

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 3

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

*23413-04*

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1 - 143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 3

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

*23413-04*

Разработаны  
институтом "Сельэнергопроект"

Главный инженер института

Главный инженер проекта

*Сумин* Г.Ф. Сумин  
*Ударов* В.М. Ударов

Утверждены

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

Введены в действие с 01.07.89

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

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.3.00	Содержание	2
3.407.1-143.3.03	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13м. Пояснительная записка	3
3.407.1-143.3.1	Номенклатура опор ВЛ 10кВ	12
3.407.1-143.3.2	Номенклатура установок электрооборудования на опорах	14
3.407.1-143.3.3	Спецификация элементов опор	15
3.407.1-143.3.4	Спецификация элементов установки электрооборудования на опорах	17
3.407.1-143.3.5	Промежуточная опора П10-5 Схема расположения	19
3.407.1-143.3.6	Угловая промежуточная опора УП10-3. Схема расположения	20
3.407.1-143.3.7	Ответственная анкерная опора ОА10-3. Схема расположения	21
3.407.1-143.3.8	Анкерная /концевая/ опора А10-3 Схема расположения	22
3.407.1-143.3.9	Угловая анкерная опора УА10-3 Схема расположения	23
3.407.1-143.3.10	Угловая ответственная анкерная опора УОА10-3. Схема расположения	24
3.407.1-143.3.11	Устройство ответвления УОП-1 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	26
3.407.1-143.3.12	Устройство ответвления УОП-1 на анкерной опоре А10-3 Схема расположения	27
3.407.1-143.3.13	Устройство ответвления УОК-1 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	28
3.407.1-143.3.14	Установка разьединителя ПР-3 на промежуточной опоре П10-5	

Шифр по кн. 1001  
 Подпись  
 Дата

Обозначение	Наименование	Стр.
	Схема расположения	29
3.407.1-143.3.15	Установка разьединителя АР-3 на анкерной опоре А10-3 Схема расположения	30
3.407.1-143.3.16	Установка разьединителя КР-3 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	31
3.407.1-143.3.17	Установка разьединителя ОАР-3 на ответственной анкерной опоре ОА10-3 Схема расположения	32
3.407.1-143.3.18	Установка кабельной муфты ПМ-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	33
3.407.1-143.3.19	Установка кабельной муфты КМ-3 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	34
3.407.1-143.3.20	Установка разьединителя с кабельной муфтой КРМ-3 на концевой опоре А10-3. Схема расположения	35
3.407.1-143.3.21	Крепление провода на изоляторе	36
3.407.1-143.3.22	Зажимы	37
3.407.1-143.3.23	Подвеска натяжная изолирующая	38
3.407.1-143.3.24	Подвеска поддерживающая изолирующая	39
3.407.1-143.3.25	Подвеска поддерживающая изолирующая	40
3.407.1-143.3.26	Габариты приближения токоведущих частей ВЛ к телу опоры П10-5	41
3.407.1-143.3. РМ	Ведомость расхода материалов	42,43
3.407.1-143.3.00		
Науч.стд.	Кульбизин	
Н.контр.	Солнцева	
Гип.	Удараб	
Ст.инж.	Сажина	
Инж.	Калашник	
Содержание		Страница   Лист   Листов
Содержание		Р   1
Содержание		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

23413-04 3

23413-04

### 1. Общая часть

- 1.1. В данном выпуске разработаны рабочие чертежи опор ВЛ 10кВ на базе железобетонных стоек СНВ-7-13 длиной 13м с расчетным изгибающим моментом 74кНм.
- 1.2. Стальные конструкции опор должны изготавливаться в соответствии с ОСТ34-72-645-83; железобетонные стойки - в соответствии с ТУ 34-12-11097-86.

### 2. Указания по применению опор

- 2.1. Опоры предназначены для применения в районах с тяжелыми климатическими условиями, в том числе в осоложенных районах с нормативной толщиной стенки гололеда до 50мм при максимальном нормативном скоростном напоре ветра до 100 дм/м².  
Как правило, опоры данного выпуска должны применяться в IV и особых районах по гололеду и во всех районах по ветру.
- 2.2. Опоры могут применяться во всех районах по пляске проводов, в том числе, в районах с частой пляской проводов.
- 2.3. Опоры рекомендуются к применению в районах, где по опыту эксплуатации известны случаи массовой гибели крупных птиц на опорах ВЛ 10кВ
- 2.4. Опоры следует применять в районах с большой степенью загрязненности атмосферы.

- 2.5. Опоры разработаны для применения в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 40°С.
- 2.6. Опоры предназначены для применения в любых грунтовых средах и в неагрессивных газовых средах. Вид защитного покрытия железобетонных стоек должен назначаться в соответствии со СНиП 2.03.11-85, а стальных конструкций - по ОСТ34-72-645-83.
- 2.7. В данном выпуске разработаны следующие типы опор: промежуточная П10-5, угловая промежуточная УП10-3, анкерная/концевая А10-3, ответвительная анкерная ОА10-3, угловая анкерная УА10-3, угловая ответвительная анкерная УОА10-3.

- 2.8. При углах поворота трассы ВЛ до 5° может применяться промежуточная опора П10-5 в соответствии с табл. 4, при углах поворота до 30° рекомендуется опора УП10-3, при больших углах поворота следует применять опору УА10-3.
- 2.9. Опора ОА10-3 является анкерной в сторону ответвления ВЛ и промежуточной на прямолинейном участке магистрали ВЛ. Ответвление может отклоняться от перпендикуляра к магистрали ВЛ на угол до 15°. Подкос опоры ОА10-3 должен устанавливаться по оси ответвления ВЛ.
- 2.10. Опора УОА10-3 устанавливается в месте поворота участка ВЛ, где необходимо выполнить ответвление ВЛ. Опора УОА10-3 является анкерной

И.Н.В.Подпись и дата

			3.407.1-143.3 ПЗ			
Нач.отд.	Кулыгин	И.И.	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13м	Стандарт	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	В.В.		Р	1	9
ГЛП	Ударов	Б.И.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина	В.В.	Пояснительная записка.			

33413-04 4

для всех трех направлений ВЛ и выдерживает обрыв двух проводов на любом из примыкающих к ней участков ВЛ.

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

2.12. На промежуточной опоре П10-5 и анкерной опоре А10-3 предусмотрена установка устройства отвлечения от магистрали ВЛ-УОК-1. Устройство УОК-1 позволяет устанавливать концевую опору сбоку от подстанции.

2.13. На опорах предусмотрена установка следующего электрооборудования: разъединителя на промежуточной, анкерной, концевой и ответвительной анкерной опорах, кабельной муфты на промежуточной и концевой опорах; разъединителя и кабельной муфты на концевой опоре.

2.14. Спецификация железобетонных и стальных элементов, изоляторов, линейной арматуры и др. дана отдельно для опор, устройств отвлечения и для установки электрооборудования - см. докум. 3.407.1-143.3.3. и 3.407.1-143.3.4.

### 3. Провода, изоляторы, арматура

3.1. На опорах предусматривается подвеска следующих сталеалюминиевых проводов: АЛС 35/6.2, АС50/80, АС70/11 и АС95/16, а также проводов марок АСКС, АСКП и АСК сечением 35-95 мм<sup>2</sup> по ГОСТ 839-80. Все указания по тяжению, пролетам, выбору зажимов и т.д., данные в выпуске для проводов АС относятся и к маркам проводов АЛС, АСКС, АСКП и АСК.

3.2. По условиям механической прочности сечения сталеалюминиевых проводов должны быть не менее: в I и II районах по гололеду - 35 мм<sup>2</sup>, в III-IV - 50 мм<sup>2</sup>, в особых районах по гололеду - 70 мм<sup>2</sup>, что позволяет иметь равнонадежные ВЛ независимо от климатического района, а провода смогут выдержать увеличение нормативной нагрузки от веса гололеда в четыре раза.

3.3. На конкретной ВЛ10кВ рекомендуется использовать не более двух сечений проводов: одно сечение провода на всей длине магистральной части ВЛ и другое сечение на всех ответвлениях ВЛ. В особо гололедных районах, как правило, должна применяться одна марка провода: АС70/11.

3.4. С целью снижения трудозатрат и стоимости при реконструкции ВЛ, повышения надежности и упрощения проектирования и строительства ВЛ приняты унифицированные пролеты, одинаковые в данном климатическом районе для всего ряда проводов, применяемых на рассматриваемых опорах.

3.5. Величины принятых в данном выпуске максимальных напряжений и тяжений в проводах при нормативной нагрузке приведены в табл. 1.

3.6. Натяжка проводов должна выполняться в соответствии с табл. 2 за исключением анкерных пролетов, в которых улетаются пролеты пересечений.

Имя и прозвище, Подпись и дата, Взам.инв.№

3.407.1-143.3 ПЗ Ауст. 2

Таблица 1

Марка и сечение провода	Напряжение в проводе мПа		Максимальное тяжение в проводе, T <sub>макс.</sub> , кН
	при наибольшей нагрузке или при низшей температуре	при средней годовой температуре	
Апс 35/6,2	120	40	5,0
АС 50/8,0	116	40	6,5
АС 70/11	116	40	9,0
АС 95/16	81	40	9,0

Таблица 2

Толщина стенки го-лоледа, мм	Температура воздуха при монта-же провода, град.С	Монтажная стрела провеса провода, м	
		q <sub>max</sub> = 40-80 даН/м <sup>2</sup>	q <sub>max</sub> = 100 даН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
	+20	1,6 / 1,2	0,9 / 0,9
5	0	1,2 / 0,8	0,6 / 0,6
	-20	0,9 / 0,5	0,4 / 0,4
	+20	1,7 / 1,2	0,9 / 0,9
10	0	1,3 / 0,9	0,6 / 0,6
	-20	1,1 / 0,6	0,3 / 0,3
	+20	1,8 / 1,2	1,1 / 1,1
15	0	1,5 / 0,9	0,9 / 0,9
	-20	1,2 / 0,6	0,6 / 0,6
	+20	2,0 / 1,2	1,6 / 1,3
20	0	1,8 / 1,0	1,4 / 1,1
	-20	1,5 / 0,8	1,2 / 0,9
	+20	2,0 / 1,4	1,8 / 1,2
25	0	1,9 / 1,2	1,7 / 1,1
	-20	1,7 / 1,1	1,5 / 1,0

продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	+20	1,9 / 1,5	2,0 / 1,4
30	0	1,8 / 1,5	1,9 / 1,3
	-20	1,7 / 1,4	1,8 / 1,1
	+20	2,0 / 1,7	1,7 / 1,4
35	0	1,9 / 1,6	1,6 / 1,3
	-20	1,8 / 1,5	1,6 / 1,2
	+20	2,1 / 1,7	1,4 / 1,4
40	0	2,0 / 1,6	1,3 / 1,3
	-20	1,9 / 1,5	1,2 / 1,2
	+20	2,0 / 1,6	1,3 / 1,3
45	0	1,9 / 1,5	1,2 / 1,2
	-20	1,9 / 1,4	1,1 / 1,1
	+20	1,9 / 1,4	1,5 / 1,5
50	0	1,8 / 1,4	1,4 / 1,4
	-20	1,8 / 1,3	1,4 / 1,4

в скобках - для населенной местности.

3.7. Крепление проводов на промежуточных опорах выполнено при помощи поддерживающих изолирующих подвесок, на опорах анкерного типа - натяжных изолирующих подвесок. На всех типах опор, независимо от степени загрязненности атмосферы, изолирующая подвеска должна содержать два подвесных изолятора типа ПФ70-В. Допускается применение подвесных изоляторов типа ПС 70Э.

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

3.407.1-143.3 ПЗ 3

23413-04 Б

23413-04

3.8. Состав поддерживающих и натяжных изолирующих подвесок дан на соответствующих чертежах. В целях сокращения линейной арматуры для изолирующих подвесок серьеи СРС-7-17 закрепляются на элементах траверс при их изготовлении.

3.9. Выбор зажимов для устройства ответвлений от проводов, соединения проводов в петлях анкерных опор и др. см. докум. 3.407.1-143.3.22.

### 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 ддн/м<sup>2</sup>, III - 50 ддн/м<sup>2</sup>, IV - 65 ддн/м<sup>2</sup>, V - 80 ддн/м<sup>2</sup>, VI - 100 ддн/м<sup>2</sup>.

4.3. Нормативная толщина стенки гололеда принята следующей по районам гололедности: I - 5мм, II - 10мм, III - 15мм, IV - 20мм, в особом - 25, 30, 35, 40, 45 и 50мм.

4.4. Скоростной напор ветра в гололедном режиме принят равным 0,25gтах, но не менее 20 ддн/м<sup>2</sup>

4.5. Расчетные нагрузки и коэффициенты перегрузки приняты в соответствии с приложением к гл. 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 по условиям сближения проводов в пролете принято по формуле

$$d = 0,75f + \lambda, \text{ м где}$$

f - наибольшая стрела провеса провода габаритного пролета, м.  
λ - длина изолирующей подвески промежуточной опоры, м.

4.8. Расчетные унифицированные пролеты приведены на чертежах опор, а расчетные изгибающие моменты M<sup>p</sup>, действующие на промежуточные опоры, даны в табл. 3. Расчетные изгибающие моменты используются при выборе типа закрепления промежуточных опор в грунте и при определении допускаемого угла поворота ВЛ на промежуточной опоре.

4.9. Допускаемый угол поворота ВЛ на промежуточной опоре П10-5 устанавливается в зависимости от расчетного изгибающего момента, действующего на опору. (табл. 4).

При промежуточных значениях расчетного изгибающего момента допускаемый угол поворота определяется интерполяцией.

При расчетном изгибающем моменте, равном 70кНм. или близком к этому значению, поворот линии на 1°

Имя, фамилия, подпись и дата

возможен при снижении расчетного пролета с двух сторон от опоры на 10%, на 2° — при снижении пролета на 20%.

Пример: провод АС70/11, район по ветру - I, толщина стенки гололеда — 25 мм, пролет - 70 м. По табл. 3 изгибающий момент - 61 кНм. В соответствии с табл. 4 допустимый угол поворота в л на промежуточной опоре равен 2°.

4.10. При аварийном режиме промежуточные опоры рассчитывались на условную горизонтальную нагрузку, равную  $0,3T_{max} = 2,7$  кН.

