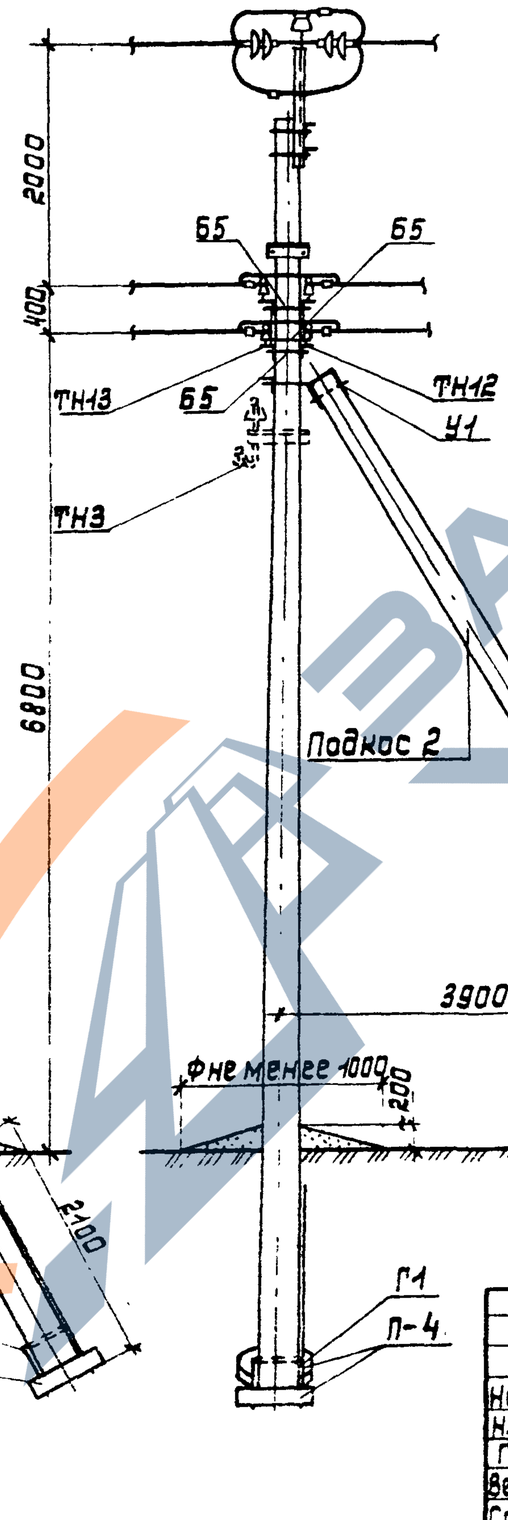
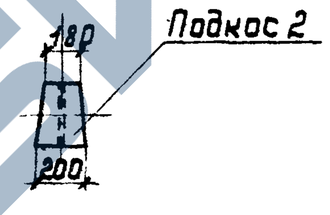


Схема установки стоек опоры



1. Опора допускает поворот трассы на угол α до 90°.
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.5.
3. Расчетные пролеты см. докум. 3.407.1-143.1.16.
4. Заглубление подкоса 2 с плитой П-3 и равно 3,0 м.
5. При углах поворота ВЛ от 60° до 90° в составе одной подвески (поз. 7*) между скобой (поз. 9) и серьгой (поз. 10) устанавливаются дополнительно два промежуточных звена ПРТ-7 (поз. 8) по ГОСТ 2728-82.
6. Траверсу ответвления ТН3 заземлить проводником ЗП1.

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

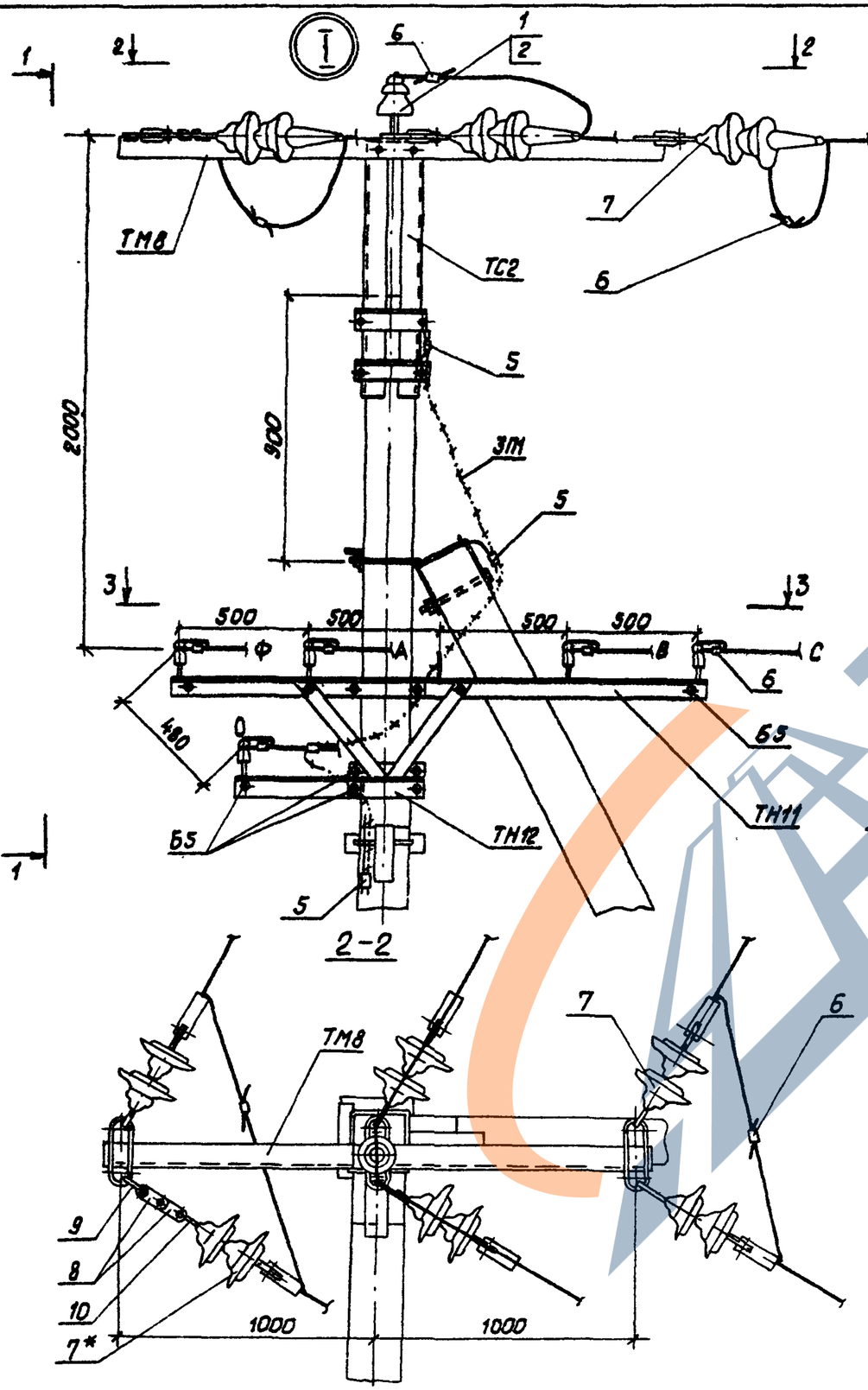
Нач. отд.	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Чаров		
Вед. инж.	Шимович		
Ст. инж.	Степанова		

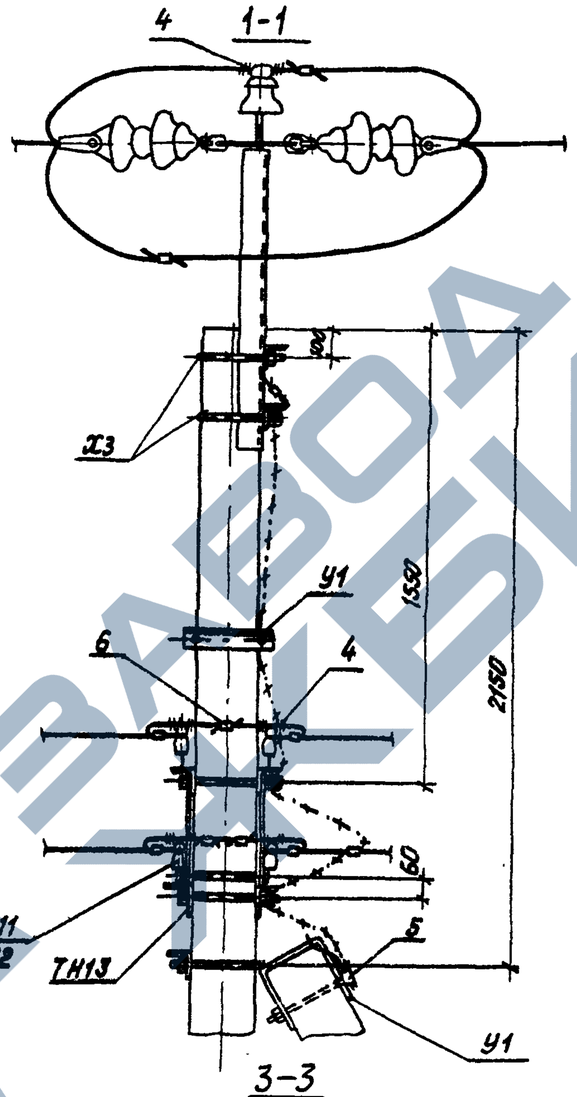
3.407.1-143.1.19

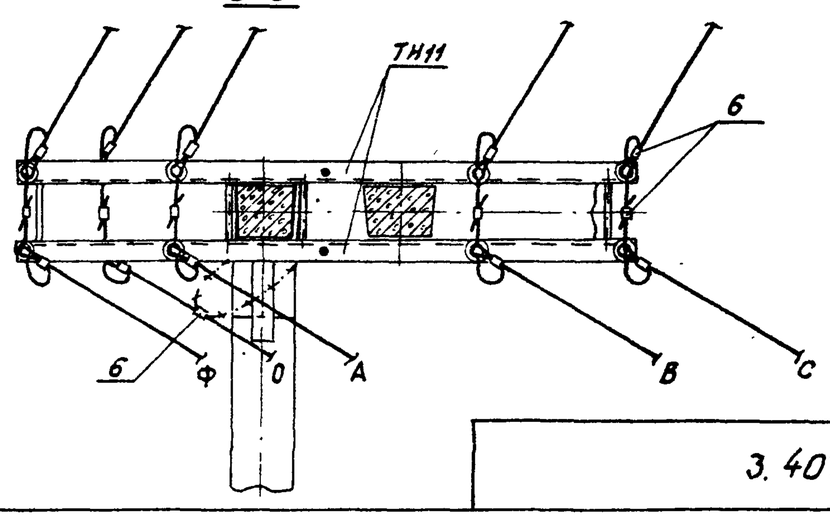
Угловая анкерная опора УА10/0,38
Схема расположения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ







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

3.407.1-143.1.19

Лист 2

23413-02

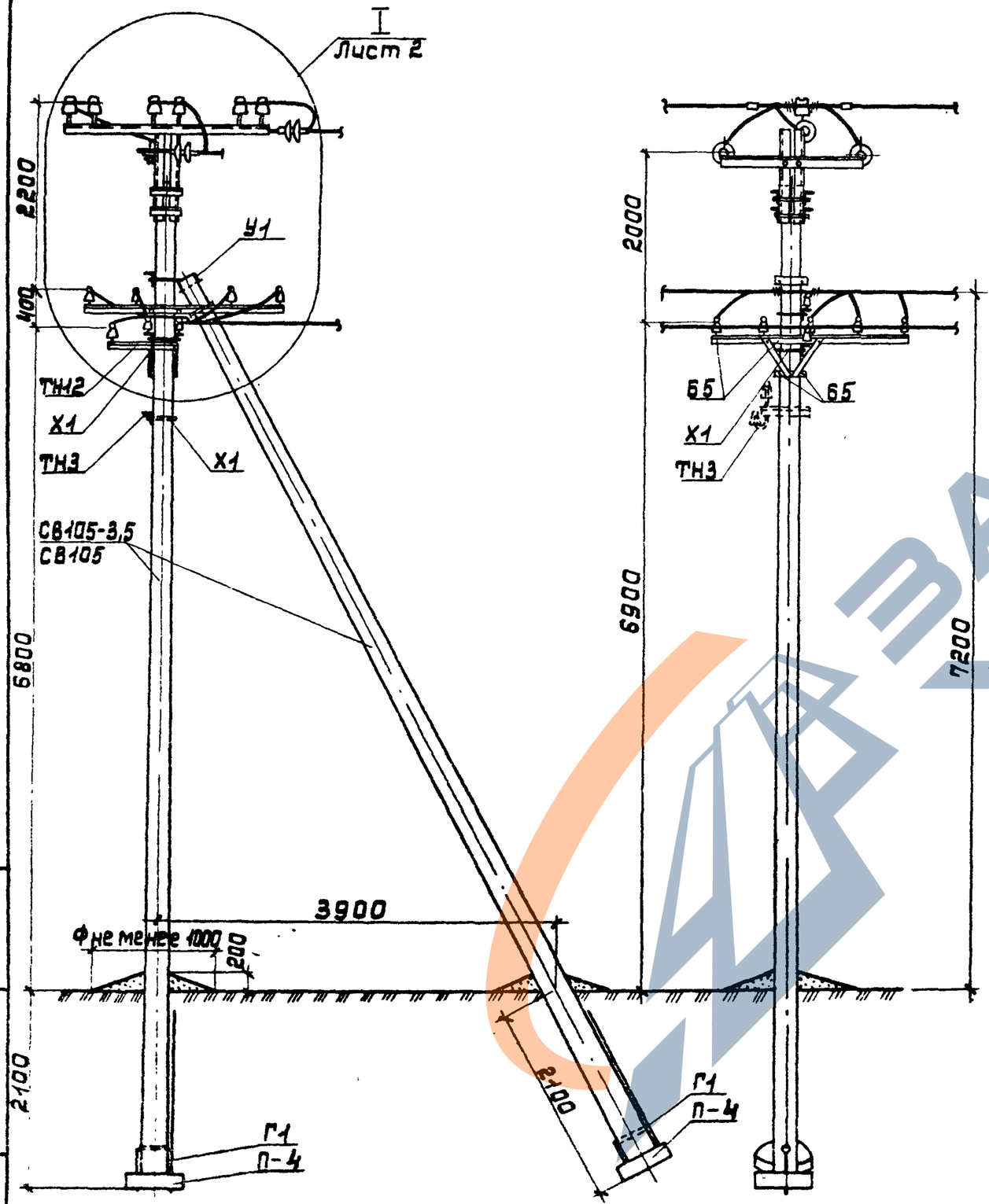
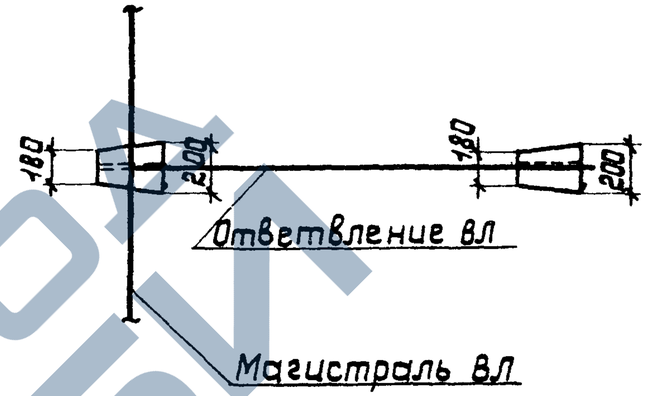


Схема установки стойки опоры



1. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.1.5.