4.11. Анкерно-угловые опоры рассчитывались на усилие от тяжения проводов. Расчетное максимальное тяжение в проводе равно 12 кН.

## 5. Закрепление опор в грунте

5.1. Расчет прочности закрепления промежуточных опор в грунте проведен в соответствии с „Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ „ (Энергосетьпроект, М 304 (ТМ, 1977) и СНиП 2.02.01-83 по двум предельным состояниям: по несущей способности и деформациям.

5.2. Закрепление промежуточных опор в грунте предусматривается, как правило без ригеля, в сверленные котлованы глубиной 2,5 и 2,7 м.

Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточной опоры представлены в табл. 5, а действующие на опору изгибающие моменты — в табл. 3.

5.3. Выбор типа закрепления промежуточных опор рекомендуется производить следующим образом. Для каждого конкретного случая по табл. 3 определяется величина действующего на опору изгибающего момента. Затем по табл. 5 подбирается для известного грунта подходящий тип закрепления, т.е. определяется необходимая глубина котлована, при этом должно соблюдаться условие  $M_{1(2)} \geq M^p$ .

В наиболее слабых грунтах, когда заглубления 2,7 м недостаточно ( $M_2 < M^p$ ) необходимо снизить расчетный пролет так, чтобы  $M^p = M_2$  или установить в качестве ригеля железобетонную плиту П-3и на уровне 0,5 м от поверхности земли (докум. 3.407.1-143.3.5) при глубине котлована 2,7 м (в этом случае табличное значение  $M_2$  для котлована 2,7 м увеличить на 40%).

Пример: опора П10-5, район по ветру - IV, по гололеду - особый,  $b = 50$  мм, провод АС95/16, грунт - суглинок.  $0 < J_2 \leq 0,25$ ,  $e = 0,75$ .

По табл. 3 момент, действующий на опору, равен 70 кНм, по табл. 5 несущая способность данного грунта  $M_1 = 80$  кНм, следовательно принимается безригельное закрепление опоры в котловане глубиной 2,5 м.

5.4. Расчет прочности закрепления опор подкосного типа проведен в соответствии со СНиП 2.02.01-83. Результаты расчета для угловой анкерной опоры УА10-3 представлены в табл. 6. Типы рассмотренных грунтов соответствуют грунтам, приведенным в СНиП 2.02.01-83 (приложение 1).



Таблица 3

Расчетные изгибающие моменты  $M, кНм$ , действующие на промежуточные опоры

Ветровой район		I - II - III - $q = 40 \div 50 \text{ даН/м}^2$										IV - $q = 65 \text{ даН/м}^2$										V - $q = 80 \text{ даН/м}^2$					VI - $q = 100 \text{ даН/м}^2$							
Толщина стенки гололеда, мм.		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	5	10	15	20	25	30	35	40	45-50	5	10	15	20-30	35	40	45-50	5-10	15-20	25	30	35	40-45	50
Марка проводов	Апс 35/6,2	40	44	—	—	—	—	—	—	—	—	49	47	—	—	—	—	—	—	—	58	58	—	—	—	—	—	61	—	—	—	—	—	—
	Ас 50/8,0	42	44	50	56	—	—	—	—	—	—	52	50	50	56	—	—	—	—	—	62	59	—	—	—	—	—	64	—	—	—	—	—	—
	Ас 70/11	45	44	50	56	60	61	65	68	70	70	55	53	50	56	60	61	65	68	70	66	64	64	61	65	68	70	67	71	67	72	71	67	73
	Ас 95/16	50	47	50	56	60	61	65	68	70	70	60	57	50	56	60	61	65	68	70	71	64	64	61	65	68	70	71	71	69	72	71	67	73

Таблица 4

Расчетный изгибающий момент, кНм	Допускаемый угол поворота ВЛ на промежуточной опоре, град.
40	5
50	3
70	0

Для закрепления анкерной (концевой) опоры А10-3, ответвительной анкерной ОА10-3, угловой анкерной УА10-3 и угловой ответвительной анкерной опоры УОА10-3 применяется плита П-3и на стойке и подкосах опоры. Угловая промежуточная опора УП10-3 устанавливается без плиты.

В слабых грунтах для устойчивого закрепления опоры требуется подсыпка под плиту подкоса или над плитой стойки песчано-гравийной смеси состава 5:1 толщиной 500мм (см. табл. 6).

Закрепление опор А10-3, ОА10-3 и УОА10-3 производится аналогично закреплению опоры УА10-3 при

угле поворота ВЛ на 90°

5.5. Обратная засыпка котлованов производится вынутым при бурении грунтом за исключением растительного слоя почвы с послойным трамбованием и доведением плотности обратной засыпки до 1,7т/м³.

При бурении мерзлых грунтов допускается засыпка котлованов грунтом выемки при условии дополнительной досыпки и доотрамбовки котлованов в летнее время.

6. Заземление опор

6.1. Для заземления опор в железобетонных стойках СНВ-7-13 предусмотрены нижний и верхний заземляющие проводники, изготавливаемые из стального стержня диаметром 10мм. Нижний и верхний заземляющие проводники в заводских условиях должны быть приварены к одному из рабочих стержней арматуры стойки

Инв. № подл. Подпись и дата. Вып. Инв. №

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

Лист 7  
3.407.1-143.3 ПЗ  
23413-04 10

Условные обозначения: Цп - нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа. Цн - нормативное значение угла внутреннего трения, град. Е - нормативное значение модуля деформации, МПа. М1, М2 - насыщающая способность опоры, кНм. при условии заданки в грунт 2,5 м и 2,7 м.

Наименование грунта	Коэффициент пористости																					
	0,45			0,55			0,65			0,75			0,85			0,95			1,05			
Грунты	Цп	Цн	Е	М1	М2	Цп	М1	М2	Цп	М1	М2	Цп	М1	М2	Цп	М1	М2	Цп	М1	М2	Цп	
	Грунты	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Супеси	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Суглинки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Глины	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Пески	предельные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	и крупнее	2	43	50	103	126	1	40	40	80	98	—	38	30	60	73						
	средней																					
	крупности	3	40	50	96	117	2	38	40	72	88	1	35	30	54	66						
	мелкие	6	38	48	96	117	4	36	38	70	86	2	32	28	45	55	—	28	18	29	35	
	пылеватые	8	36	39	94	115	6	34	28	70	86	4	30	18	46	56	2	26	11	31	38	
	0,25 < J < 0,25	21	30	32	110	134	17	29	24	93	114	15	27	16	74	93	13	24	10	47	57	
	0,25 < J < 0,75	19	28	32	96	117	15	26	24	73	90	13	24	16	58	70	11	21	10	45	55	9
0,75 < J < 0,25	47	26	34	160	196	37	25	27	128	156	31	24	22	104	127	25	23	17	80	99	22	
0,25 < J < 0,5	39	24	32	150	180	34	23	25	118	140	28	22	19	90	110	23	21	14	66	80	18	
0,5 < J < 0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,75 < J < 0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,25 < J < 0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,5 < J < 0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Насыщающая способность опоры в грунтах промежуточной опоры П10-5

Таблица 5

Таблица 6

Типы закреплений в грунтах угловой анкерной опоры УА10-3 для разных углов поворота ВЛ

Наименование грунтов	Коэффициент пористости грунта e																																	
	0,45			0,55			0,65				0,75				0,85				0,95				1,05											
	Сп	φп	Угол поворота 30°-90°	Сп	φп	Угол поворота 30°-90°	Сп	φп	Угол поворота ВЛ				Сп	φп	Угол поворота ВЛ				Сп	φп	Угол поворота ВЛ				Сп	φп	Угол поворота 30°-90°							
								30°	60°	75°	90°			30°	60°	75°	90°			30°	60°	75°	90°			30°	60°	75°	90°					
Пески	Гравелистые и крупные	2	43	п	1	40	п		38	п	п	п	п	—	—																			
	Средней крупности	3	40	п	2	38	п	1	35	п	п	п	п	—	—																			
	Мелкие	6	38	п	4	36	п	2	32	п	п	п	п	—	28	п	п	п	пг															
	Пылеват.	8	36	п	6	34	п	4	30	п	п	п	пг	2	26	п	пг	пг	пг															
	Суглинки	0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75	19	28	п	15	26	п	13	24	п	пг	пг	пг	11	21	п	пг	пг	пг	9	18	п	пг	пг	пг								
Глины	0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,5	39	24	п	34	23	п	28	22	п	п	п	пг	23	21	п	п	п	пг	18	19	п	пг	пг	пг	15	17	п	пг	пг	пг			
	0,5 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75	—	—	—	—	—	25	19	п	пг	пг	пг	20	18	п	пг	пг	пг	16	16	пг	пг	пг	пг	14	14	пг	пг	пг	пг	12	12	пг	
	0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,5	—	—	—	81	21	п	68	20	п	п	п	п	54	19	п	п	п	п	47	18	п	п	п	п	41	16	п	п	п	п	36	14	пг
0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,5	—	—	—	—	—	57	18	п	п	п	п	п	50	17	п	п	п	п	43	16	п	п	п	п	37	14	п	пг	пг	пг	32	11	пг	
0,5 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75	—	—	—	—	—	45	15	п	п	пг	пг	пг	41	14	п	пг	пг	пг	36	12	п	пг	пг	пг	33	10	п	пг	пг	пг	29	7	пг	

Условные обозначения: Сп — нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.  
 φп — нормативное значение угла внутреннего трения, град.  
 п — установка опор на железобетонные плиты П-3и  
 пг — установка опор на железобетонные плиты П-3и с дополнительной подсыпкой под плиту подкоса и над плитой стойки песчано-гравийной смеси состава 5:1 толщиной 500мм.

Изм. №, дата, Подпись и дата

3.407.1-143.3 ПЗ 8

после ее изготовления.

6.2. При необходимости к нижнему заземляющему проводнику должны быть приварены дополнительные заземлители в соответствии с типовой серией З.407-150.

6.3. Заземление стальных элементов опор должно выполняться путем их присоединения 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 10кВ

7.1. Расчетные показатели надежности ВЛ 10кВ на опорах данного выпуска приведены в табл. 7.

Таблица 7

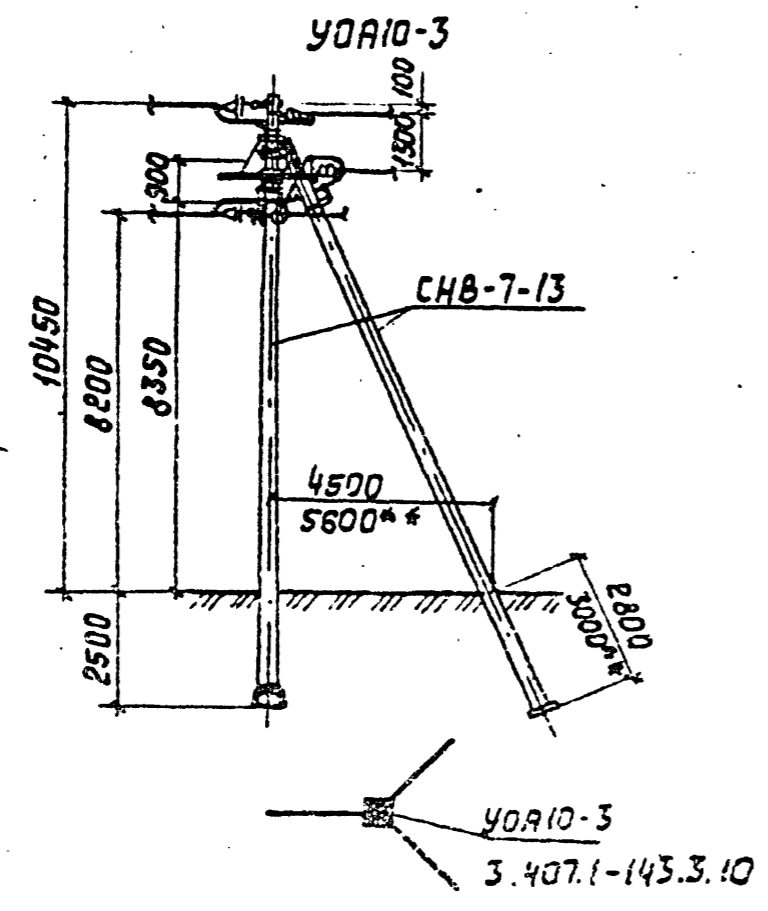
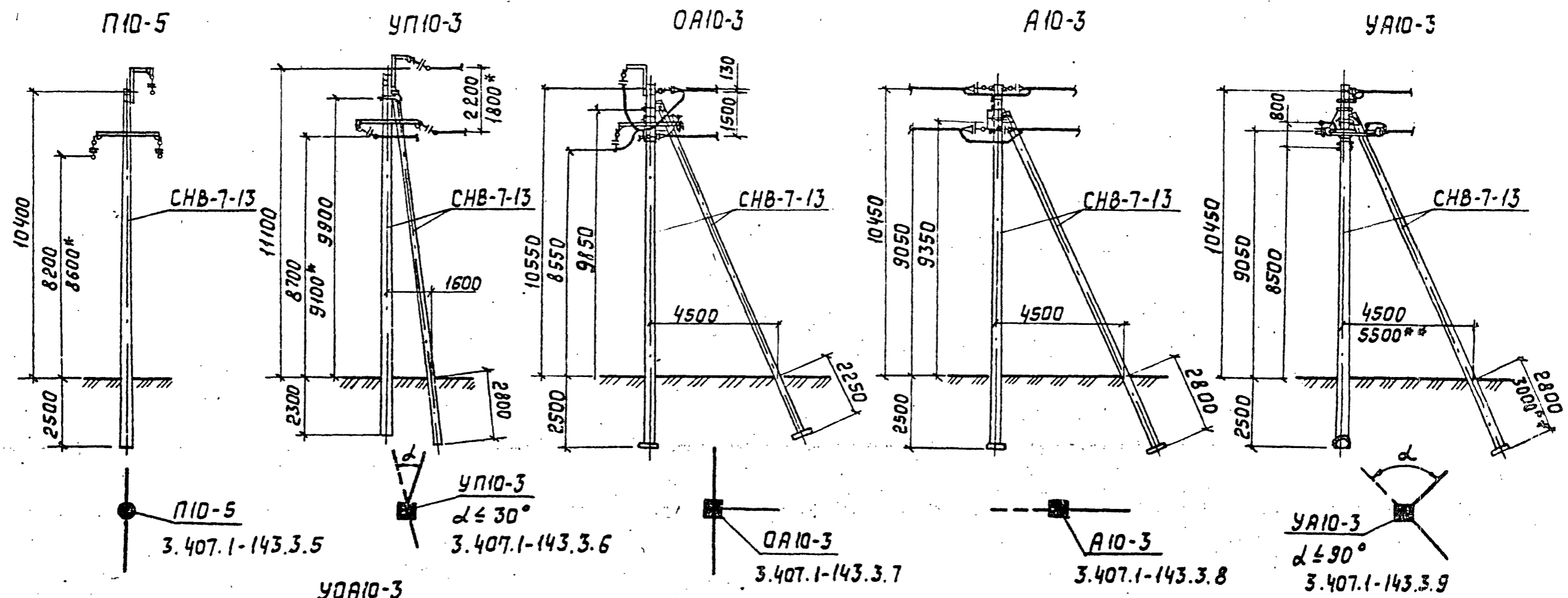
Ветровой район	IV				V				VI			
	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50
Толщина ст. гололеда	АС 70/11											
Провод	АС 70/11											
Расчетный период работы ф.д. стоек без аварий в гололедном режиме	100	70	60	60	45	40	25	30	50	25	30	35
Расчетный период работы проводов без обрыва в гололедном режиме	70	50	40	35	70	50	40	35	100	50	45	50
Удельное число одиночных отказов на ВЛ длиной 100 км. в год.	0.6				0.7				0.8			

7.2. Вероятность аварии на ВЛ на опорах данного выпуска в 4 раза меньше, чем на ВЛ на опорах по типовой серии З.407-101, а число одиночных отказов уменьшается в 20 раз.

### 8. Техника безопасности

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

Лист № 9  
Подпись и дата



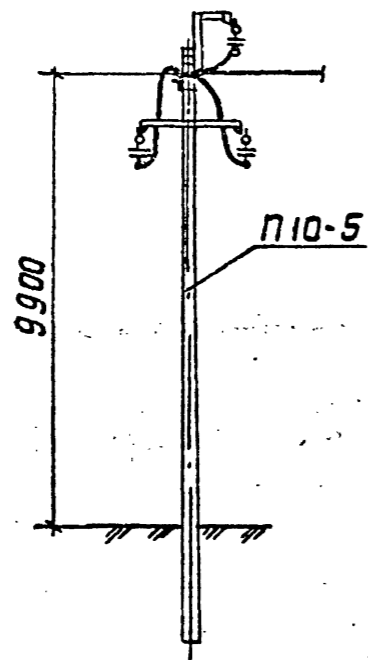
\* Размеры даны для установки опоры в населенной местности.  
 \*\* Размеры для установки подкоса 2.

ШНБ-1-1000/1 Подпись и дата  
 1980.11.13

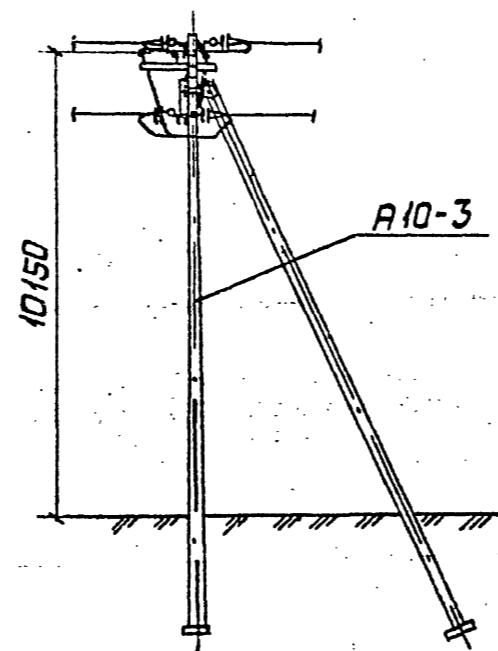
3.407.1-143.3.1			
Нач. отд. Кулыгин	И.контр. Солнцева	Номенклатура опор ВЛ 10 кВ	
Гип. Чваров	Ст. инж. Сажина		
Инж. Калабашкин			
		Лист	Листов
		Р	2
		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

### Устройство отвлечения.

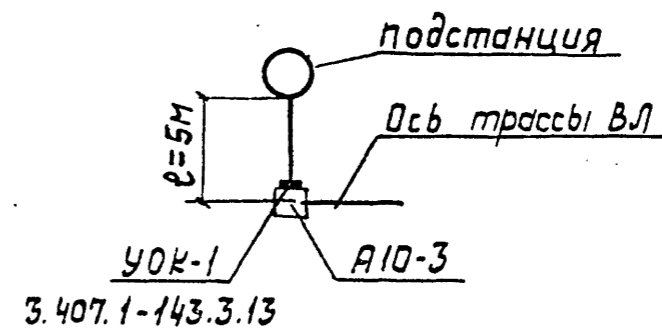
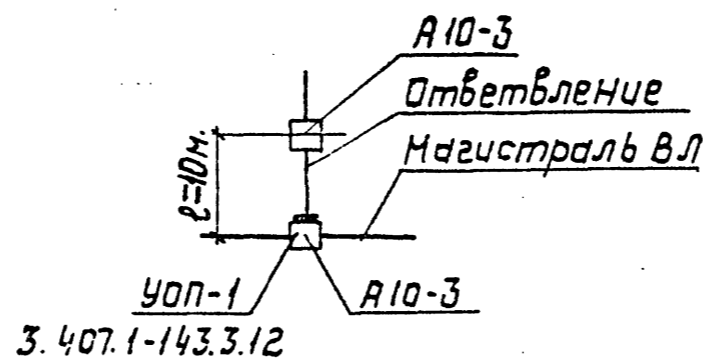
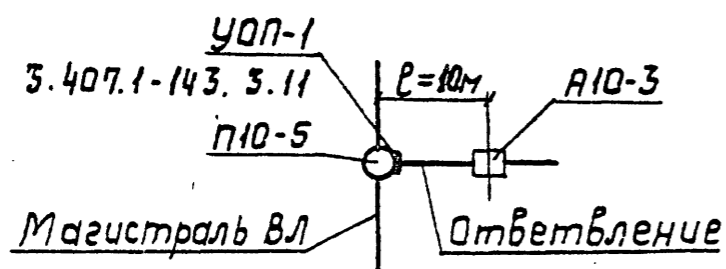
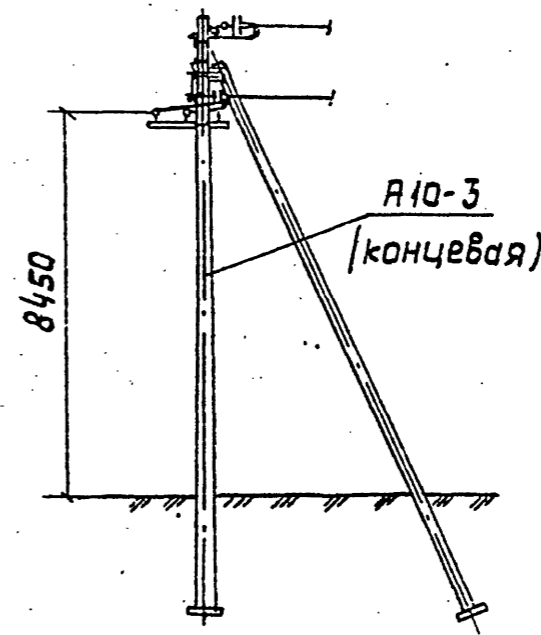
Уоп-1



Уоп-1



Уок-1



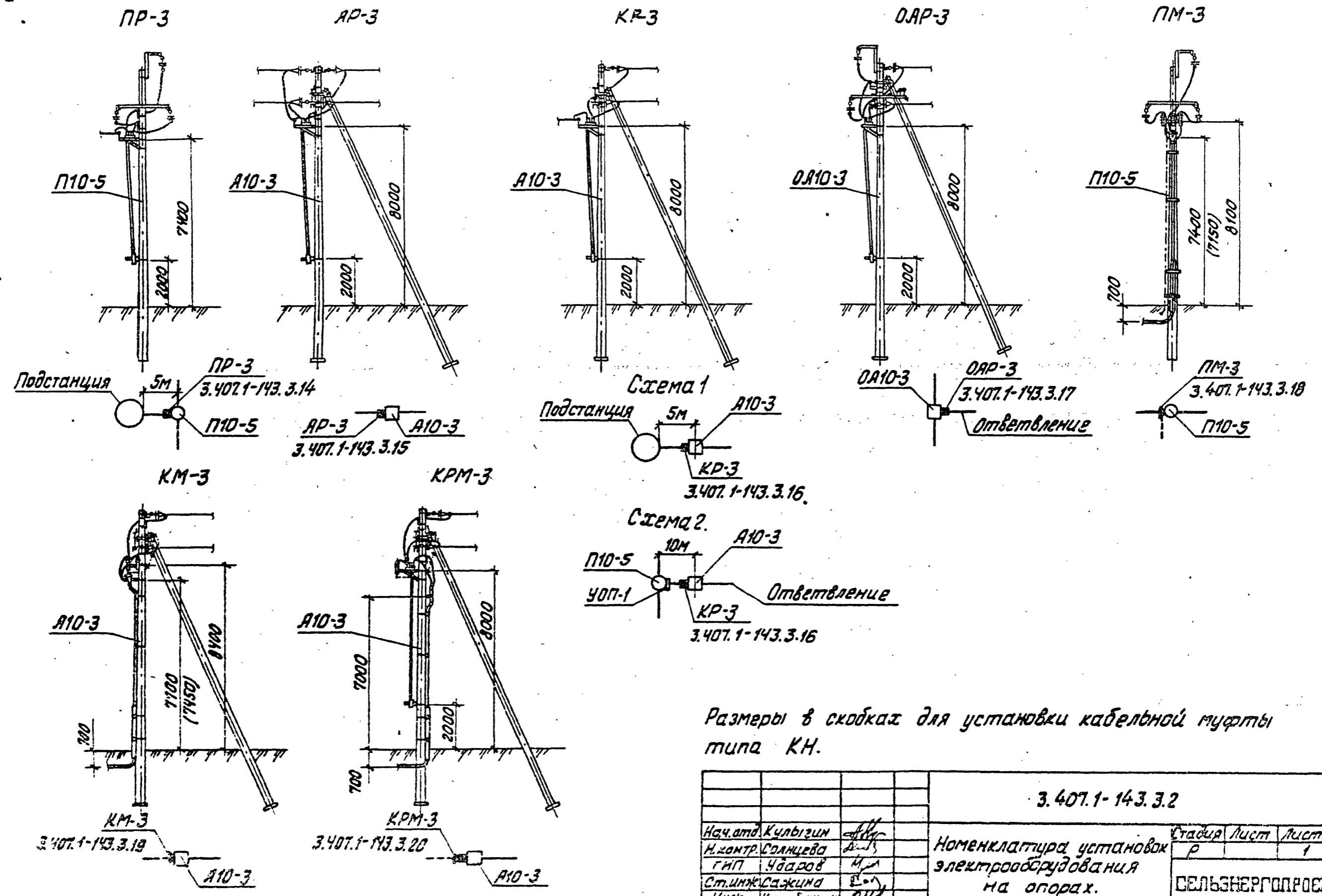
Числ. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

3.407.1-143.3.1

Лист 2

23413-04 14

23413-04



Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КН.

3.407.1-143.3.2			
Нач. отд. Кульзгин	И. контр. Солнцева	ГИП Чубаров	Ст. инж. Сакина
Инж. Калабашкин			
Номенклатура установок электрооборудования на опорах.			Сельэнергопроект

Исполн. Поля и дата Взаминев

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.								Масса ед., кг	Примечание
			П10-5	У10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3	Уоп-1	Уок-1		
	Железобетонные	элементы										
СНВ-7-13	З.407.1-143.7.4	Стойка СНВ-7-13	1	2	2	2	3	3		—	—	1850
П-3ч	З.407.1-143.7.6	Плита П-3ч	1*	—	2	2	3	3		—	—	110
	Стальные	конструкции.										
ТМ2	З.407.1-143.8.2	Траверса ТМ2	—	—	—	—	—	—		1	1	10,9
ТМ11	З.407.1-143.8.11	Траверса ТМ11	1	1	1	—	—	—		—	—	25,0
ТМ12	З.407.1-143.8.12	Траверса ТМ12	1	1	1	—	—	—		—	—	33,4
ТМ14	З.407.1-143.8.14	Траверса ТМ14	—	—	1	1	1	2		—	—	26,3
ОГ2	З.407.1-143.8.27	Накладка ОГ2	—	—	1	2	2	1		—	—	1,9
РА4	З.407.1-143.8.66	Кронштейн РА4	—	—	—	1	1	2		—	—	1,5
ОГ6	З.407.1-143.8.29	Накладка ОГ6	—	—	—	—	—	—		—	—	4,8
ОГ10	З.407.1-143.8.33	Накладка ОГ10	—	1	—	—	—	—		—	—	4,5
ОГ11	З.407.1-143.8.34	Штырь ОГ11	—	—	4	—	2	3		—	—	0,7
Б1	З.407.1-143.8.39	Болт Б1	2	2	2	1	1	1		—	—	0,7
Х4	З.407.1-143.8.49	Хомут Х4	1	1	2	1	1	3		1	1	1,4
Х5	З.407.1-143.8.49	Хомут Х5	—	—	2	2	2	4		—	—	1,4
Х6	З.407.1-143.8.49	Хомут Х6	1*	—	—	—	—	—		—	—	2,3
Х37	З.407.1-143.8.68	Хомут Х37	—	—	—	1	1	2		—	—	0,8
У2	З.407.1-143.8.41	кронштейн У2	—	1	1	1	2	2		—	—	20,6
Г1	З.407.1-143.8.44	Стяжка Г1	—	—	2	2	3	3		—	—	5,7
ЗП1	З.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1	1,5м	1,5м	2,0м	2,0м	2,8м	2,8м		1,1м	1,1м	0,9
		Всего на опору, кг	64,9	87,7	130,2	71,1	99,6	137,4		13,3	13,3	