2. Расчетные пролеты см. докум. 3.407.1-143.1.16.

3. Траверсу ТН10 закрепить на подкосе бандажом-проволокой из алюминиевого провода или оцинкованной стальной проволокой.

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

Нач.отд.	Кулыгин		
Н.контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.	Степанова		

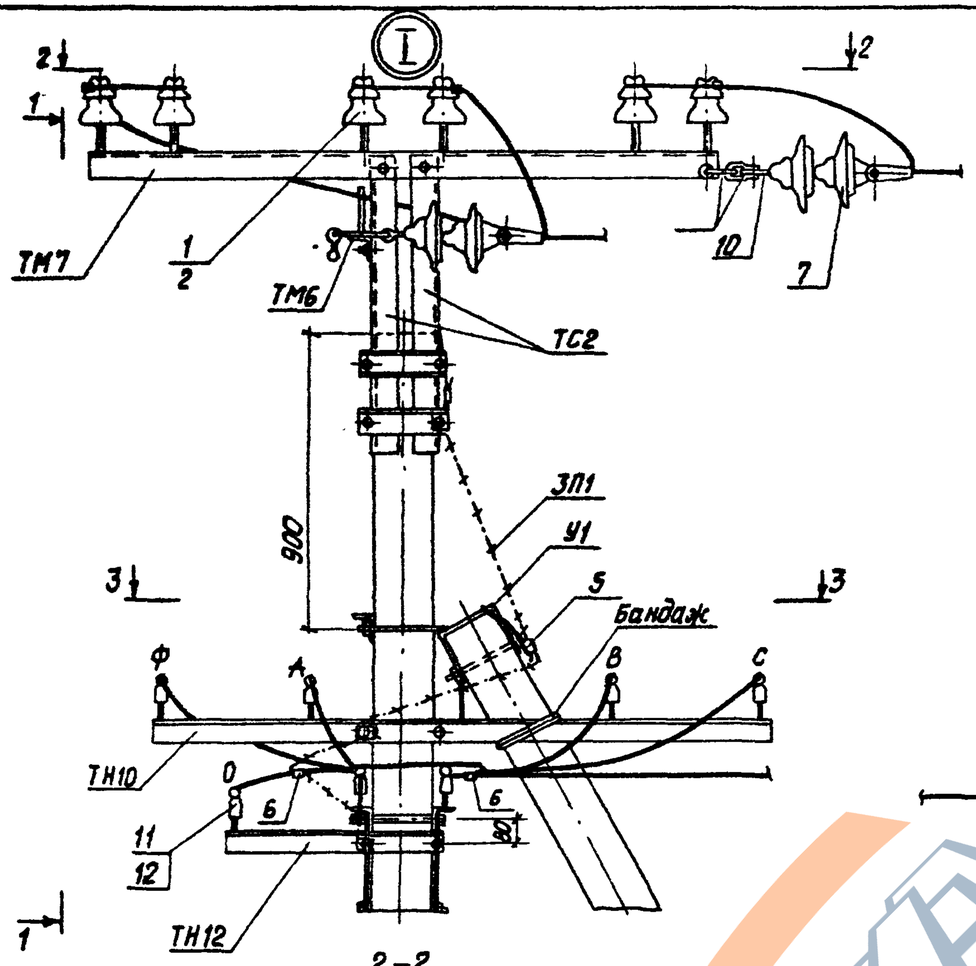
3.407.1-143.1.20

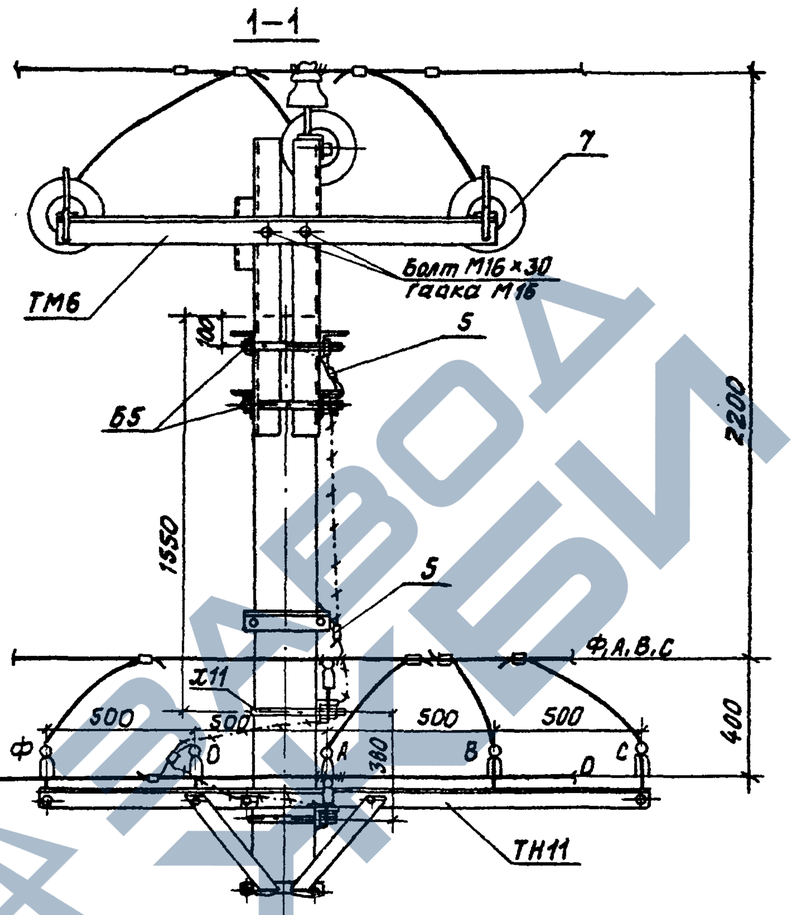
Ответвительная анкерная опора ОА10/0,38 Схема расположения

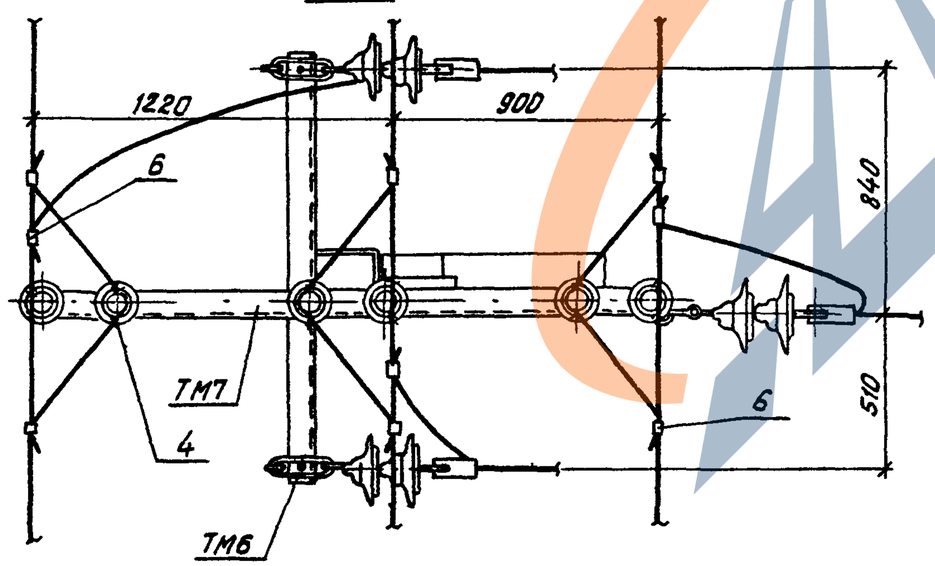
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

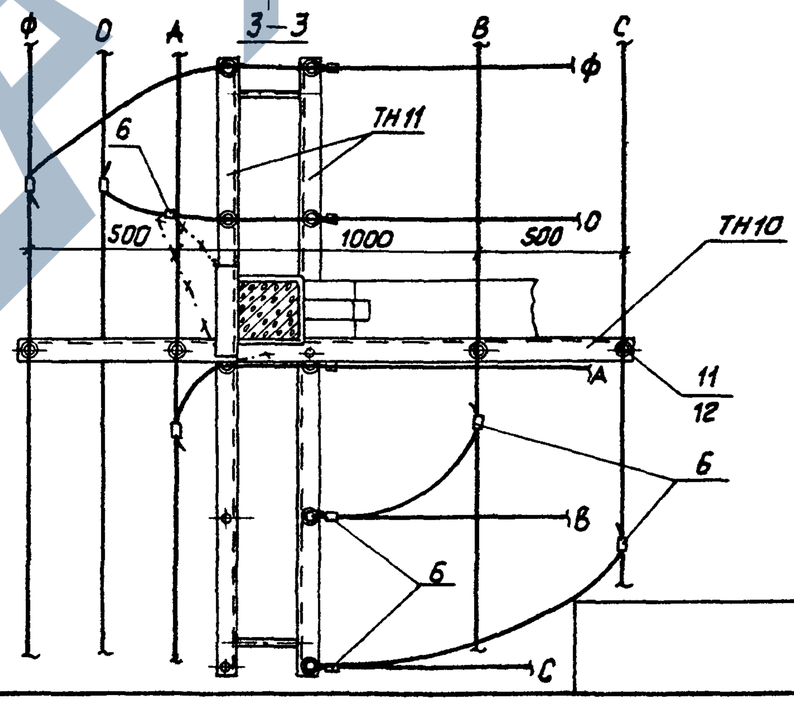
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

ЗАВОД ЖБИ







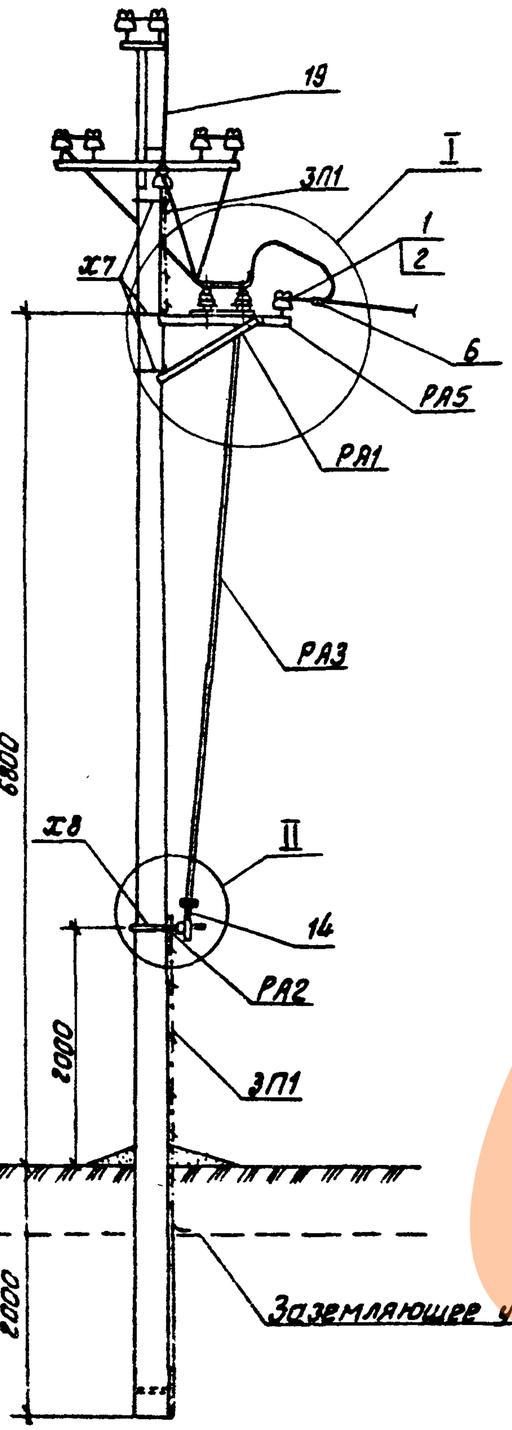


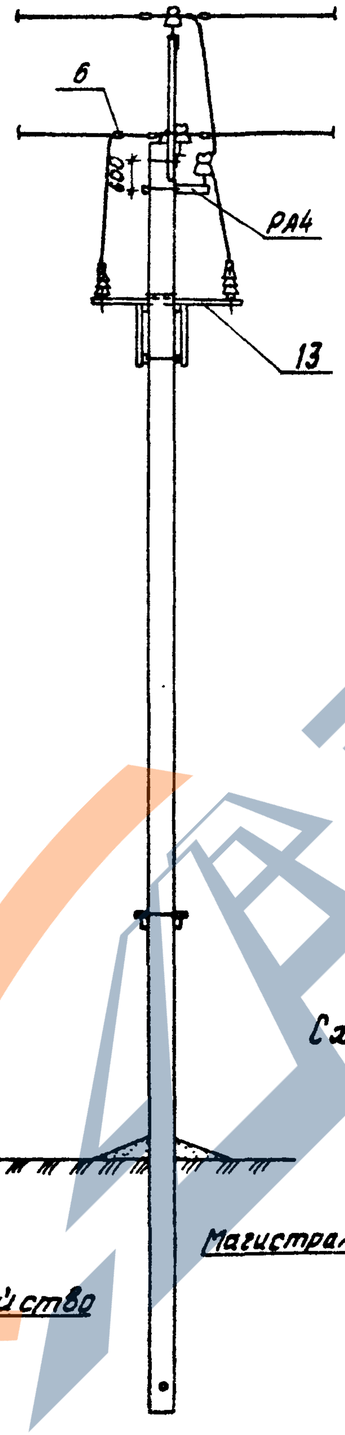
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

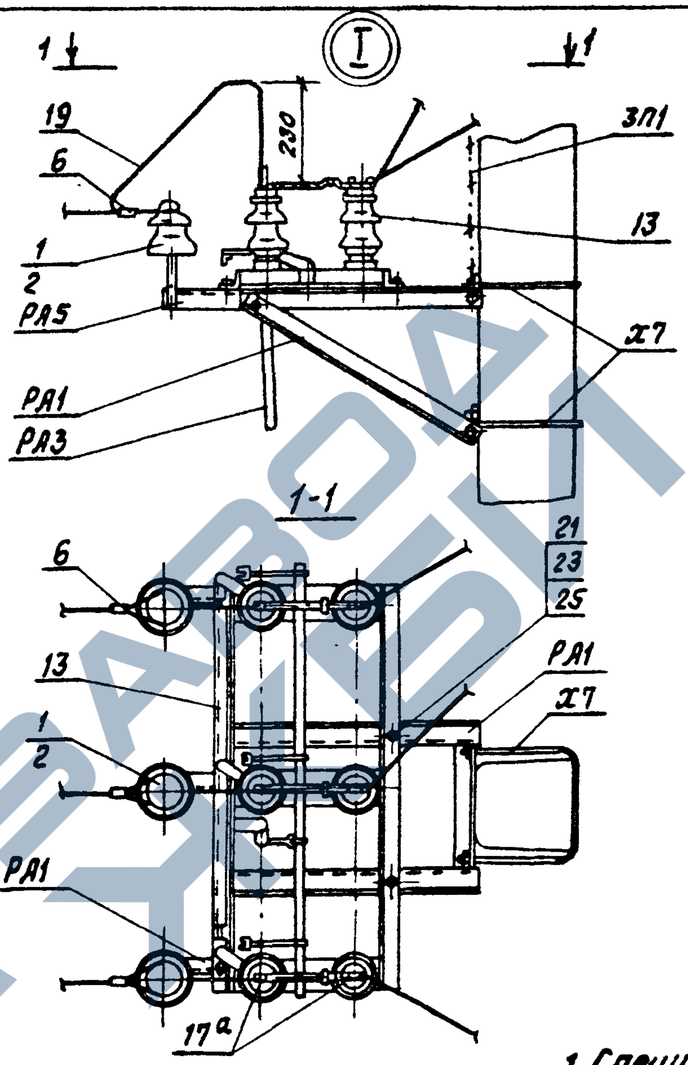
3.407.1-143.1.20

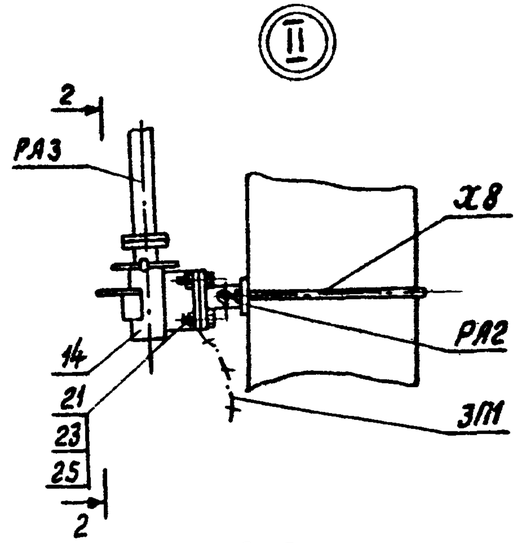
Лист 2

23413-02









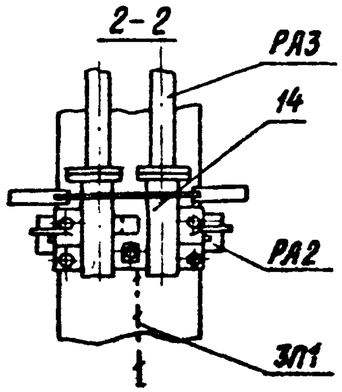
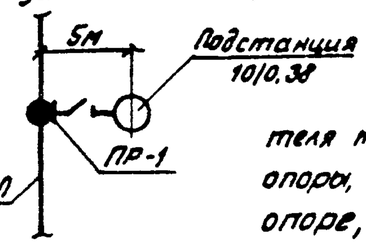


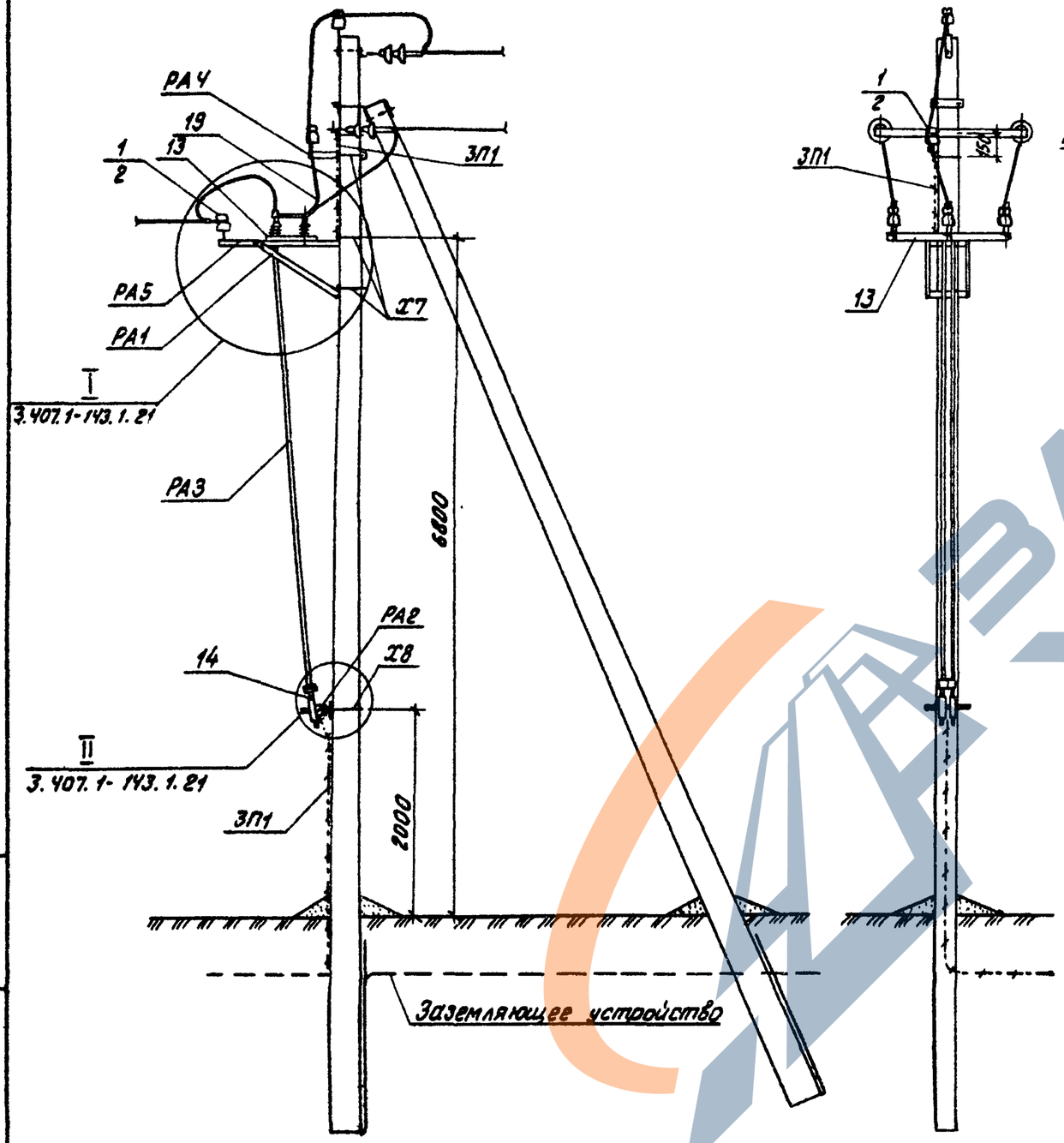
Схема установки опоры ВЛ



1. Спецификацию установки разъединителя на опоре см. докум. 3.407.1-143.1.6.
2. Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП1.
3. При необходимости установки разъединителя на ответвлении, начинающимся с промежуточной опоры, разъединитель устанавливается на концевой опоре, расположенной в 5 метрах от промежуточной опоры! (см. схему 2 докум. 3.407.1-143.1.22).
4. На приводе (поз. N) предусмотреть установку замка.

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

			3.407.1-143.1.21
Нач. отд.	Кулыгин		Установка разъединителя ПР-1 на промежуточной опоре для ответвления к подстанции. Схема расположения
Н. контр.	Солнцева		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 5
ГИП	Ударов		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст. инж.	Степанова		



Схемы установки опоры с разъединителем на ВЛ

Схема 1

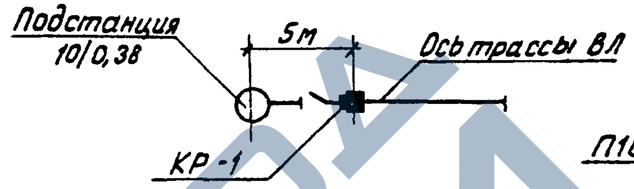


Схема 2

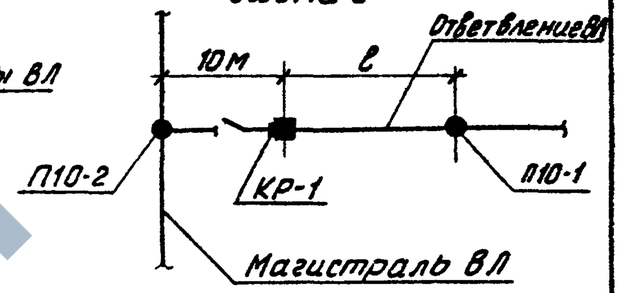
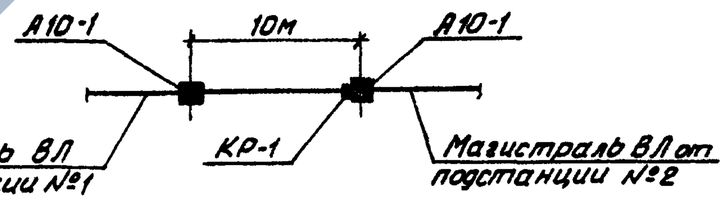


Схема 3
применять при кольцевании двух ВЛ



1. Спецификацию установки разъединителя на опоре см. докум. 3.407.1-143.1.6.
2. Пролет в принимать по табл.1 докум. 3.407.1-143.1.10.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП1.
4. На приводе (поз.14) предусмотреть установку замка.

				3.407.1-143.1.22
Нач.отд.	Кулыгин			Установка разъединителя КР-1 на концевой опоре Схема расположения
Н.контр.	Солнцева			Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
ГИП	Ударов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст.инж.	Степанова			

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

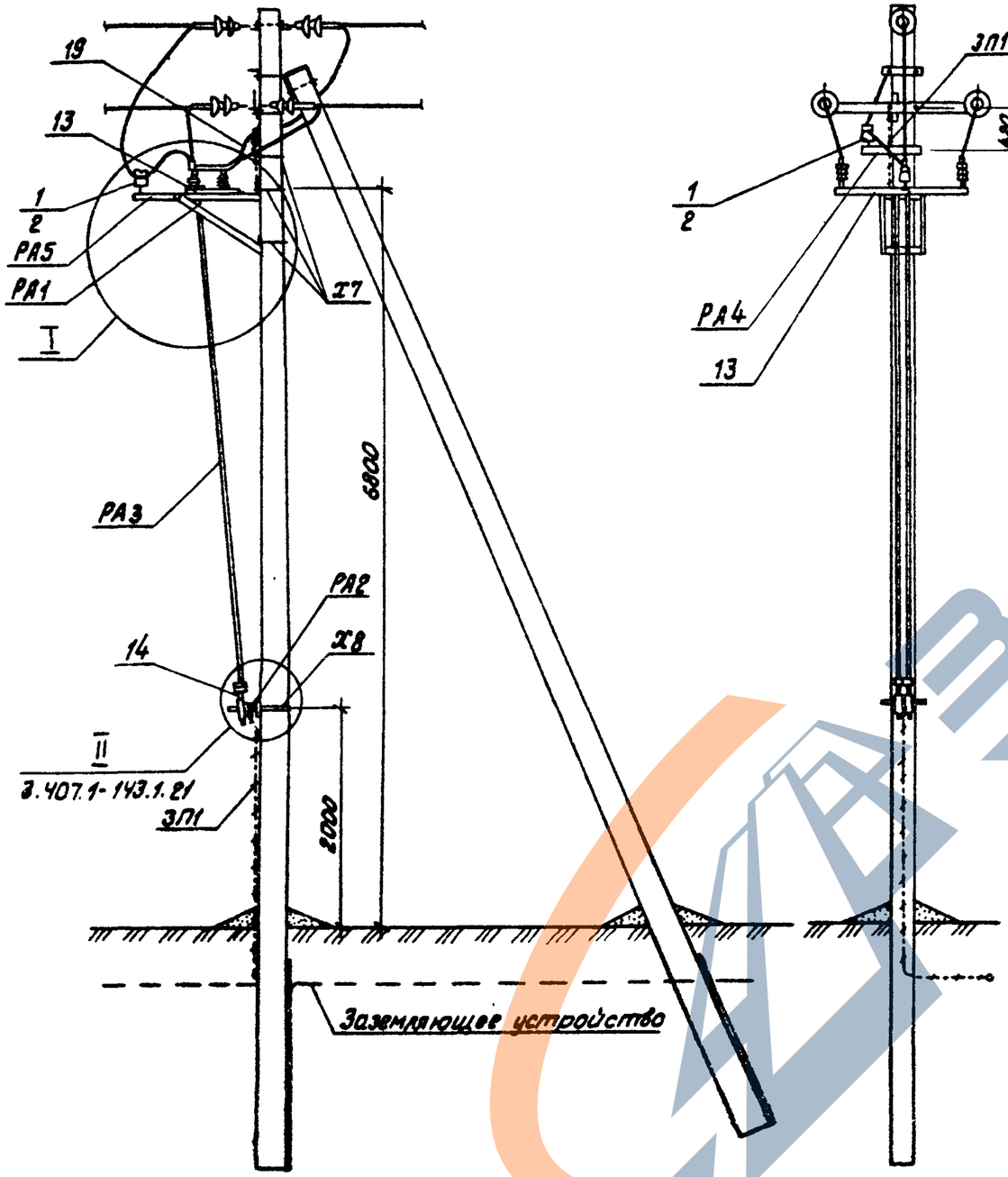
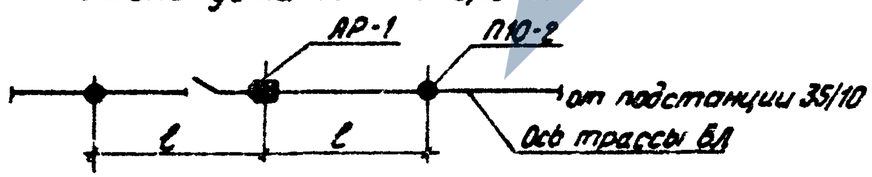
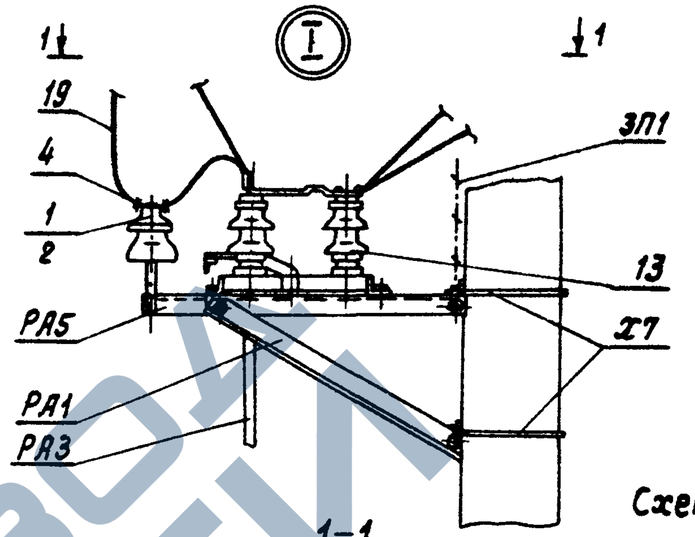