Шиб. №подл. Подпись и дата  
 Шиб. инв. №

Схемы расположения опор см. форум. 5... 14

Нач. отд. Кульбегин  
 Н.контр. Солнцева  
 ГУП Ударов  
 Ст. инж. Сакина  
 Инж. Калабашкин

Спецификация  
 элементов опор

3.407.1-143.33  
 Страница лист 1  
 Листов 2  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

23413-04 16

23413-04



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.								Масса в кг	Примечание	
			П10-5	УП10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3	УОП-1	УОК-1			
	Изоляторы	Линейная арматура											
1		Изолятор УФ20-В ГОСТ 22863-77	—	—	4	1	3	5			3	2	3,9
2		Колпачок К9 ГОСТ 18380-80	—	—	4	1	3	5			3	2	0,027
3		Зажим ПС-2 ГОСТ 4261-82	1	2	2	2	3	3			—	—	0,5
4	3.407.1-143.3.22	Зажимы	—	—	5	3	3	6			6	6	□
5	3.407.1-143.3.21	Крепление провода	—	—	4	1	3	5			1	1	□
6	3.407.1-143.3.23	Подвеска натяжная изолирующая	—	—	3	6**	6	9			—	—	□
7	3.407.1-143.3.24	Подвеска поддержи- вающая изолирующая	3	—	2	—	—	—			—	—	□
8	3.407.1-143.3.25	Подвеска поддержи- вающая изолирующая	—	3	—	—	—	—			—	—	□
9		Промежуточное звено ПРТ-7 ГОСТ 2728-77	—	—	—	—	2	—			—	—	0,5
10		Скоба СК-7 ГОСТ 2724-78	—	—	—	—	1	—			—	—	0,4
11		Серьга СРС-7-17 ГОСТ 2725-78	—	—	—	—	1	—			—	—	0,32
12		Узел крепления КГП-7-25 ГОСТ 14122-76	—	2	—	—	—	—			—	—	1,2

\* Плиты П-3и устанавливать в качестве ригеля при установке опоры П10-5 в слабых грунтах см. п. 53 ПЗ. Плиты крепить хомутом ХБ см. докум. 3.407.1-143.3.5.  
 \*\* При использовании опоры для установки устройства ответвления УОК-1, а также электрооборудования КР-3, КМ-3 и КРМ-3 на опоре А10-3 количество натяжных изолирующих подвесок должно быть уменьшено до 3±.

3.407.1-143.3.3 Лист 2

Инв.№ подл. Подпись и дата Взаминв.№

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.							Масса в. кг.	Примечание
			ПР-3	АР-3	КР-3	ДАР-3	ПМ-3	КМ-3	КРМ-3		
	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	
РА4	3.407.1-143.8.66	Кронштейн РА4	2	—	—	—	—	—	1	1,5	
РА5	3.407.1-143.8.67	Кронштейн РА5	3	1	3	—	—	—	—	1,5	
РА7	3.407.1-143.8.69	Вал привода РА7	2	—	—	—	—	—	—	13,5	
РА8	3.407.1-143.8.69	Вал привода РА8	—	2	2	2	—	—	2	14,8	
Р2	3.407.1-143.8.60	кронштейн Р2	—	—	—	—	—	—	3	2,7	
Р6	3.407.1-143.8.63	Кронштейн Р6	—	—	—	—	1	1	—	3,2	
КМ1	3.407.1-143.8.55	Кронштейн КМ1	—	—	—	—	1	1	1	2,7	
КМ4	3.407.1-143.8.57	Скоба КМ4	—	—	—	—	2	2	2	0,6	
КМ5	3.407.1-143.8.58	Скоба КМ5	—	—	—	—	2	2	2	0,5	
КМ7		Уголок 80x80x6 e=2300 ГОСТ 8509-86	—	—	—	—	1	1	1	17,0	
Х37	3.407.1-143.8.68	хомут Х37	3	2	2	2	2	2	4	0,8	
Х38	3.407.1-143.8.68	хомут Х38	—	—	—	—	—	2	2	0,7	
Х39	3.407.1-143.8.68	хомут Х39	—	—	—	—	2	—	—	0,8	
Х40	3.407.1-143.8.68	хомут Х40	1	1	1	1	—	2	3	0,7	
Х41	3.407.1-143.8.68	хомут Х41	—	—	—	—	2	—	—	0,7	
ОГ11	3.407.1-143.8.3.4	Штырь ОГ11	—	—	1	2	—	—	2	0,7	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1	4,0м	3,6м	3,6м	4,0м	1,65м	1,65м	2,2м	0,9	
ЗП3		Круг 10 ГОСТ 2590-71	—	—	—	—	8,5м	1,5м	1,5м	0,6	
		Всего на опору	57,0	51,7	56,1	52,7	36,3	31,9	90,6		
Изоляторы, линейная арматура и электрооборудование											
1		Разъединитель РПНД1-10/400У1									
		ТУ16-520.151-83	1	1	1	1	—	—	1	65,0	комплект

3.407.1-143. 3.4

Науч.отд.	Кульбигин		Спецификация элементов установки электрооборудования на опорах	Страниц	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева			Р	1	2
Гип	Ударов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина					
Инж.	Калабашкин					

23413-04 18

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



Таблица 4

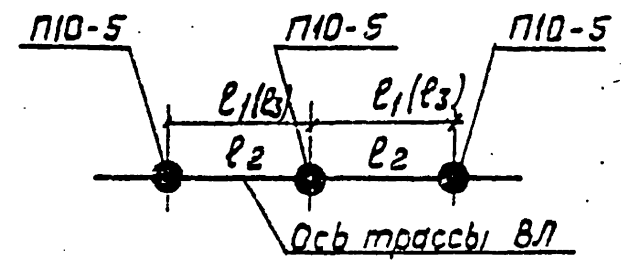
Ветровой район	Расчетные пролеты $\ell_1/\ell_2$ , м.									
	Толщина стенки гололеда, мм									
I-III, 40-50 даН/м <sup>2</sup>	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
IV, 35 даН/м <sup>2</sup>	115	105	90	80	70	60	55	50	45	40
V, 80 даН/м <sup>2</sup>	90	80	75	65	60	55	50	45	40	35
VI, 100 даН/м <sup>2</sup>	70	70	65	65	55	50	50	45	40	35

$\ell_1$  - расчетный пролет для ненаселенной местности  
 $\ell_2$  - расчетный пролет для населенной местности  
 $\ell_3 = \ell_1 - 5$  м для  $q \leq 30$  даН/м<sup>2</sup>  
 $\ell_3 = \ell_1$  для  $q = 100$  даН/м<sup>2</sup>

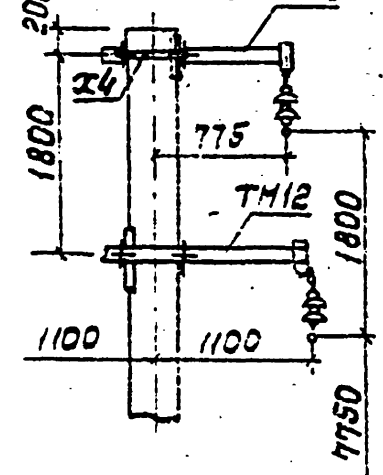
Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
П10-5	СНВ-7-13	I-IV, особый	I-VI	Ненасел. и насел.

Схема установки опоры на ВЛ



Вариант оголовка опоры для ненаселенной местности с пролетом  $\ell_3$



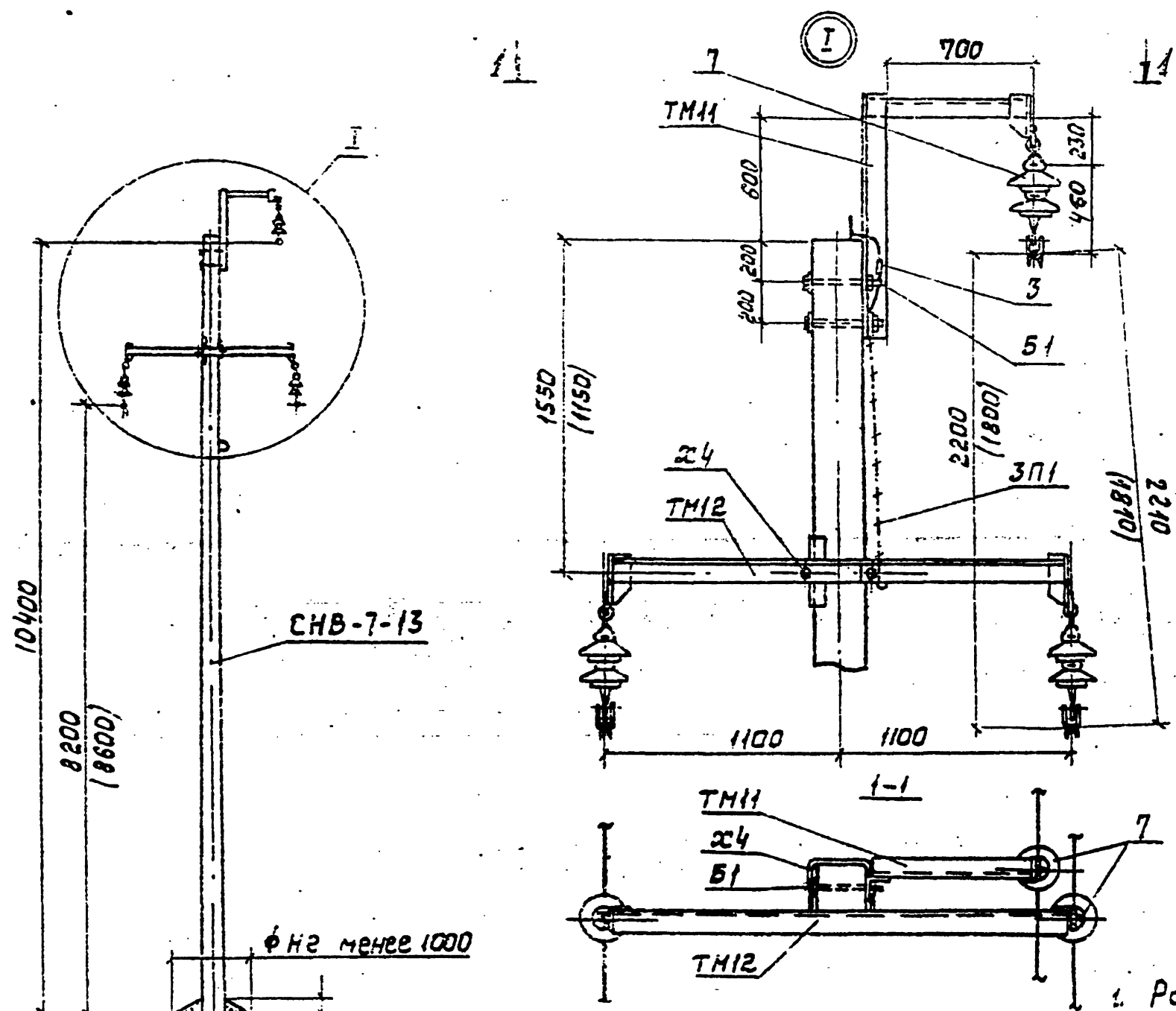
1. Размеры в скобках даны для установки опоры в населенной местности.
2. Допустимый угол поворота трассы ВЛ см. пояснительную записку таблицы 4.
3. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.5

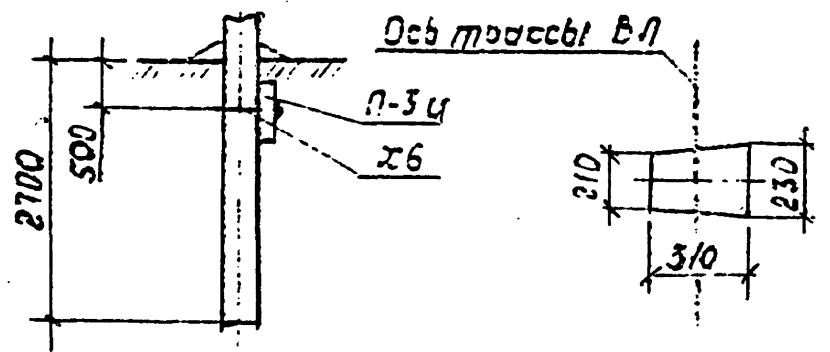
Исполн. Солнцева	Прожекторная опора П10-5	Стация Р	Лист 1	Листов 1
Н. контр. Ушаков	Схема расположения	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст. инж. Сажина				
Инж. Калашкин				

23413-04 20

23413-04



Закрепление опор в слабых грунтах (см. ПЗ) Схема установки опоры на ВЛ



Исполн. Солнцева

Таблица 1

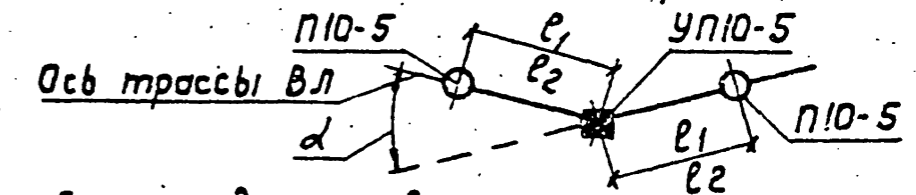
Расчетные пролеты $l_1/l_2$ , м										
Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм.									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 ддН/м <sup>2</sup>										
IV, 65 ддН/м <sup>2</sup>	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
V, 80 ддН/м <sup>2</sup>										
VI, 100 ддН/м <sup>2</sup>		70	70/65	65/55	60/50	50/45	40		35	

$l_1$  - расчетный пролет для ненаселенной местности  
 $l_2$  - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
УП10-3	СНВ-7-13	I-IV, особый	I-VI	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ



1. Размеры в скобках даны для установки опоры в населенной местности.
2. Максимально допустимый угол поворота трассы ВЛ  $\alpha$  равен 30°.
3. При углах поворота трассы  $\alpha \leq 15^\circ$  кронштейн ОГ10 и узел крепления КГП-7-2Б не устанавливаются, подвеску крепить на свободной сывье траверс ТМ11 и ТМ12.
4. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.6

Изд. отд.	Кулыгин							
Н.контр.	Солнцева							
Гип.	Ударов							
Ст.инж.	Сажина							
Инж.	Калабацкий							
Угловая промежуточная опора УП10-3							Страница	Лист
Схема расположения							1	1