Схема установки опоры на ВЛ





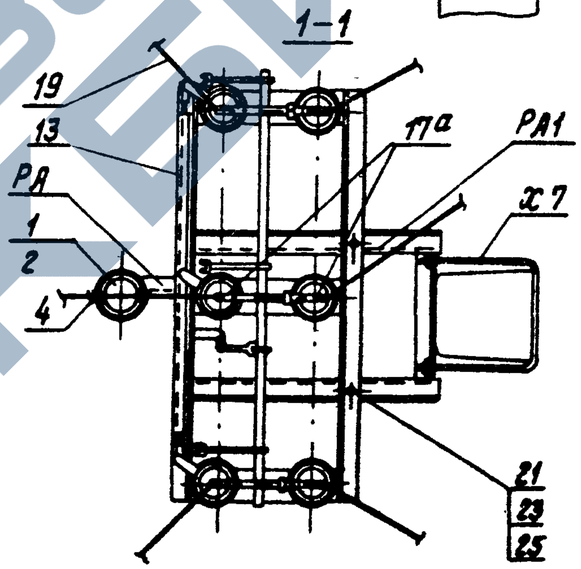
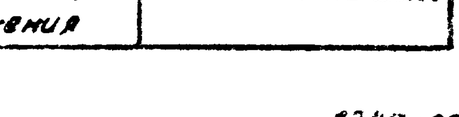


Схема установки опоры с разъединителем на ответвлении от ВЛ

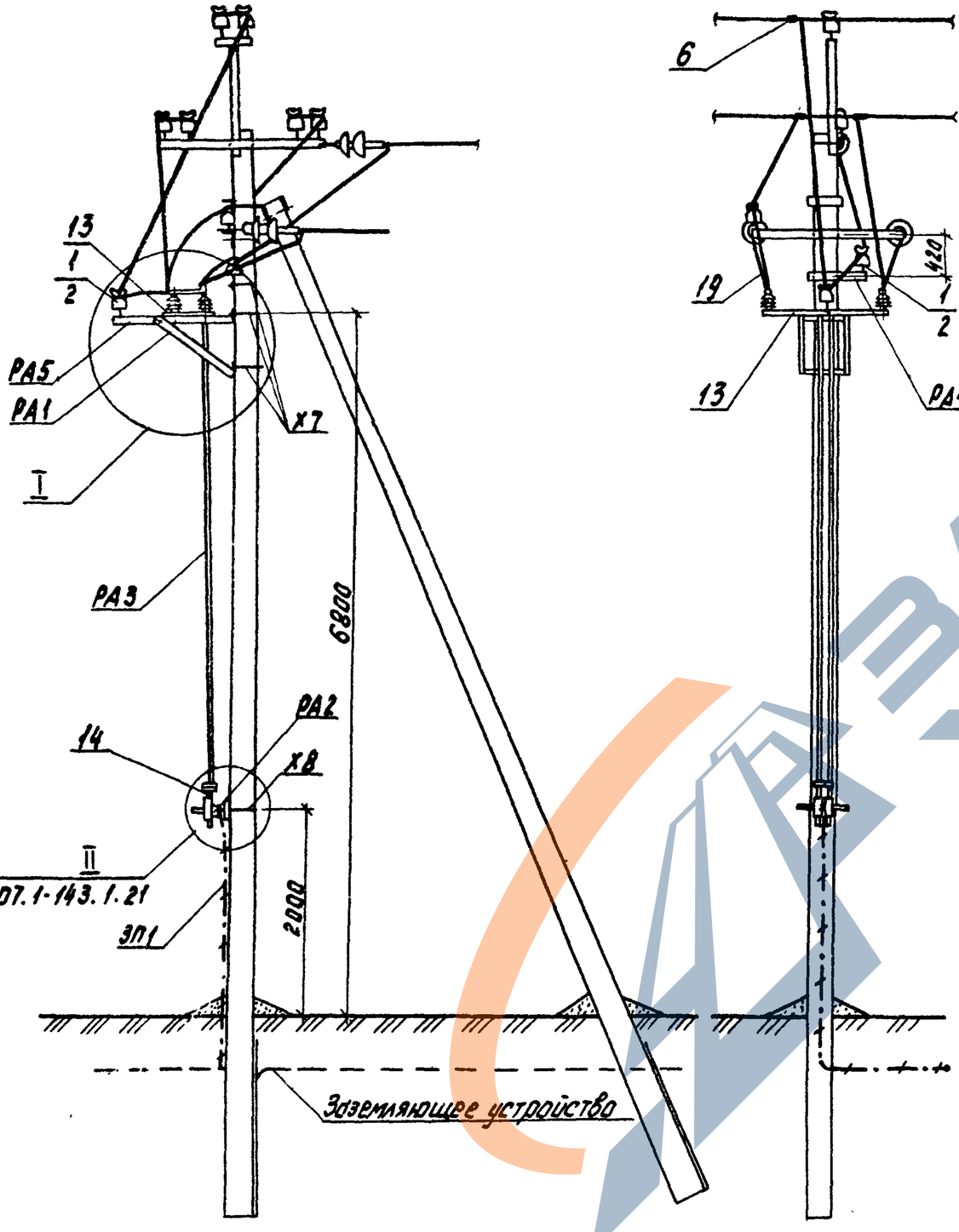


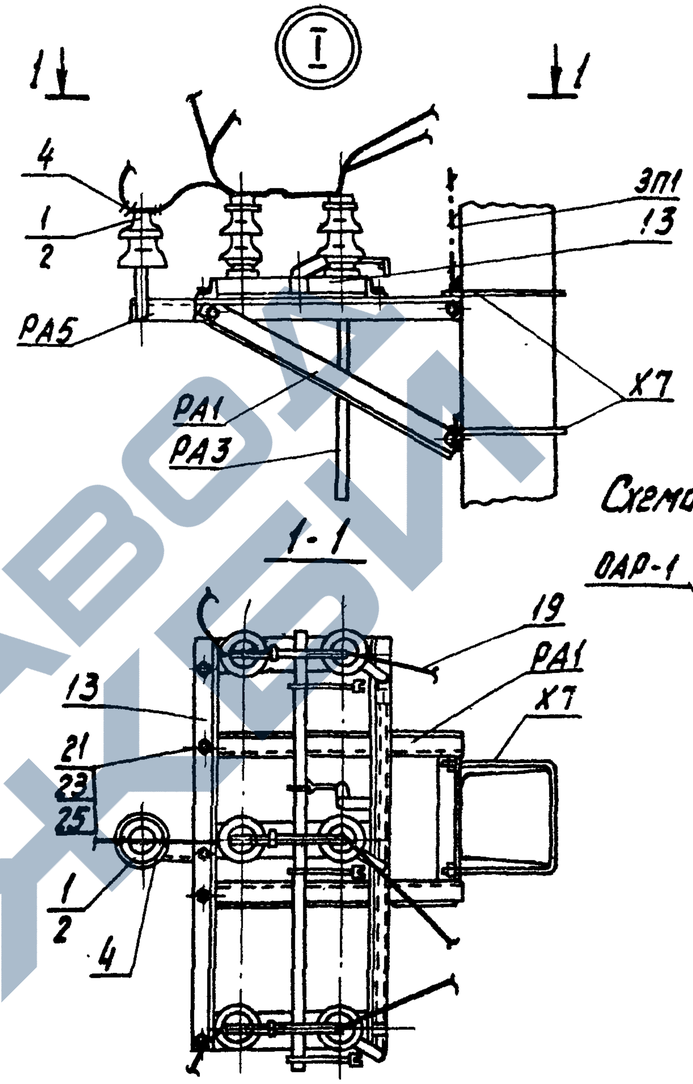
1. Спецификацию установки разъединителя на опоре см. докум. 3.407.1-143.1.6.
2. Пролет ℓ принимать по табл.1 докум. 3.407.1-143.1.10.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП1.
4. На приводе (поз. 14) предусмотреть установку замка.
5. Ремонтные работы на опоре выполнять при отключенном питании ВЛ с обеих сторон опоры.

				3.407.1-143.1.23	
Нач.отд.	Кулыгин			Установка разъединителя АР-1 на анкерной опоре Схема расположения	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Н.контр.	Солнцева				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
ГИП	Ударов				
Ст.инж.	Степанова				

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

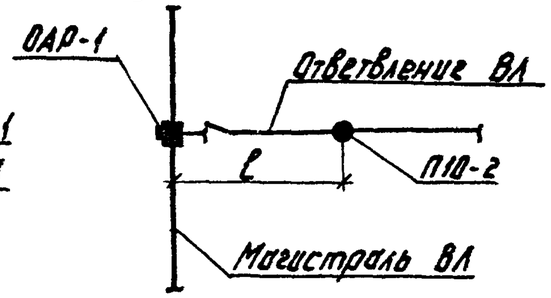
https://zavodjbi.com/





1-1

Схема установки опоры на ВЛ



1. Спецификацию установки разъединителя на опоре см. докум. 3.407.1-143.1.6.

2. Пролет ℓ принимать по табл. 1 докум. 3.407.1-143.1.10.

3. Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП1.

4. На приводе (поз. 14) предусмотреть установку замка.

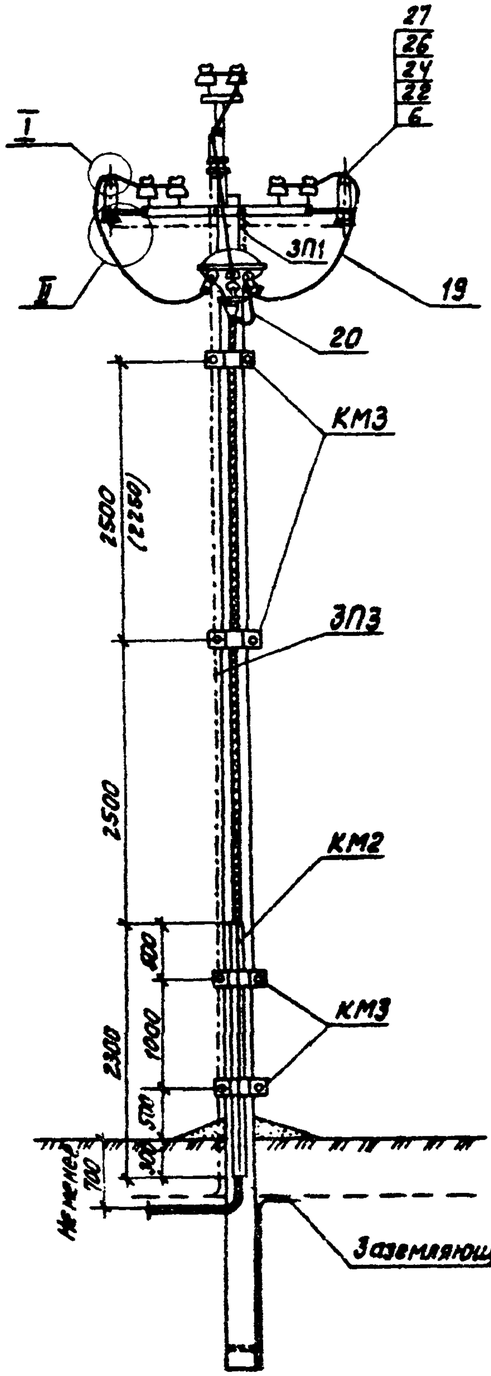
5. Установку разъединителя ОАР-1 на ответвительной анкерной опоре допускается применять в стесненных условиях.

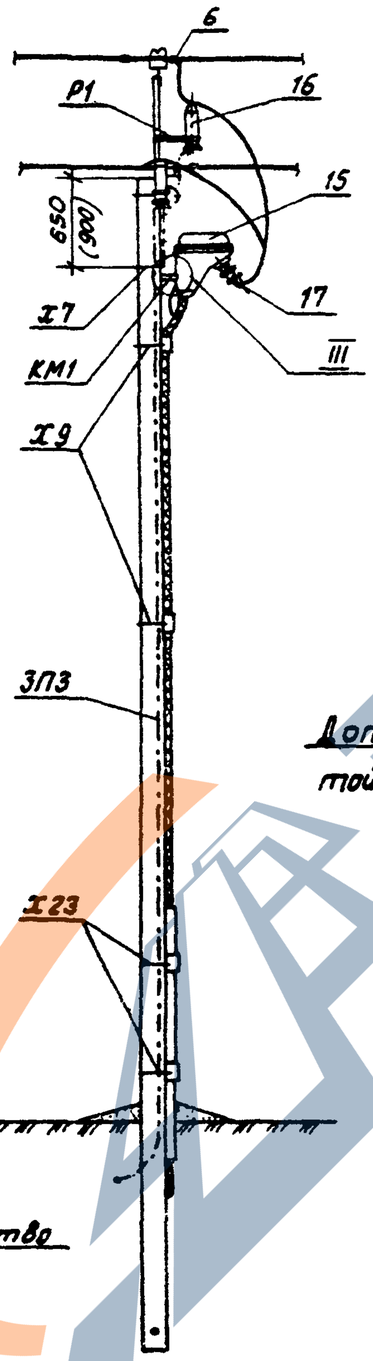
				3.407.1-143.1.24
Нач. отд.	Кулыгин			Установка разъединителя ОАР-1 на ответвительной анкерной опоре в сторону ответвления. Схема расположения
Н. контр.	Солнцева			
ГИП	Ударов			
Ст. инж.	Степанова			

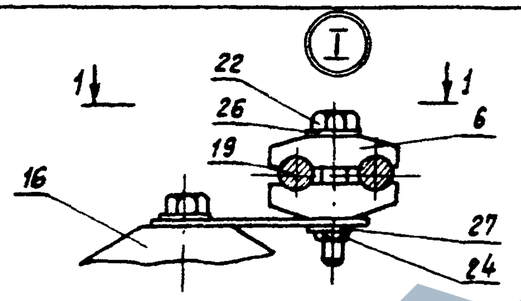
Стадия	Лист	Листов
Р		1

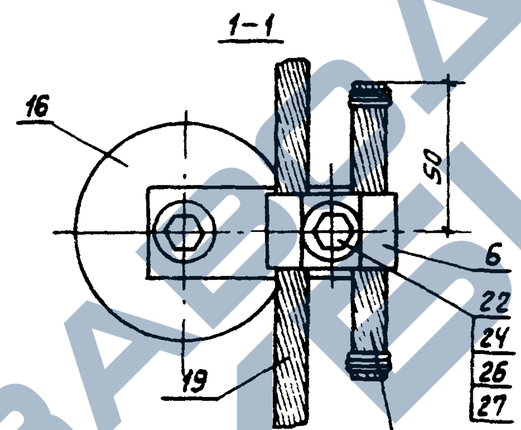
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

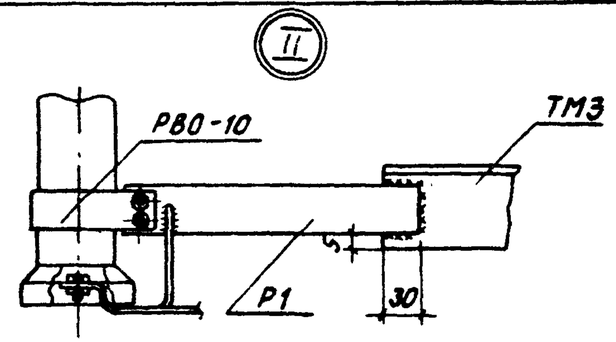


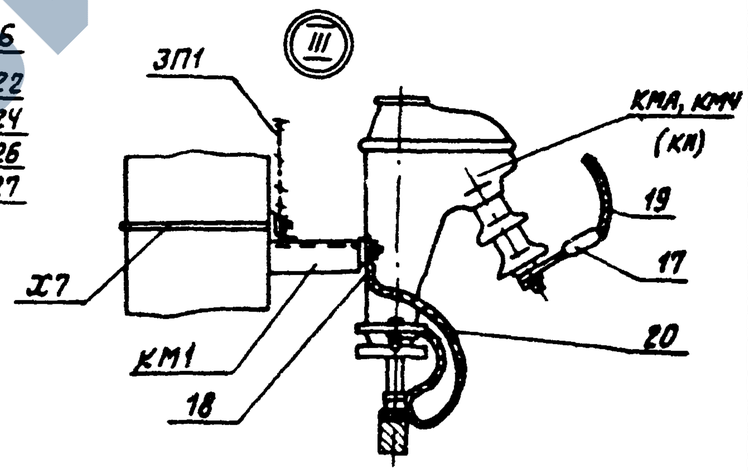






Дополнительный провод ℓ=100мм той же марки и сечения, что и поз. 19





1. Спецификацию установки кабельной муфты на опоре см. докум. 3.407.1-143.1.6.

2. Размеры в скобках даны для установки кабельной муфты типа КН по ТУ16-538-280-79.

3. Кронштейны Р1 крепятся к траверсе ТМ3 сваркой см. узел II.

4. Все кронштейны заземлить проводником ЗП1.

5. Концы марок Р1 от трех разрядников соединить между собой, с ЗП3 и с заземляющим устройством.

6. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые планки зажимов ПА и болты М8×60, гайки М8, шайбы 8 и шайбы 8Н, а для присоединения провода от разрядника к магистрали применять зажимы ПА в зависимости от марки и сечения провода.

			3.407.1-143.1.25
Нач.отд.	Кулыгин		Установка кабельной муфты ПМ-1 на промежуточной опоре Схема расположения
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст.инж.			
Ст.инж.	Степанова		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

ЗАВОД ЭЛЕКТРО

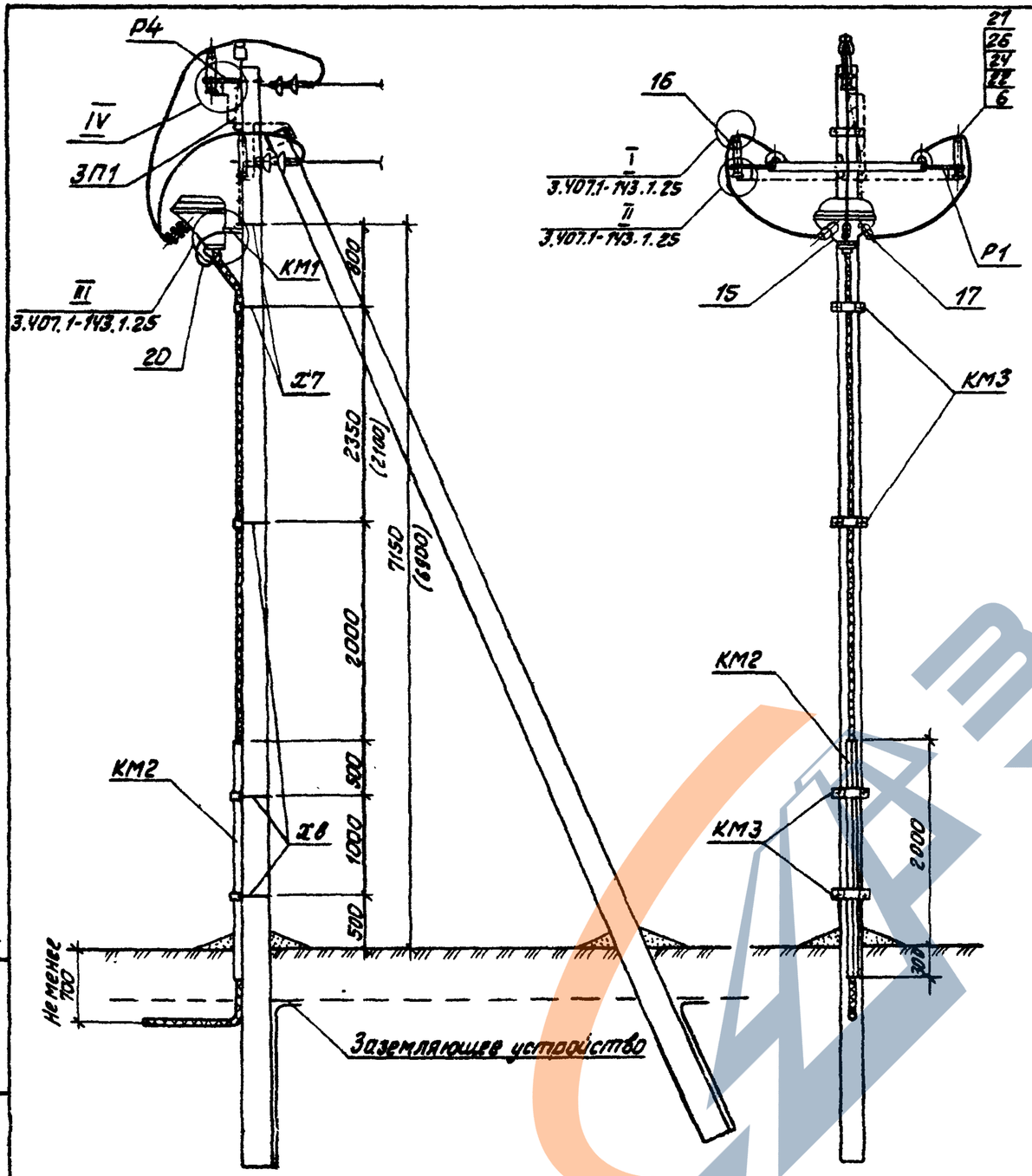
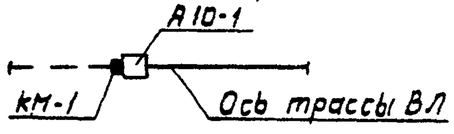
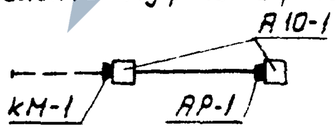


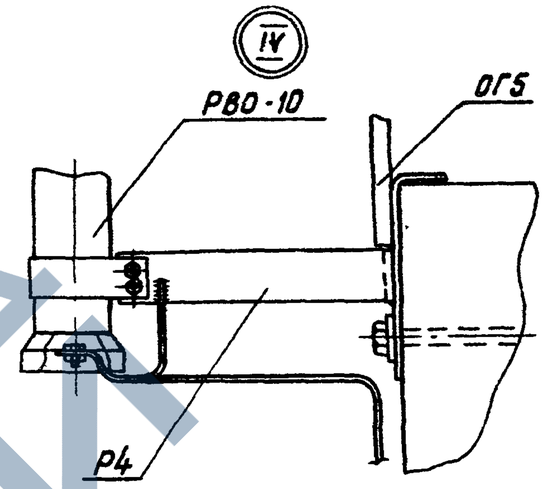
Схема установки опоры на ВЛ

1. С кабельной муфтой



2. С кабельной муфтой и разъединителем





1. Спецификацию установки кабельной муфты на опоре см. докум. 3.407.1-143.1.6

2. Размеры в скобках даны для установки кабельной муфты типа КН по ТУ16-538-280-79.

3. Крепление кронштейнов Р1 к траверсе ТМ6 и кронштейна Р4 к накладке ОГ5 производить сваркой аналогично докум. 3.407.1-143.1.25 узел II.

4. Все кронштейны заземлить проводником ЗП1

5. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые плашки зажимов ПА и болты М8×60, гайки М8, шайбы 8 и шайбы 8Н.

6. Концы марок Р1 и Р4 от трех разрядников соединить между собой и с верхним заземляющим выпуском подкоса.

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

Нач. отд.	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.26

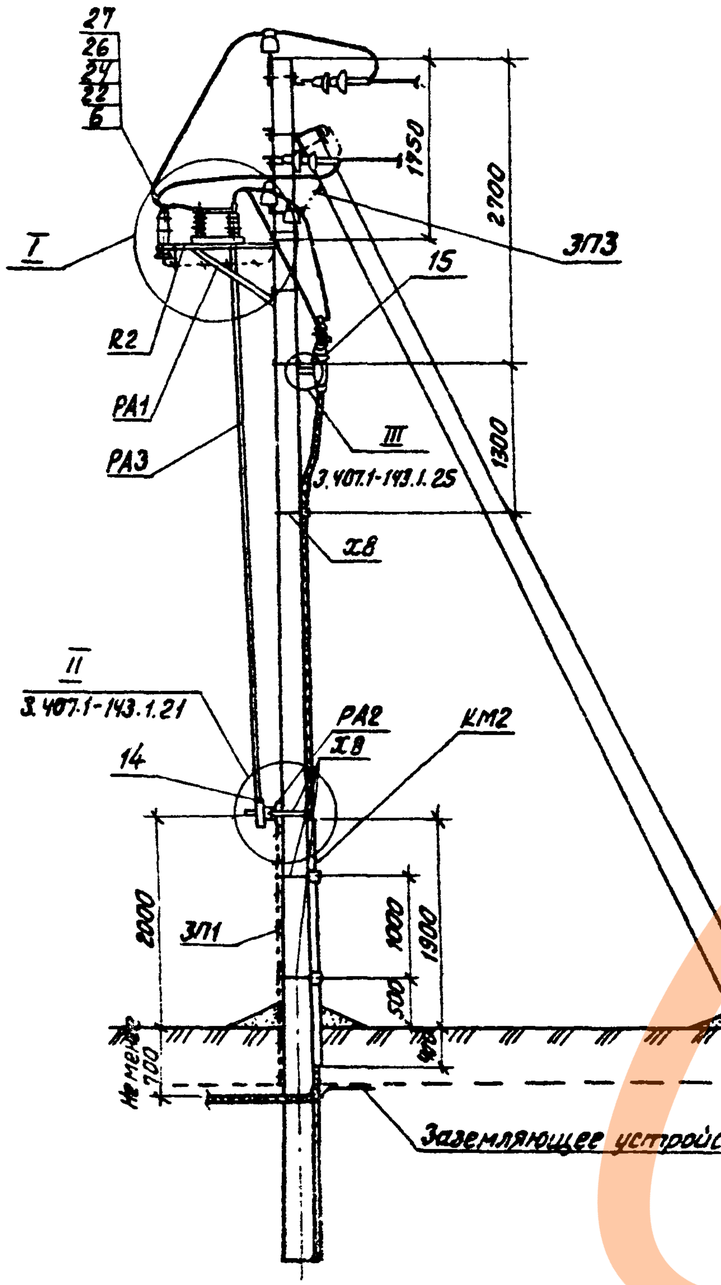
Установка кабельной муфты КМ-1 на концевой опоре Схема расположения