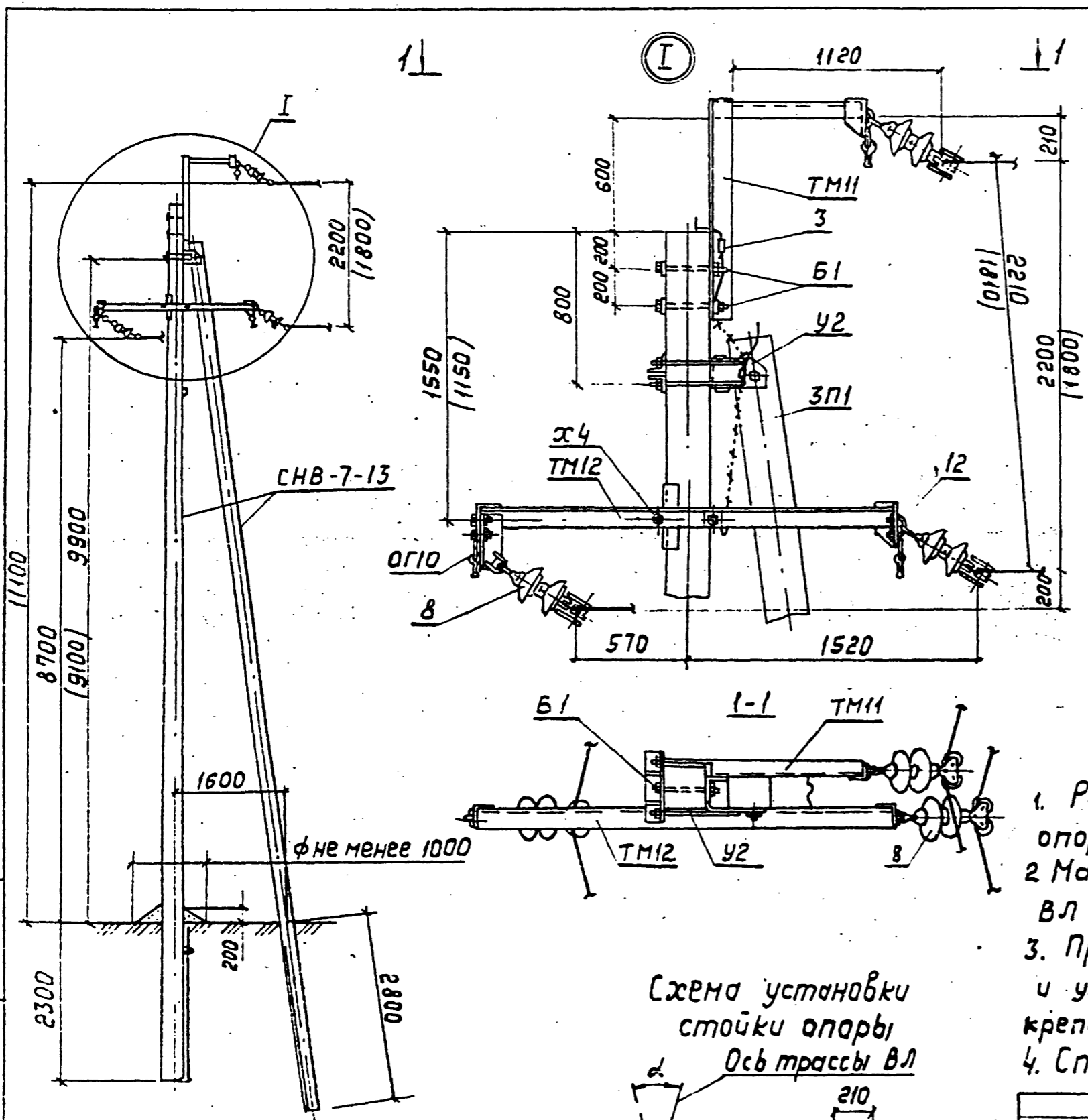
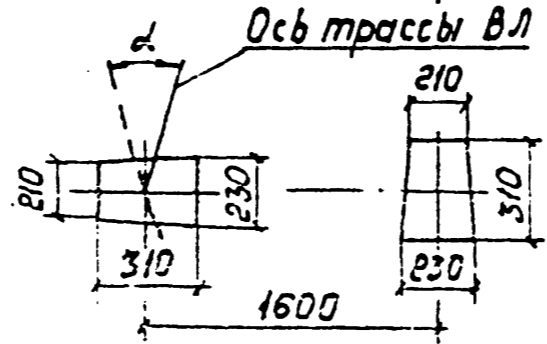


Схема установки стойки опоры



Шиб. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Таблица 1

Расчетный пролет $l_1/l_2$ , м.		Толщина стенки гололеда, мм.									
Ветровой район.		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 гдН/м <sup>2</sup>											
IV, 65 гдН/м <sup>2</sup>	$l_1/l_2$	110/90	100/90	85/75	75/65	65/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
V, 80 гдН/м <sup>2</sup>											
VI, 100 гдН/м <sup>2</sup>		70		70/65	65/55	60/50	50/45	40	35		

$l_1$  - расчетный пролет для ненаселенной местности  
 $l_2$  - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
ОА10-3	СНВ-7-13	I-IV, особый	I-VI	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ

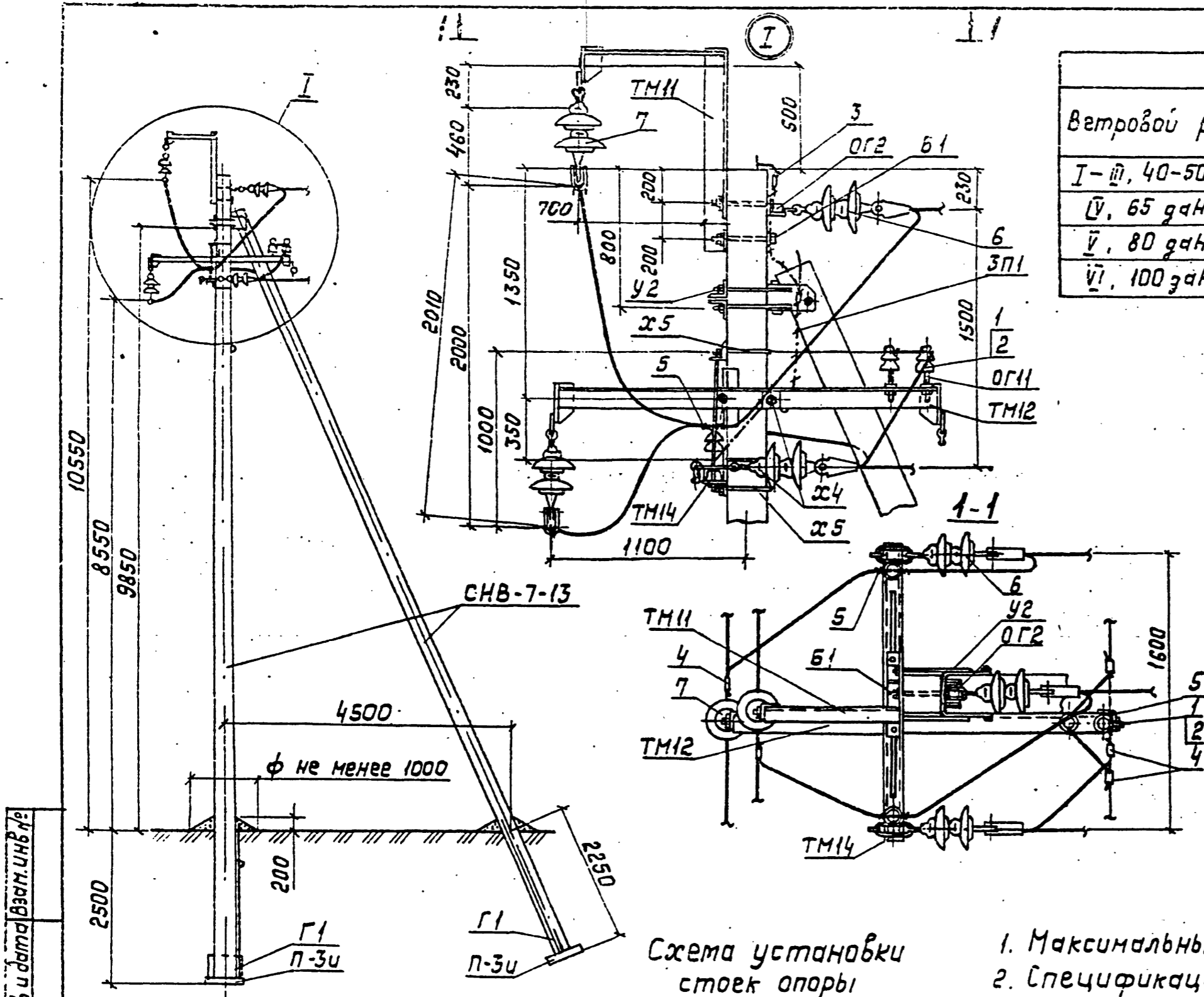
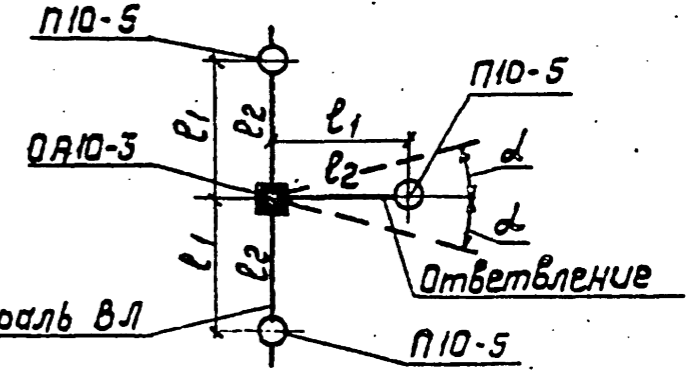
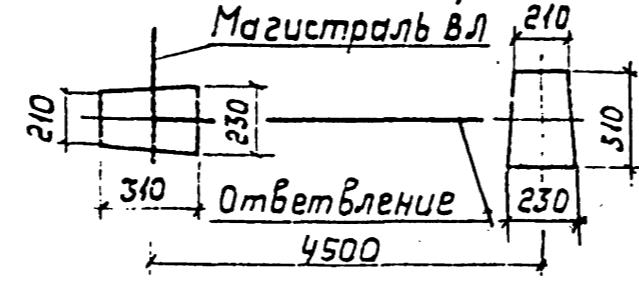


Схема установки стоек опоры Магистраль ВЛ



1. Максимальный угол отклонения ответвления  $\alpha = 15^\circ$
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3. 407.1-143.3.7

Нач. отд. Кулыгин	Студия	Лист	Листов
Н. кантр. Солнцева	Р		1
ГЧП Ударов	Сельэнергопроект		
Ст. инж. Сафина	Схема расположения		
Инж. Калобашкин			

23413-04 22

23413-04

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

Таблица 1

Расчетный пролет $l_1/l_2$ , м.		Толщина стенки гололеда, мм									
Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
I - III, 40-50 дм/м <sup>2</sup>											
IV, 60 дм/м <sup>2</sup>	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35	
V, 80 дм/м <sup>2</sup>											
VI, 100 дм/м <sup>2</sup>		70		70/65	65/55	60/50	50/45	40		35	

$l_1$  - расчетный пролет для ненаселенной местности  
 $l_2$  - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
A10-3	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - VI	Ненасел. и населен.

Схемы установки опоры на ВЛ

Схема 1 (для анкерной опоры)

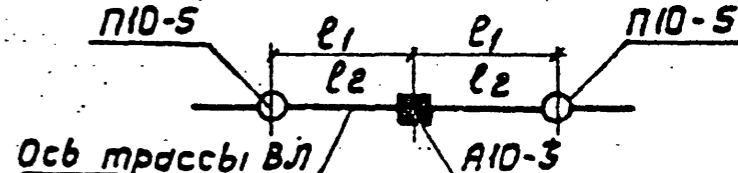
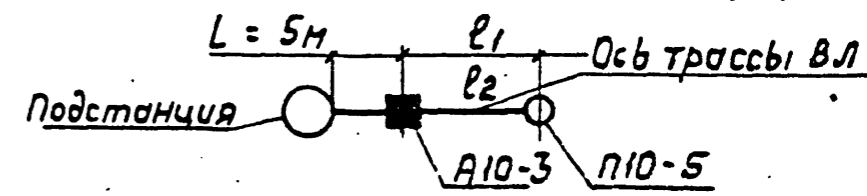


Схема 2 (для концевой опоры)



Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.8

Нач. отд. Кульбин	Инж. Солнцева	Инж. Ударов	Инж. Сакина	Инж. Калабацкин	Анкерная (концевая) опора А10-3	Сельэнергопроект
					Схема расположения	Лист 1