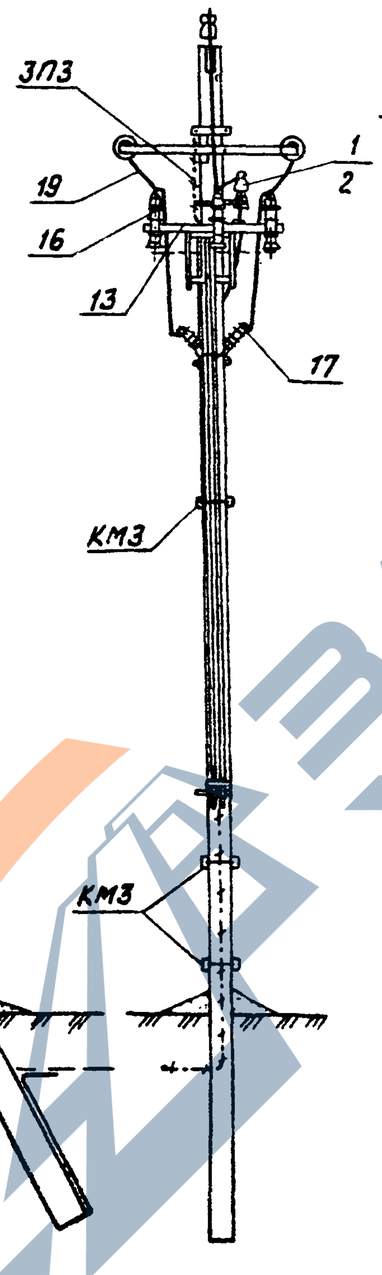
Стадия	Лист	Листов
Р		1

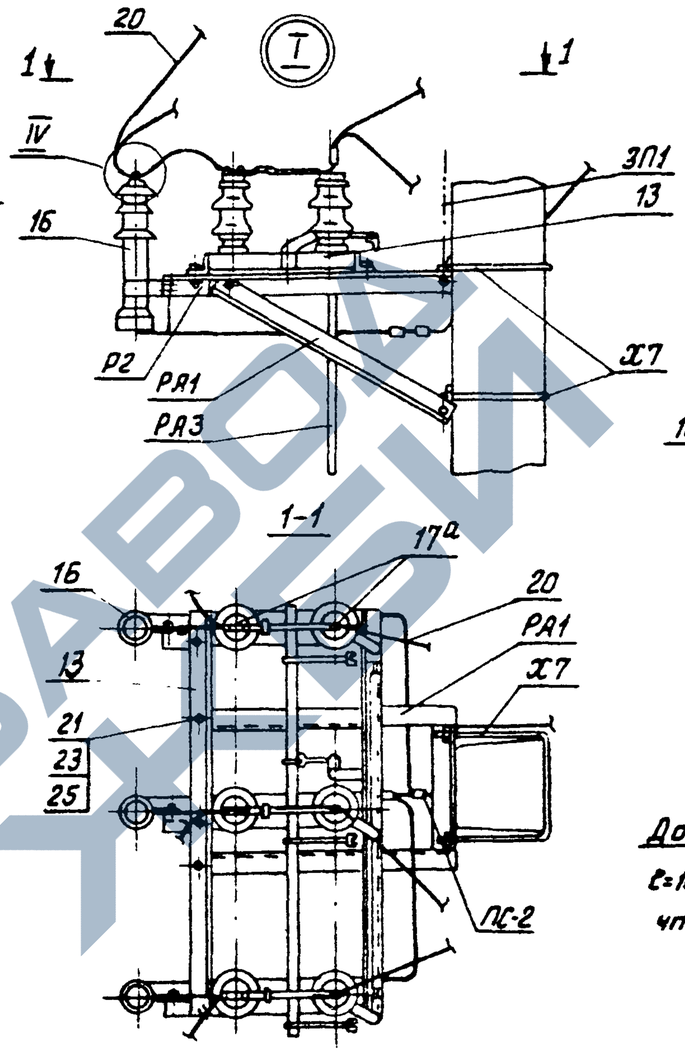
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

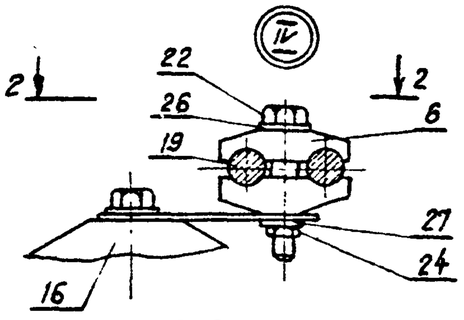
23413-02

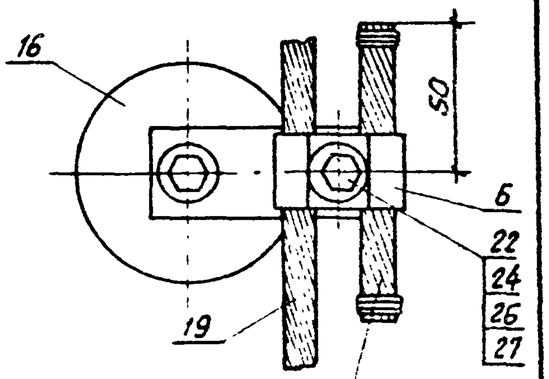
https://zavodbi.com/











Дополнительный провод

ℓ=100мм той же марки и сечения, что поз. 19

1. Спецификацию установки разъединителя и кабельной муфты на опоре см. докум. 3.407.1-143.1.6.

2. Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП1.

3. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые плашки зажимов ЛА и болты М8х60, гайки М8, шайбы 8 и шайбы 8Н.

4. На приводе (поз.14) предусмотреть установку замка.

5. Концы марок Р2 от трех разрядников соединить между собой и при помощи ЗП3 соединить с верхним заземляющим выпуском подкоса.

6. Установку разъединителя с кабельной муфтой на концевой опоре допускается применять в стесненных условиях.

Нач. отд	Кулыгин		
Н. контр	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж.	Степанова		

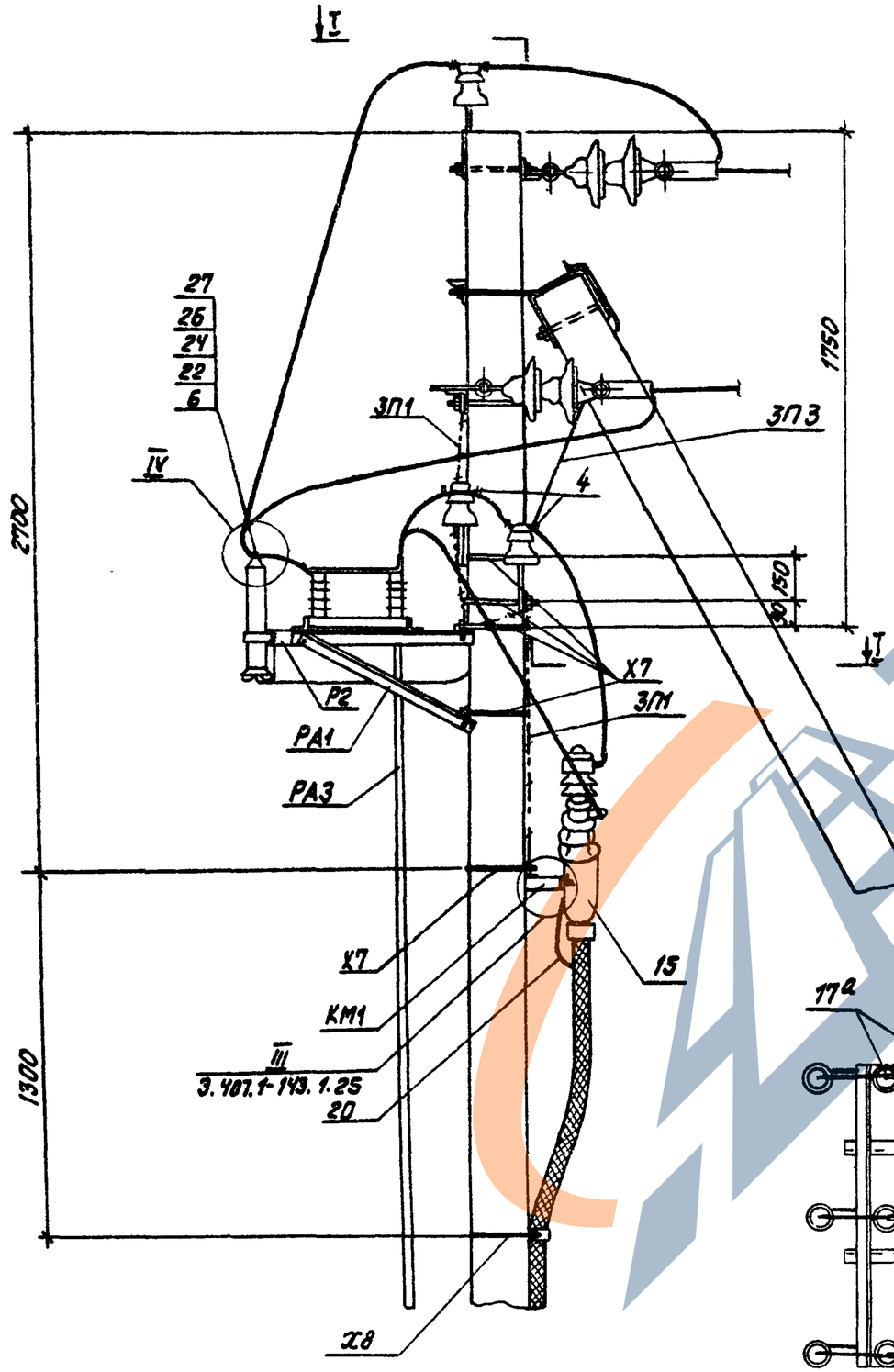
3.407.1-143.1.27

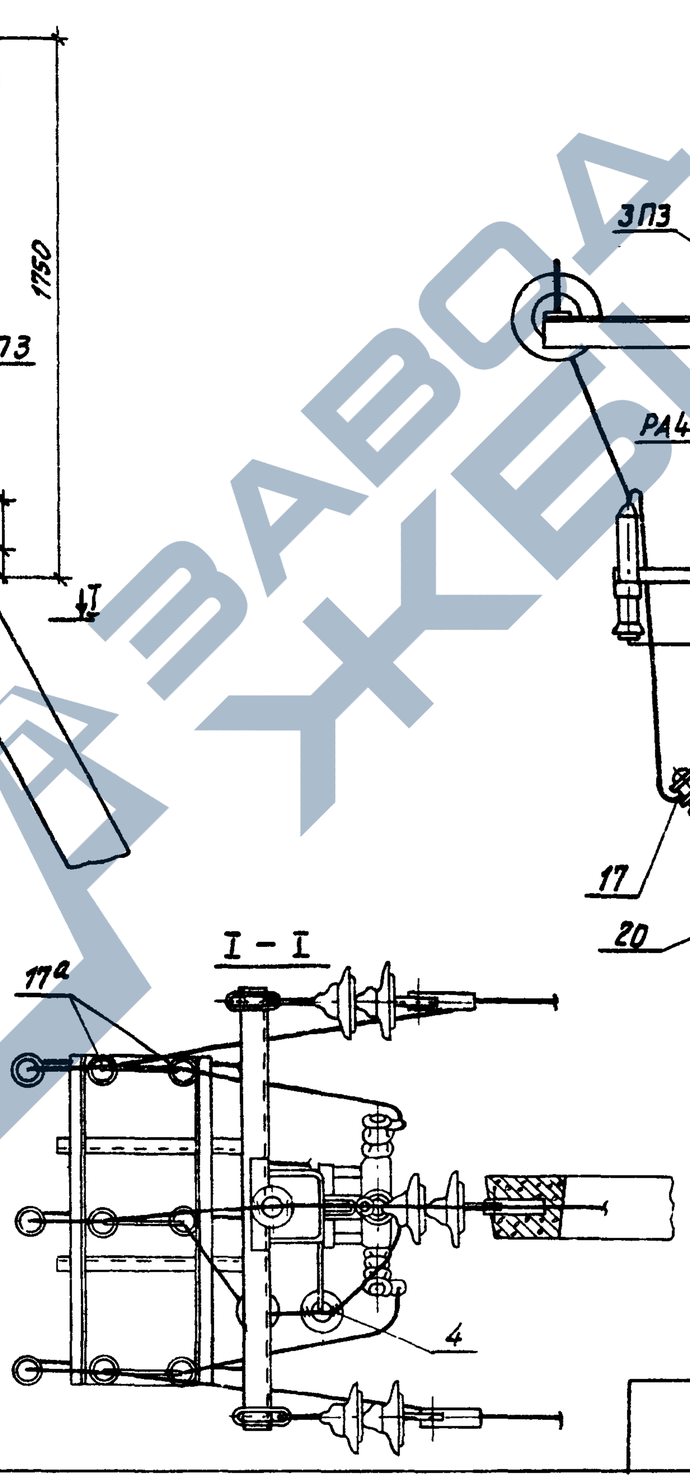
Установка разъединителя и кабельной муфты КРМ-1 на концевой опоре Схема расположения

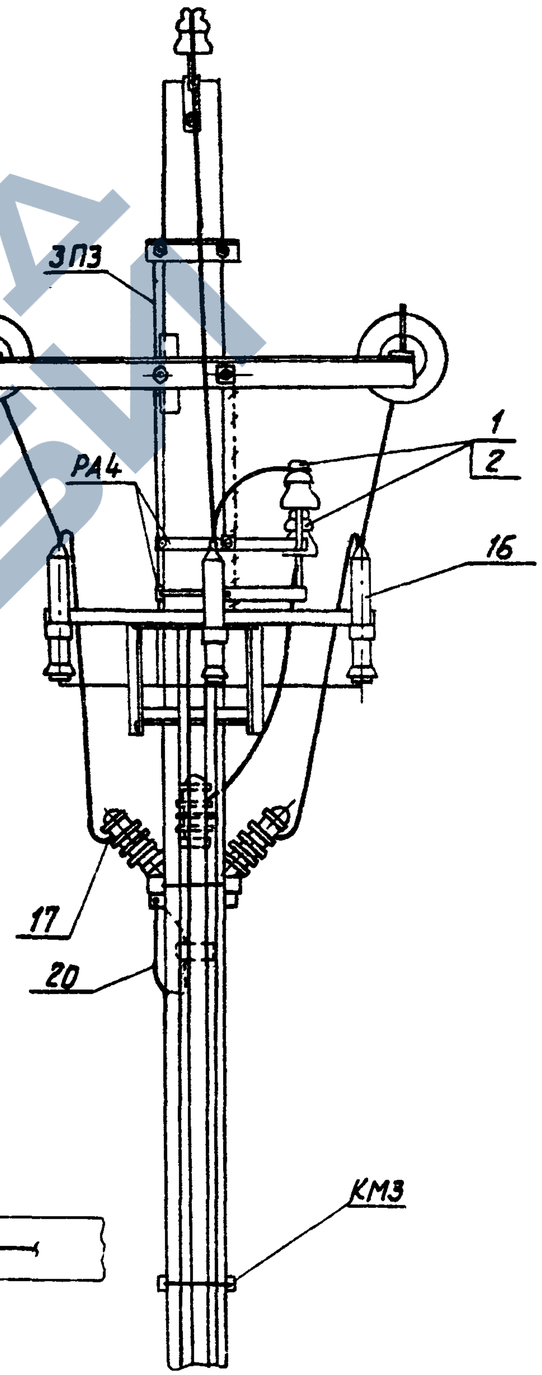
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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







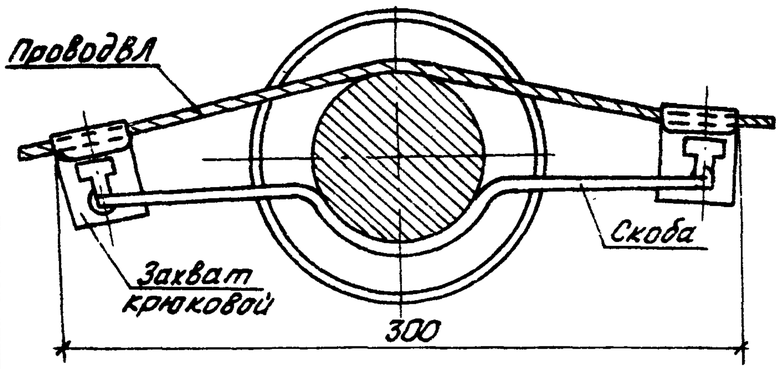
Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

3.407.1-143.1.27

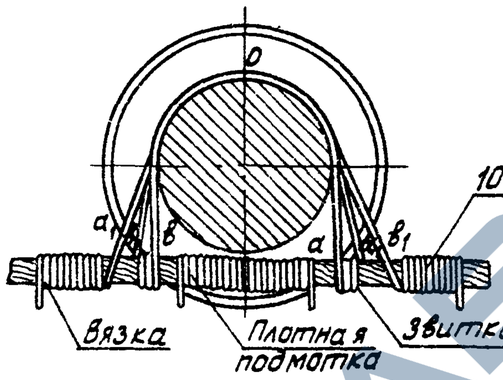
Лист 2

Крепление провода на шейке штыревого изолятора:

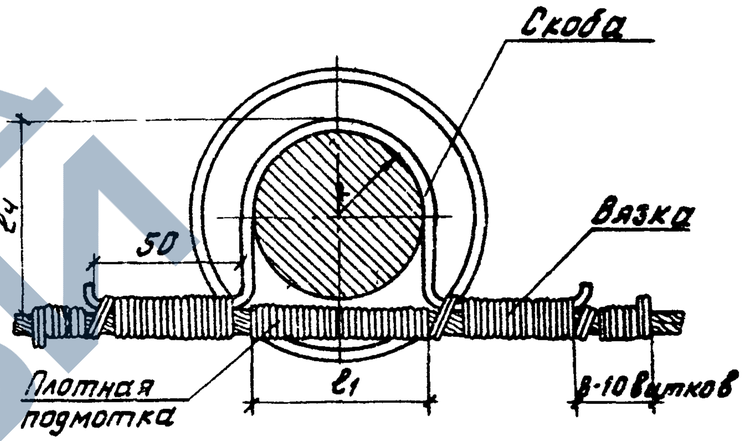
1. С помощью антивибрационного зажима ЗАК-10-1



2. С помощью проволочной вязки ВШ-1



3. С помощью скобы СШ-1 и СШ-2



Последовательность операций при креплении провода: 1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.

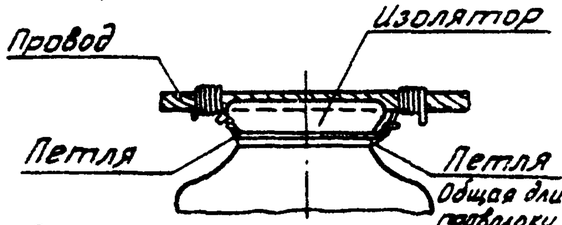
2. Вязка провода начинается от точки „0", соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец ее следует по линии „а" закрепляется тремя витками на проводе, далее следует по линии „а1" и закрепляется на левой стороне провода.

Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям „в и „в1".

Таблица 1

Тип крепления	ф вязальной проволоки, мм	Длина подмотки, м	Длина вязки, м	Общая длина, м
ВШ-1	2,8 - 3,8	0,8	1,4	2,2
СШ-1, СШ-2	2,8 - 4,5	1,1	1,9	3,0

4. Крепление провода в петлях опор и при устройстве ответвлений на головке штыревого изолятора ВГ-1



Общая длина вязальной проволоки - 1,6м.

Последовательность операций при креплении провода: На шейку изолятора накладывается петля и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на проводе. Провод крепится двумя петлями.

Таблица 3

Тип крепления	Марка и сечение провода	Область применения: Район по гололеду	Ветровой район	Район по пляске	Местность	Тип изолятора	Масса, кг
ЗАК-10-1	АпС35/6,2, АС50/8	I - IV	I - V	с редкой и умеренной	Ненасел.	ШФ10-Г	0,3
ВШ-1	АпС35/6,2, АС50/8, АС70/11					ШФ10-Г ШФ20-В	
СШ-1	АпС35/6,2, АС50/8, АС70/11, АС95/16	I - IV и особый	I - V	с частой пляской, умеренной и редкой	Ненасел. и населен.	ШФ10-Г	
СШ-2						ШФ20-В	
ВГ-1						ШФ10-Г ШФ20-В	

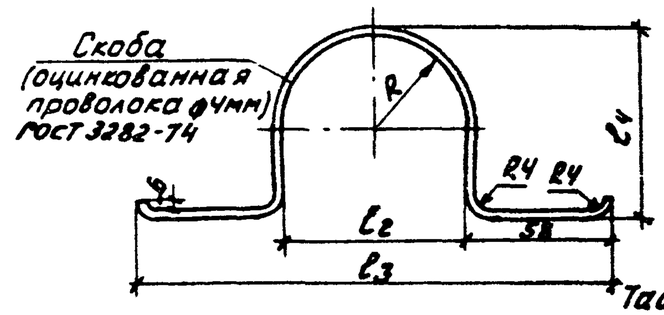


Таблица 2

Тип крепления	Тип изолятора	R, мм	l1, мм	l2, мм	l3, мм	l4, мм	Длина развертки, мм
СШ-1	ШФ10-Г	37	60	74	190	78	305
СШ-2	ШФ20-В	43	70	86	202	91	330

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

Нач. отд.	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.28

Крепление провода на штыревом изоляторе

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

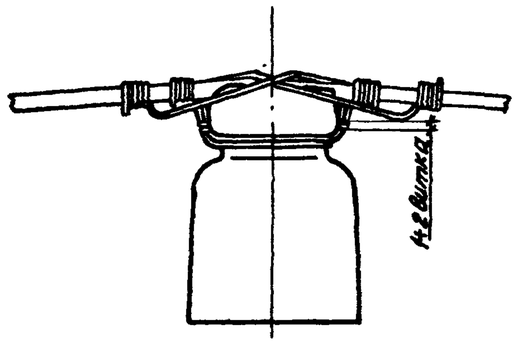
СЕЛЬЭЛЕКТРОПРОЕКТ

https://zavodbi.com/

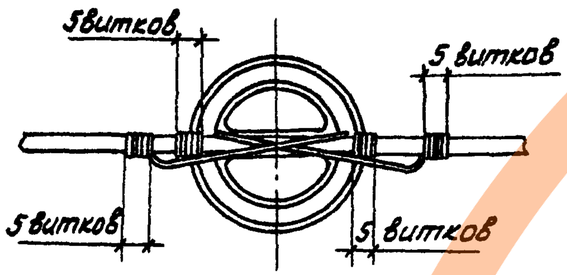
Крепление провода на штыревом изоляторе для ВЛ 0,38 кВ:

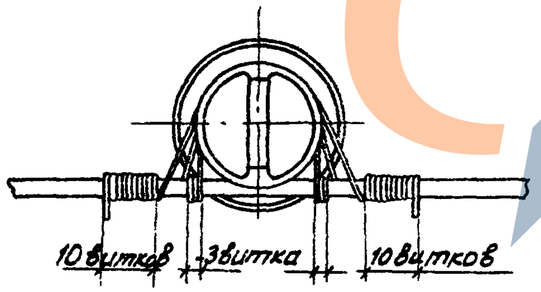
1. Промежуточное крепление провода

а) на головке изолятора



б) на шейке изолятора





2. Концевое (анкерное) крепление провода с помощью проволочного бандажа НБ-1.

Рис.1

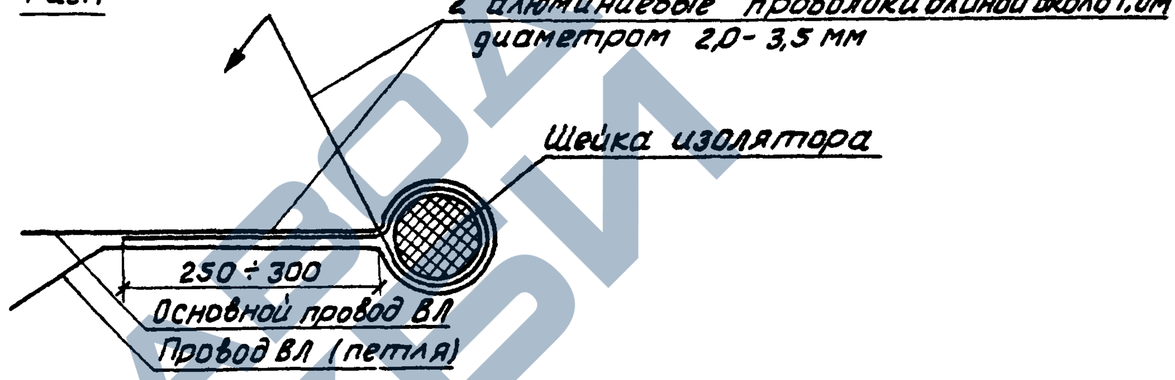


Рис.2

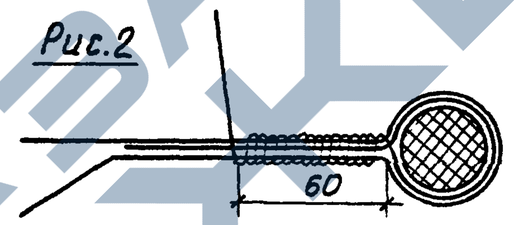


Рис.3

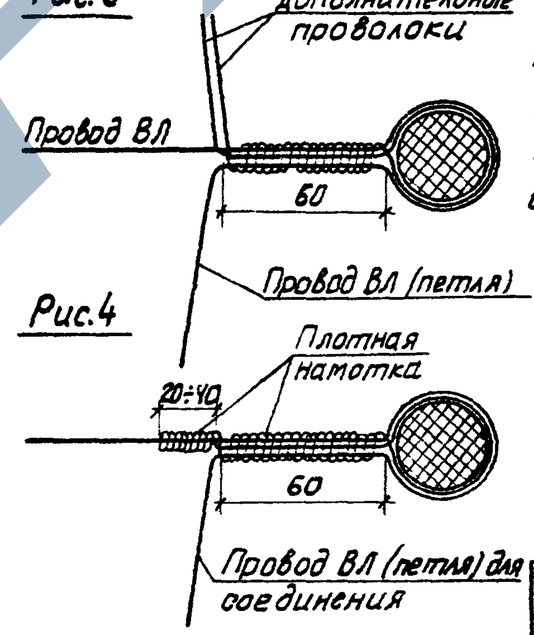


Рис.4

Последовательность концевого крепления провода НБ-1

1. 2 дополнительные проволоки обернуть вокруг шейки изолятора вместе с основным проводом (Рис. 1)
2. Выполнить плотную намотку (Рис.2)
3. Отвести в сторону от основного провода петлю и дополнительные проволоки (они были расположены вначале вдоль основного провода) (Рис. 3)
4. Дополнительными проволоками выполнить намотку длиной 20÷40мм (Рис. 4).