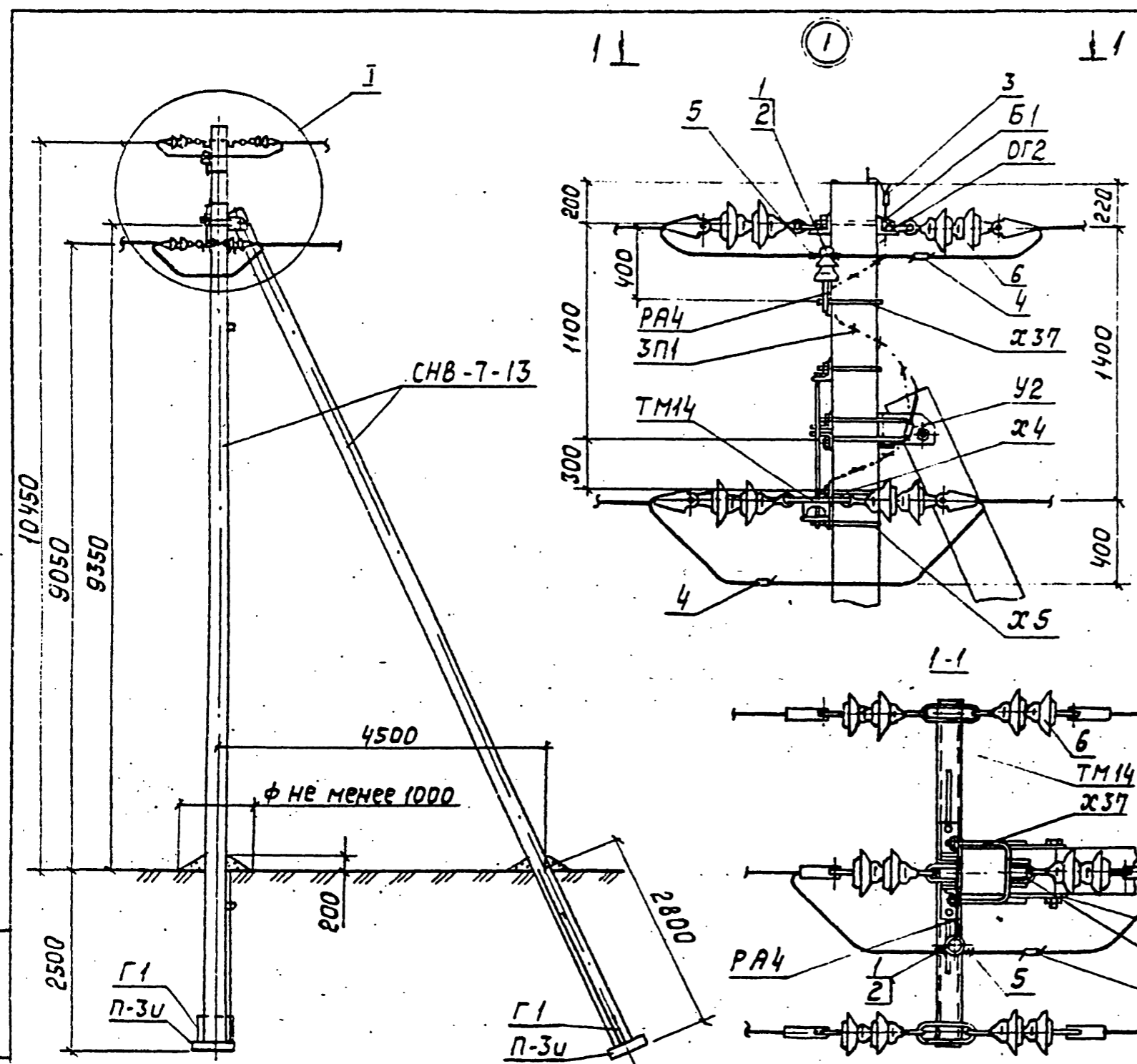
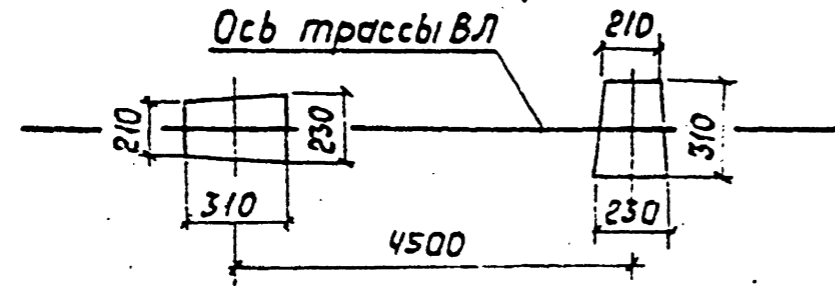


Схема установки стоек опоры



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

Таблица 1

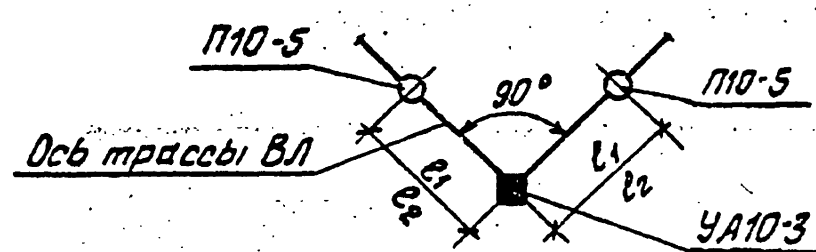
Расчетный пролет $l_1/l_2$ , м		Толщина стенки гололеда, мм									
Ветровой район		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
		I-III, 40-50 г/м <sup>2</sup>									
IV, 65 г/м <sup>2</sup>	100/90	95/90	85/75	70/65	65/60	55	50	45	40	40/35	
V, 80 г/м <sup>2</sup>											
VI, 100 г/м <sup>2</sup>	70		70/65	60/55	55/50	50/45	40	35			

$l_1$  - расчетный пролет для ненаселенной местности  
 $l_2$  - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
УА10-3	СНВ-7-13	I-IV, особый	I-VI	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ



1. Максимальный угол поворота трассы ВЛ равен 90°
- 2\* Промежуточные звенья ПРТ-7, скобу СК-7 и сервизу СРС-7-17 устанавливать только при угле поворота ВЛ от 60° до 90°
- 3\*\* При углах поворота трассы ВЛ более 70° марку РЯЧ и поз. 1 и 2 не устанавливать.
4. Глубина котлована для установки подкоса 2 - 3000 мм.
5. Спецификацию элементов опоры см. докум. З.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.9

Нач. отд.	Кулыгин				Угловая анкерная опора УА10-3 Схема расположения	Р	Лист	Листов	1
Н.контр.	Солнцева								
ГИП	Ударов								
Ст.инж.	Сажина								
Инж.	Камбашкин								

БЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

23413-04 24

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

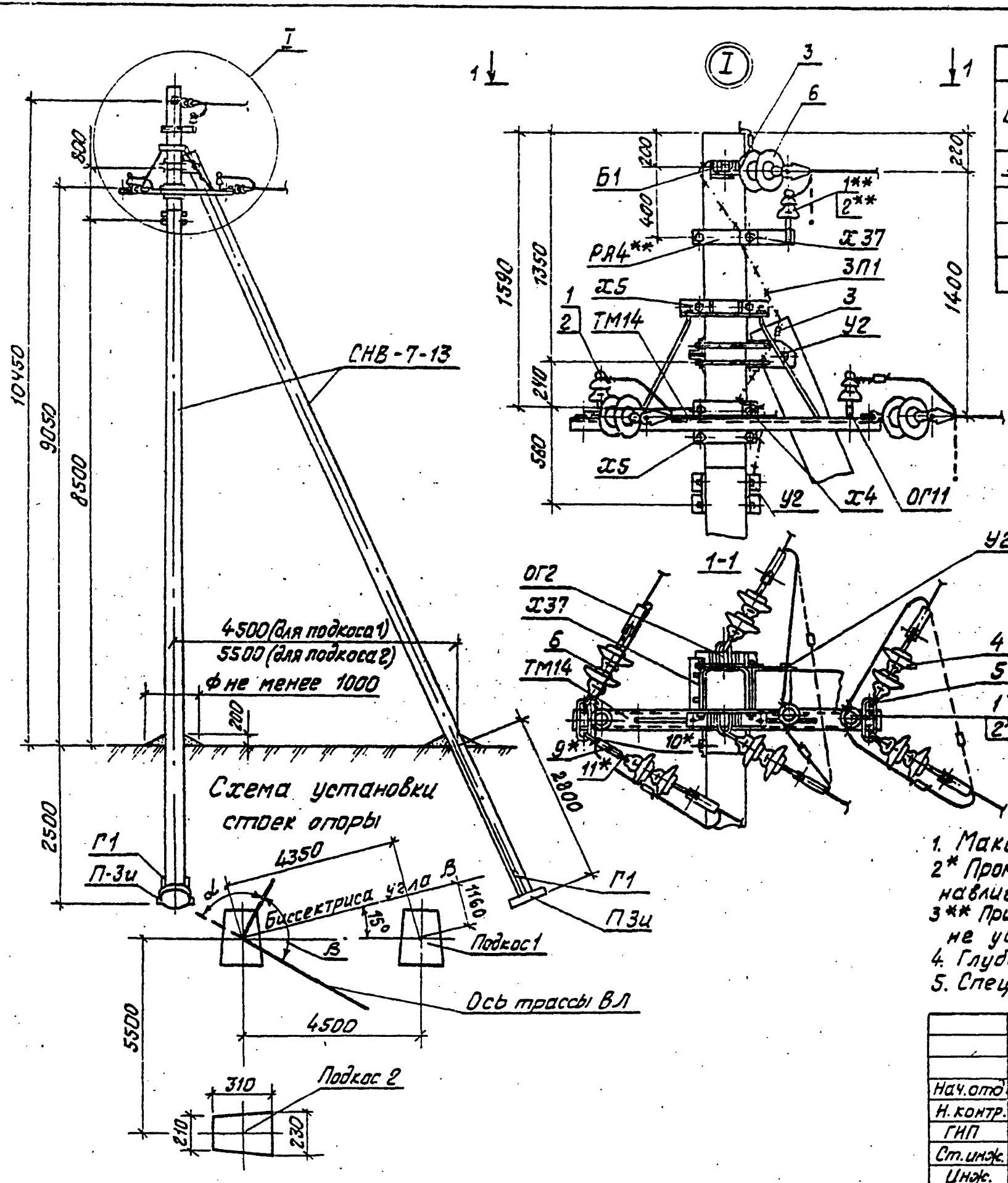




Таблица 1

Ветробой район	Расчетный пролет $\ell_1/\ell_2$ , м									
	Толщина стенки гололеда, мм.									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I - II, 40-50 даН/м <sup>2</sup>										
III, 65 даН/м <sup>2</sup>	100/90	95/90	85/75	70/65	65/60	50	50	45	40	40/35
IV, 80 даН/м <sup>2</sup>										
V, 100 даН/м <sup>2</sup>		70		70/65	60/55	55/50	50/45	40		35

$\ell_1$  - расчетный пролет для ненаселенной местности.  
 $\ell_2$  - расчетный пролет для населенной местности.

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветробой район	Местность
УДА10-3	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - V	Ненасел. и населен.

Схема установки стоек опоры

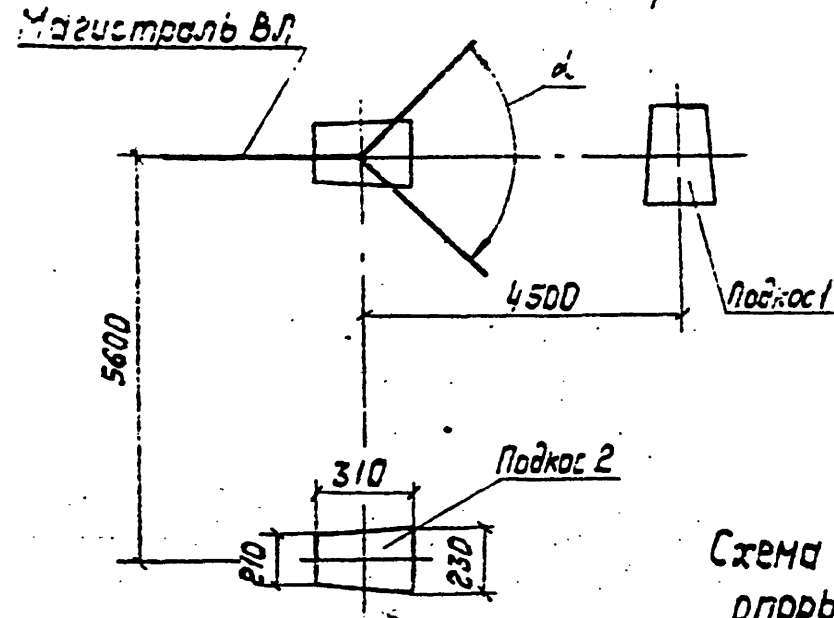
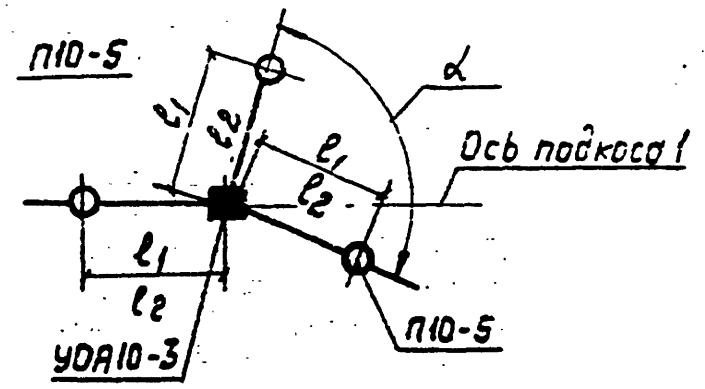


Схема установки опоры на ВЛ



1. Угол  $\alpha$  должен быть  $180^\circ > \alpha > 60^\circ$ .
2. Глубина котлована для установки подкоса 2 - 3000 мм.
3. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

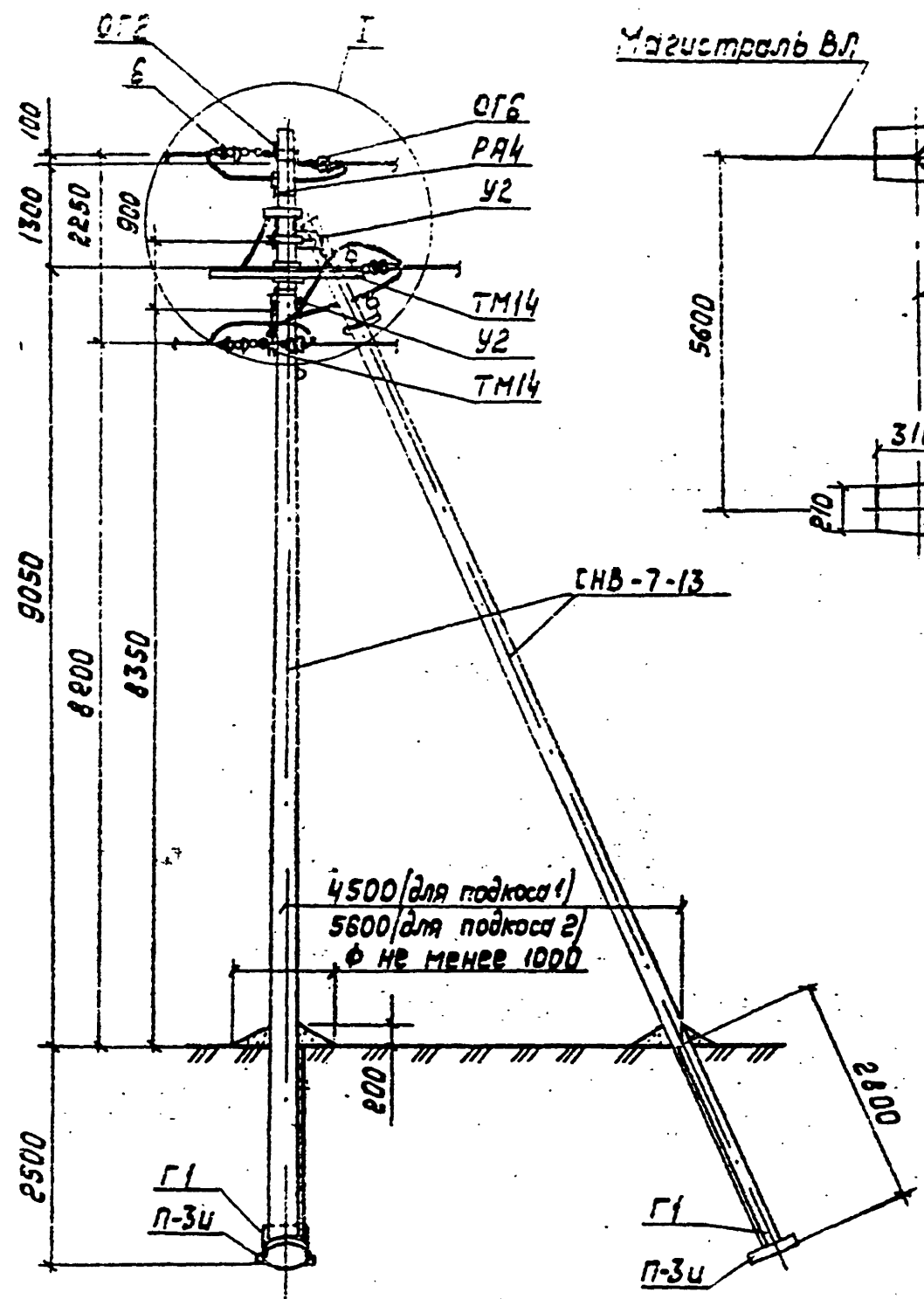
3.407.1-143.3.10

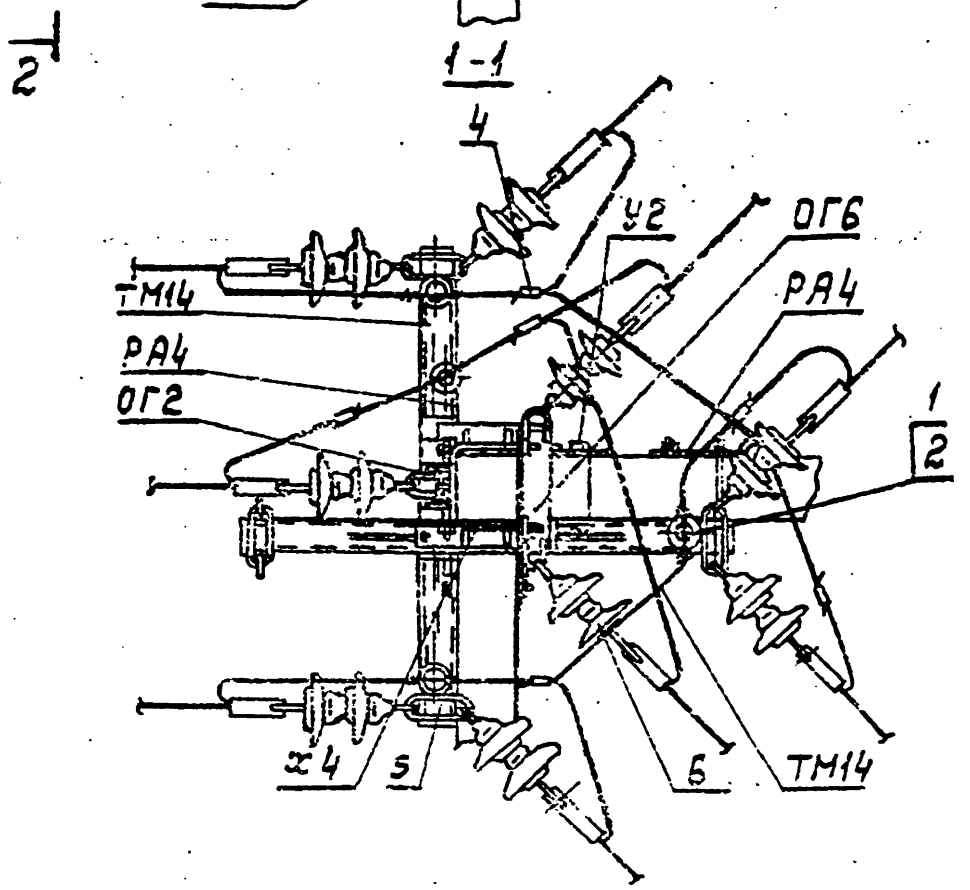
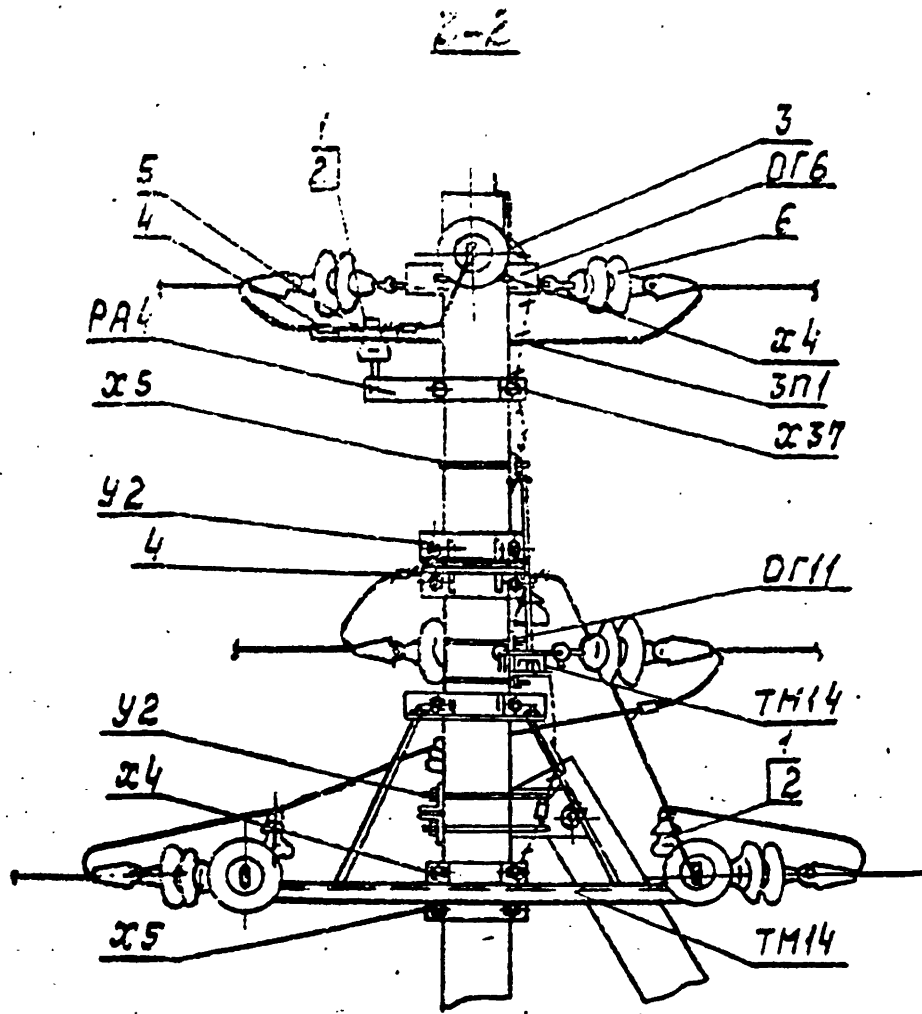
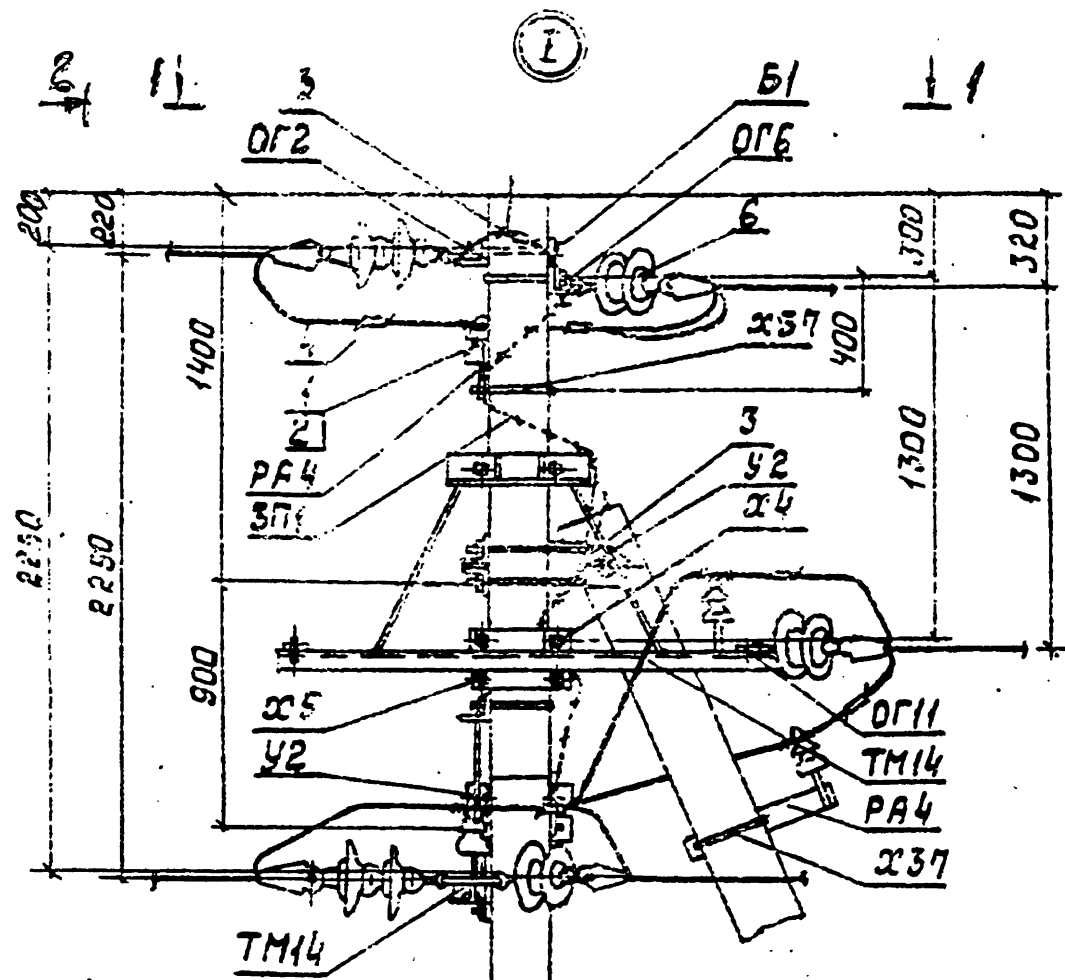
Инд. отд.	Кулыгин			Угловая ответственная анкерная опора УДА10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
И.контр.	Солнцева				Р	1	2
ГИП	Ударов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст. инж.	Сажина						
Инж.	Калашник						

23413-04 25

23413-04

ЦНБ № 10001. Подпись и дата Взам.инв.№





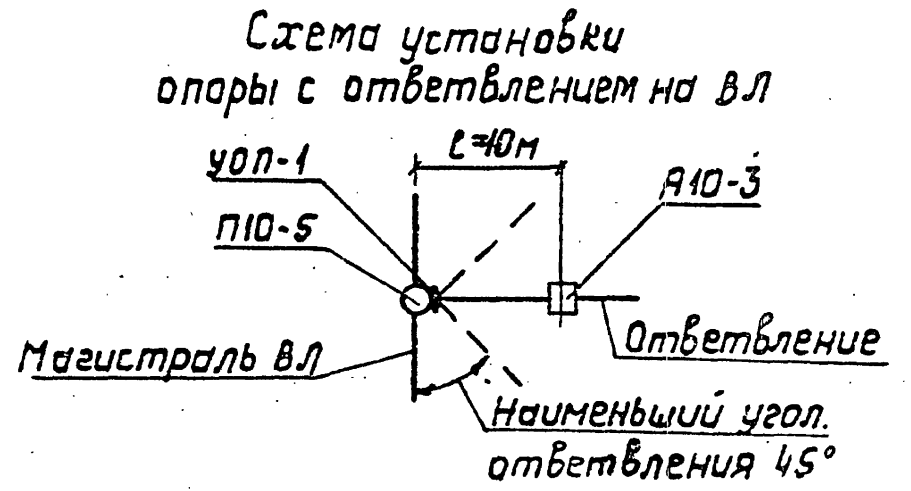
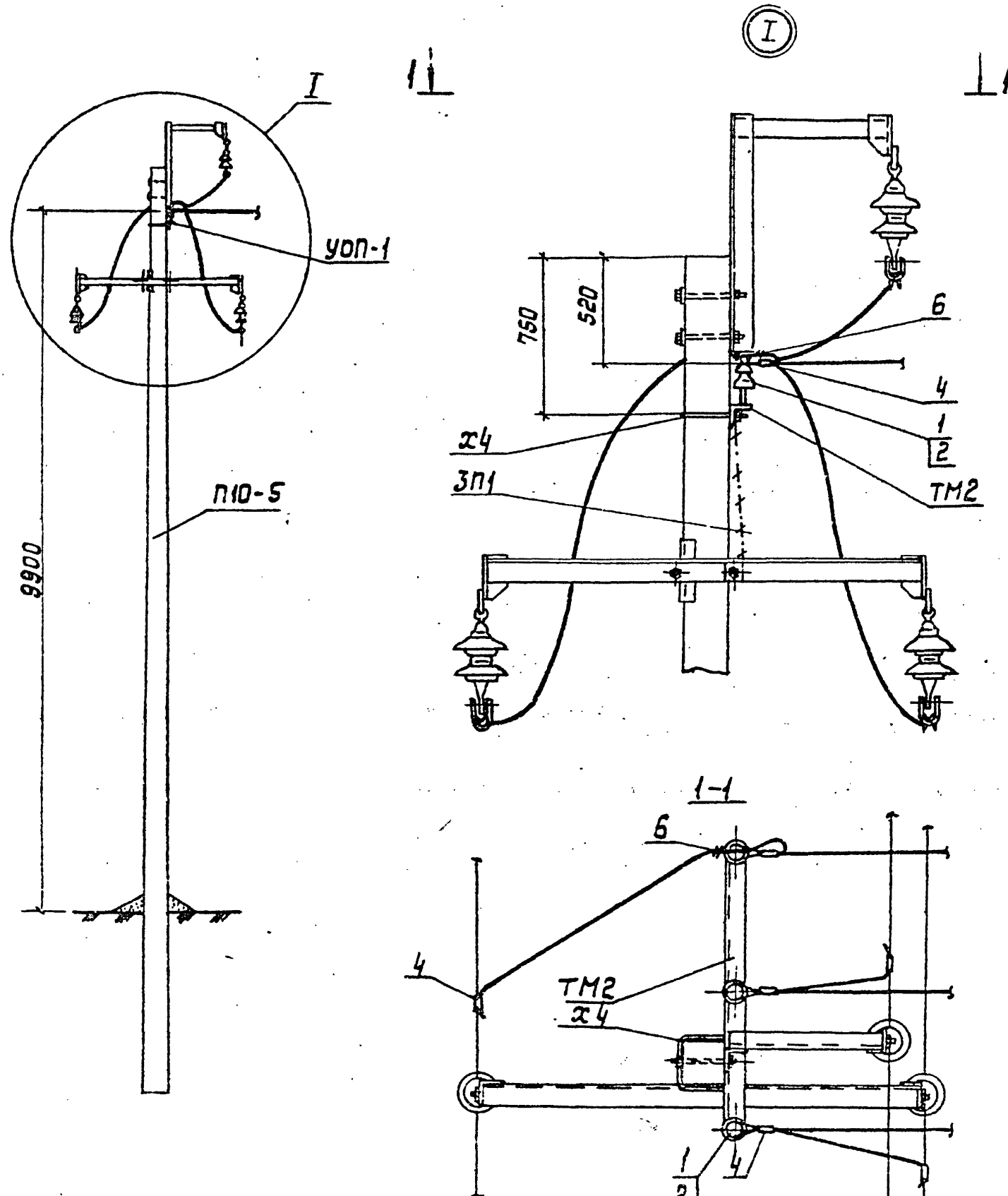
ШХБ. №подл. Подпись и дата Взам.инв.№