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

Схема 1

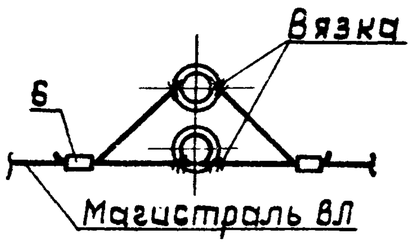


Схема 2

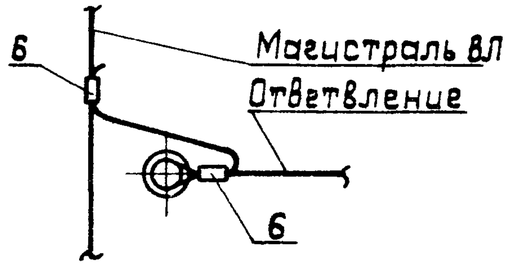
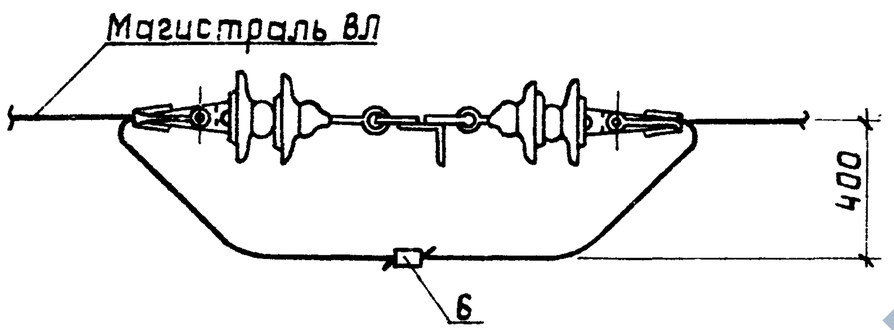


Схема 3



Зажимы (поз.6) для двойного и анкерного крепления проводов, для соединения проводов линейных ответвлений, для соединения проводов в петлях опор анкерного типа одного сечения (схемы 1,2,3) выбираются по табл.1

Таблица 1

Марка зажима	ГОСТ	Марка и сечение провода
ПА-1	4261-82	АпС35/6,2
ПА-2		АС50/8, АС70/11
ПА-3		АС95/16

1. При соединении проводов разных сечений (схемы 2,3) типоразмер зажима выбирается по проводу большего сечения, а на проводе меньшего сечения выполняется плотная намотка листового алюминия по ГОСТ21631-76 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 основаниц зажима.

2. Соединение проводов разных сечений в петлях опор анкерного типа (схема 3) выполняется двумя аппаратными прессуемыми зажимами типа 2А2, выбираемых по табл.2 в зависимости от сечения соединяемых проводов. Дополнительно предусматриваются: 2 болта М12×35 по ГОСТ 7798-70, 2 гайки М12 по ГОСТ 5915-70 и 2 шайбы пружинные 12Л65Г по ГОСТ 6402-70.

Таблица 2

Марка зажима	ГОСТ	Марка и сечение провода
А1А-35, А2А-35	23065-78	АпС 35/6,2
А1А-50, А2А-50		АС50/8
А1А-70, А2А-70		АС70/11
А1А-95, А2А-95		АС95/16

Для соединения проводов в петлях опор анкерного типа (схема 3) вместо зажимов допускается применение термитных патронов по ГОСТ 18492-79.

				3.407.1-143.1.29
Начата	Кулыгин			Зажимы
Н.контр	Солнцева			Стадия: Р; Лист; Листов: 1
ГИП	Ударов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст.инж	Степанова			

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

Рис. 1

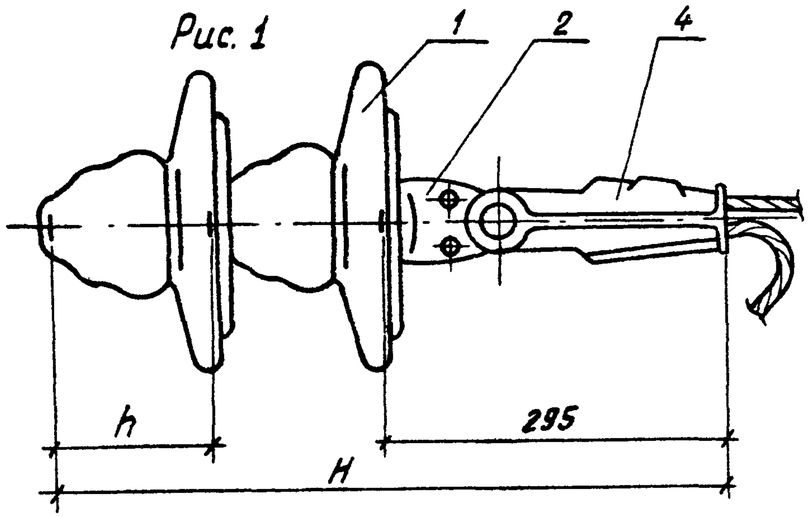


Рис. 2

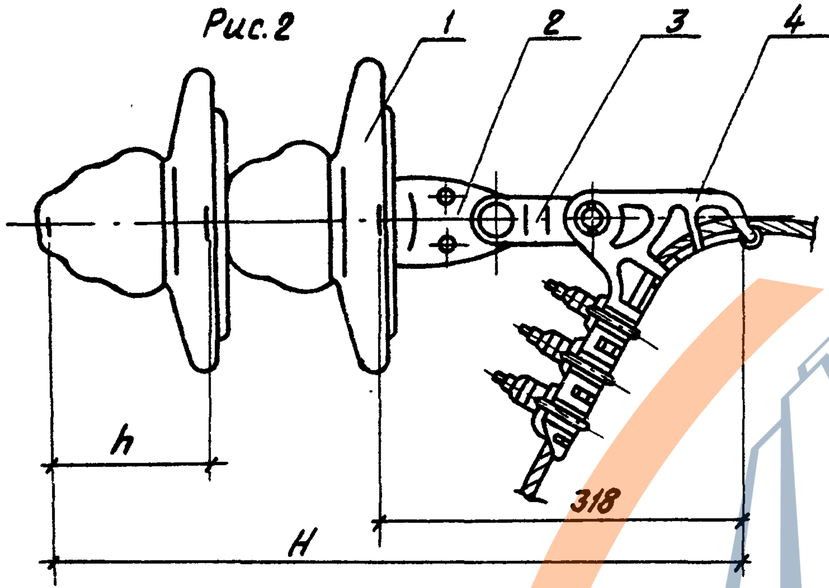


Рис. 3

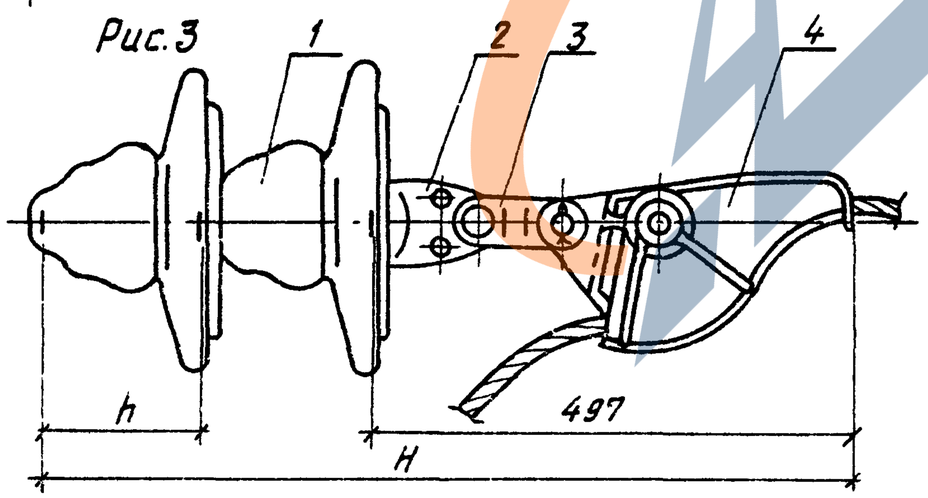


Таблица 1

Зажимы натяжные

Типоразмер зажима	ГОСТ	Номер клина	Масса ед. кг	Марка и сечение провода
НКК-1-1Б	2730-78	1	1,6	АС 35/6,2 ; АС 50/8
НБ-2	2731-82	—	2,2	АС 70/11 ; АС 95/16
НЗ-2			2,6	

* Дополнительно к указанным в спецификации элементам заказывается серьга СРС-7-17 по ГОСТ 2725-78 для крепления изолирующей подвески и направляется на завод для установки на металлоконструкциях при их изготовлении.

При отсутствии серег СРС-7-17 на изготовленных металлоконструкциях крепление изолирующей подвески осуществляется через скобу СК-7 ГОСТ 2724-78 и серьгу СРС-7-17.

Таблица 2

Длина натяжных изолирующих подвесок

Типоразмер зажима	ПФ70В ТУ34-27-10960-85			ПС70Д ТУ34-27-10874-84			Примеч.
	h, мм	H, мм	Масса изолятора, кг	h, мм	H, мм	Масса изолятора, кг	
НКК-1-1Б	146	587	4,8	127	549	3,5	Рис. 1
НБ-2		610			572		Рис. 2
НЗ-2		789			751		Рис. 3

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Стандартные изделия *			
1		Изолятор подвесной	2		См. табл. 2
2		Ушко однолапчатое			
		У1-7-16 ГОСТ 2727-77	1	1,1	
3		Звено промежуточное			кроме НКК-1-1Б
		трехлапчатое ПРТ-7 ГОСТ 2728-82	1	0,5	
4		Зажим натяжной клиновой, болтовой или заклинивающийся	1		См. табл. 1

Нач. отд.	Кулыгин		
Н. контр.	Солнцева		
ГИП	Ударов		
Ст. инж.	Степанова		

3.407.1-143.1.30

Подвеска натяжная изолирующая

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	Код материала	Код ед. изм.	П10-1	П10-2	УП10-1	А10-1	УА10-1	ОА10-1	УОА10-1	УОП	УОК	П10/0,38	УП10/0,38	А10/0,38	УА10/0,38	ОА10/0,38	ПР-1	КР-1
				Код, марка изделия															
				количество на марку															
1	Сталь сортовая конструк-																		
2	ционная	095000																	
3	Прокат из стали углеродистой																		
4	общего назначения с пределом те-																		
5	кучести 230МПа [23кг/мм²], кг	095003	166	16,8	17,8	36,0	44,2	55,6	57,4	81,4	10,4	10,9	63,4	94,8	113,2	133,5	171,9	51,7	48,7
6	Итого стали сортовой конструкци-																		
7	онной в натуральной массе, кг		166	16,8	17,8	36,0	44,2	55,6	57,4	81,4	10,4	10,9	63,4	94,8	113,2	133,5	171,9	51,7	48,7
8	В том числе по укрупненному сортаменту																		
9	Сталь крупносортная, кг	095100	166	14,8	16,5	20,5	27,2	32,2	41,3	51,4	8,8	8,8	54,8	73,6	89,8	103,0	146,5	40,6	39,0
10	Сталь среднесортная, кг	095200	166	0,7		11,7	13,0	19,4	11,0	19,6	0,1	0,3	2,6	13,6	16,7	23,4	19,7	4,6	3,2
11	Сталь мелкосортная, кг	093400	166	1,3	1,3	3,8	4,0	4,0	5,1	10,4	1,5	1,8	6,0	7,6	6,7	7,1	5,6	6,5	6,5
12	Катанка, кг	093000	166														0,1		
13	Металлоизделия промышленного																		
14	назначения (метизы)	120000																	
15	Наплавленный металл, кг	127001	166	0,1	0,1	0,5	0,4	0,6	0,4	0,6	0,1	0,1	0,2	0,3	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4
16	Метизы гостированные, кг	128000	166	1,5(2,9)	4,3	11,4	5,4	6,5	8,5	9,8	2,2	2,2	7,7	9,6	11,7	15,1	21,2	0,7	0,7
17	Итого металлоизделий про-																		
18	мышленного назначения, кг		166	1,6(3,0)	4,4	11,9	5,8	7,1	8,9	10,4	2,3	2,3	7,9	9,9	12,5	15,7	21,8	1,1	1,1
19	Итого стали, приведенной																		
20	к Ст.3, кг		166	18,4(19,8)	22,2	47,9	50,0	62,7	66,3	91,8	12,7	13,2	71,3	104,7	125,7	149,2	193,7	52,8	49,8

Данные в скобках даны для районов повышенной вероятности гибели крупных птиц на опорах ВЛ.

Нач.отд.	Кулыгин		3.407.1-143.1 РМ
Н.контр.	Солнцева		Ведомость расхода материалов
ГИП	Ударов		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Вед.инж.	Грицевская		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

23413-02

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	Код материала	Код ед. изм.	Код, марка изделия АР-1	ОАР-1	ПМ-1	КМ-1	КРМ-1
				количество на марку				
1	Сталь сортовая конструк-							
2	ционная	095000						
3	Прокат из стали углеродис-							
4	той общего назначения с преде-							
5	лом текучести 230МПа [23кг/мм²], кг	095003	166	48,7	48,7	35,5	31,2	83,9
6	Итого стали сортовой конструк-							
7	ционной в натуральной массе, кг		166	48,7	48,7	35,5	31,2	83,9
8	в том числе по укрупненному сортаменту							
9	Сталь крупносортная, кг	095100	166	39,0	39,0	19,6	19,8	59,8
10	Сталь среднесортная, кг	095200	166	3,2	3,2	1,4	1,5	3,6
11	Сталь мелкосортная, кг	093400	166	6,5	6,5	14,3	9,7	20,3
12	Катанка, кг	093000	166			0,2	0,2	0,2
13	Металлоизделия промышленного							
14	назначения (метизы)	120000						
15	Наплавленный металл, кг	127001	166	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4
16	Метизы гостированные, кг	128000	166	0,7	0,7	0,4	0,4	1,1
17	Итого металлоизделий							
18	промышленного назначения, кг		166	1,1	1,1	0,6	0,8	1,5
19	Итого стали, приведенной							
20	к Ст.3, кг		166	49,8	49,8	36,1	32,0	85,4

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	Код материала	Код ед. изм.	Код, марка изделия Св 10Г2-3,5	Св 10Г2	П-3и	П-4
				количество на марку			
1	Сортовой прокат обыкно-						
2	венного качества	093000					
3	Класса AI, кг	093000	166	2,7	2,4	0,2	
4	Класса Ат VI, кг	093007	166	37,4	51,0		
5	Итого сортового проката						
6	обыкновенного качества, кг		166	40,0	53,4	0,2	
7	Итого стали в натураль-						
8	ной массе, кг		166	40,0	53,4	0,2	
9	в том числе по укрупненному сортаменту						
10	Сталь мелкосортная, кг		166	40,0	53,4		
11	Катанка, кг	093000	166			0,2	
12	Металлоизделия промыш-						
13	ленного назначения (метизы)	120000					
14	Проволока стальная В-I, кг	121300	166	5,1	5,1	1,9	0,8
15	Проволока стальная низкоугле-						
16	родистая общего назначения, кг	121100	166	0,1	0,1		
17	Итого метизов		166	5,2	5,2	1,9	0,8
18	Всего стали, приведенной						
19	к Ст.3, кг		166	99,5	132,0	2,9	1,4
20	Бетон тяжелый						
21	класса В25, кг		113	0,47		0,05	0,02
22	класса В30, кг		113		0,47		

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