3.407.1-143.3.10

Лист 2

23413-04 26

23413-04

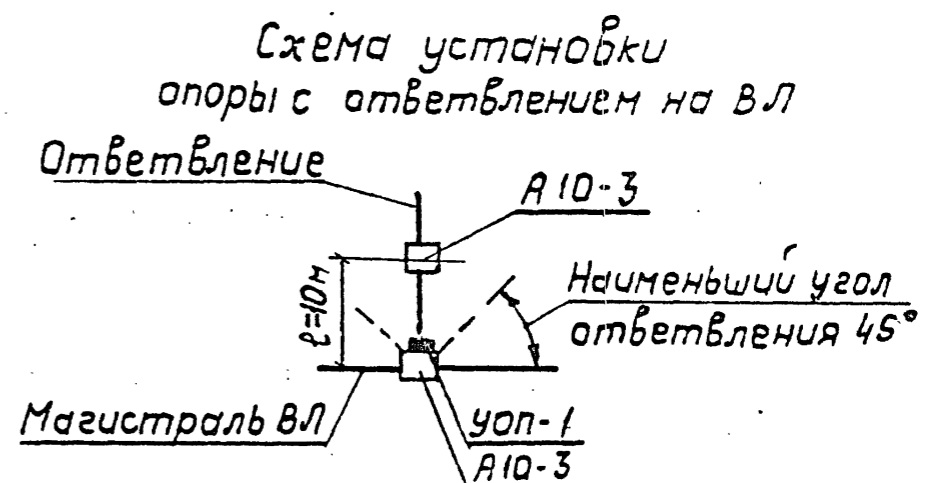
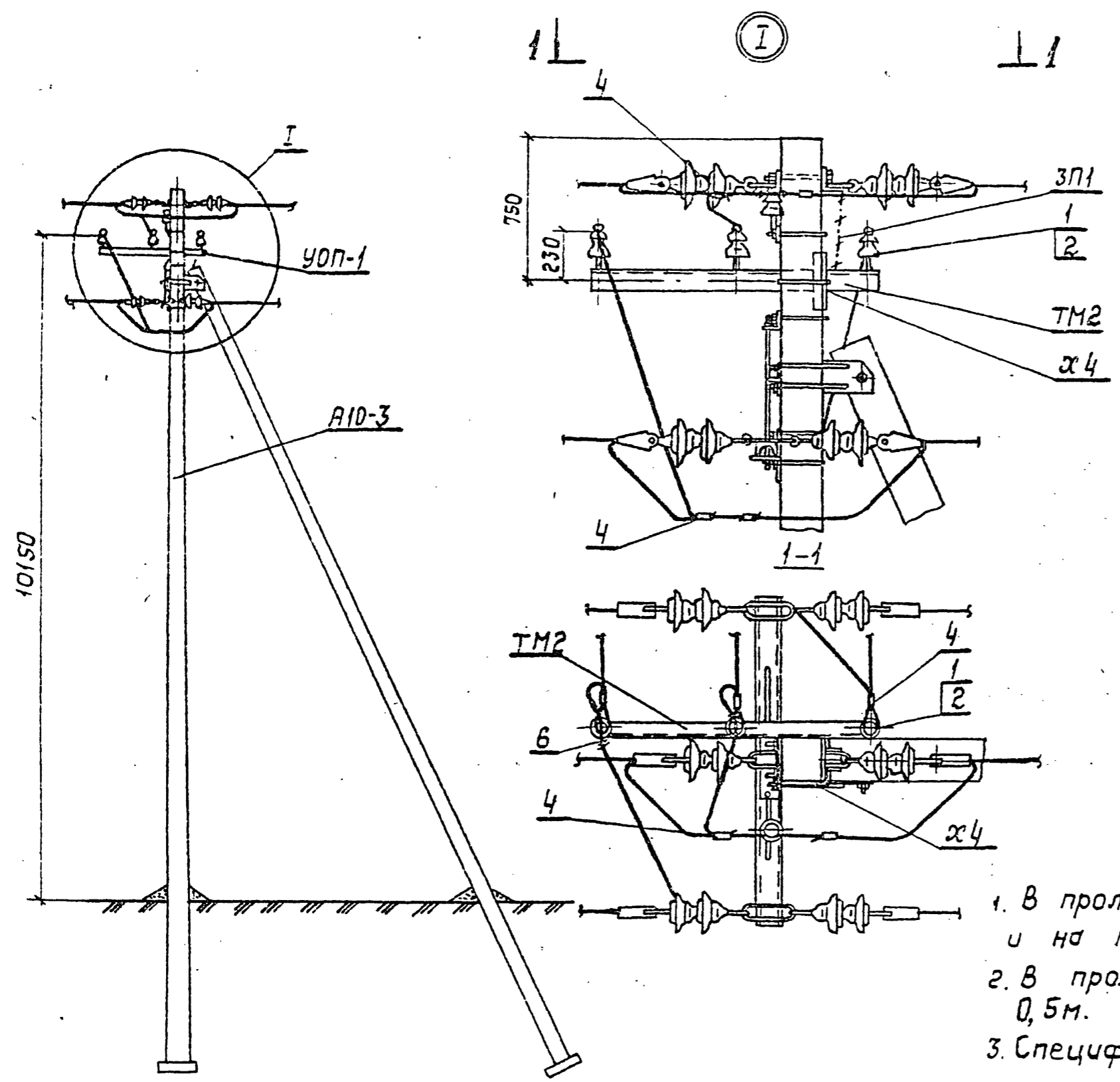


1. В пролете  $l$  должен применяться тот же провод, что и на магистрали ВЛ.
2. В пролете  $l$  провод натягивать со стрелой провеса 0,5м.
3. Спецификацию устройства отклонения см. докун. 3.407.1-143.33.

4. Отклонение от промежуточной опоры допускается выполнять только от существующих ВЛ.

Шифр: подл. Подпись и дата Взам. инв. №

3.407.1-143.3.11				
Нач. отд.	Кульгун	<i>[Signature]</i>	Устройство отклонения УОП-1 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	
Н.контр.	Солнцева	<i>[Signature]</i>		
Г.П.	Ударов	<i>[Signature]</i>		
Ст. инж.	Сажина	<i>[Signature]</i>		
Инж.	Калабажкин	<i>[Signature]</i>		
		Страниц	Лист	Листов
		Р		1
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	



1. В пролете  $\ell$  должен применяться тот же провод, что и на магистрали ВЛ.
2. В пролете  $\ell$  провод натягивать со стрелой провеса 0,5 м.
3. Спецификацию устройства отвлечения см. докум 3.407.1-143.3.3.

4. Ответвление от анкерной опоры допускается выполнять только от существующих ВЛ.

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

3.407.1-143.3.12			
Нач. отд.	Кулыгин	<i>[Signature]</i>	Устройство отвлечения УОП-1 на анкерной опоре А10-3 Схема расположения
Н. контр.	Солнцева	<i>[Signature]</i>	
Гип	Ударов	<i>[Signature]</i>	
Ст. инж.	Сафина	<i>[Signature]</i>	
Инж.	Калабакин	<i>[Signature]</i>	
			Стадия
			Р
			Лист
			1
			Листов
			1
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ			

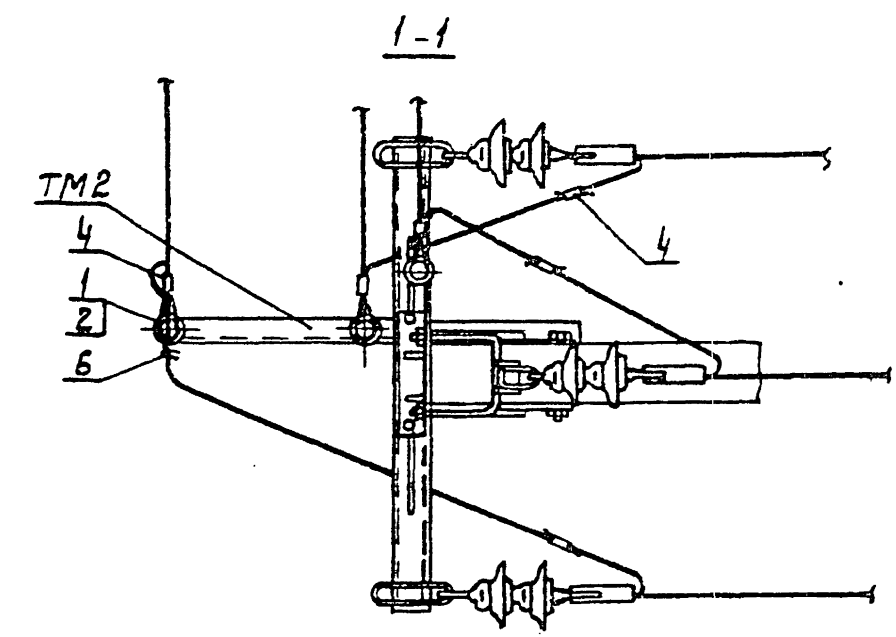
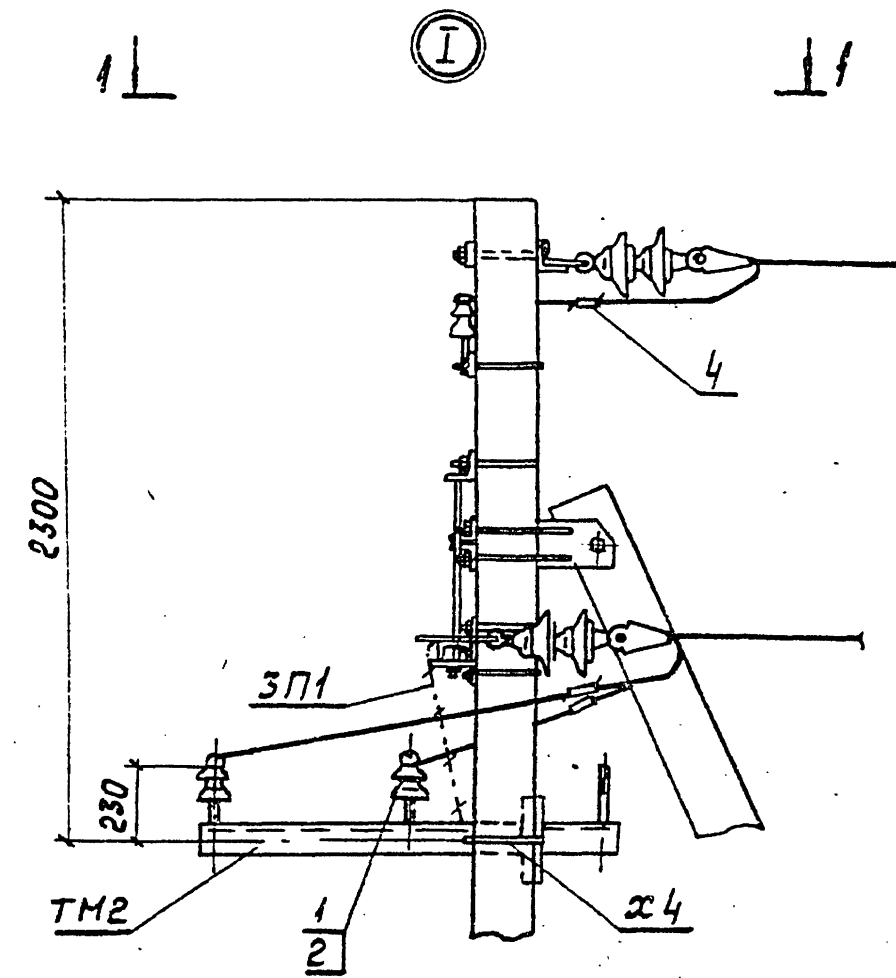
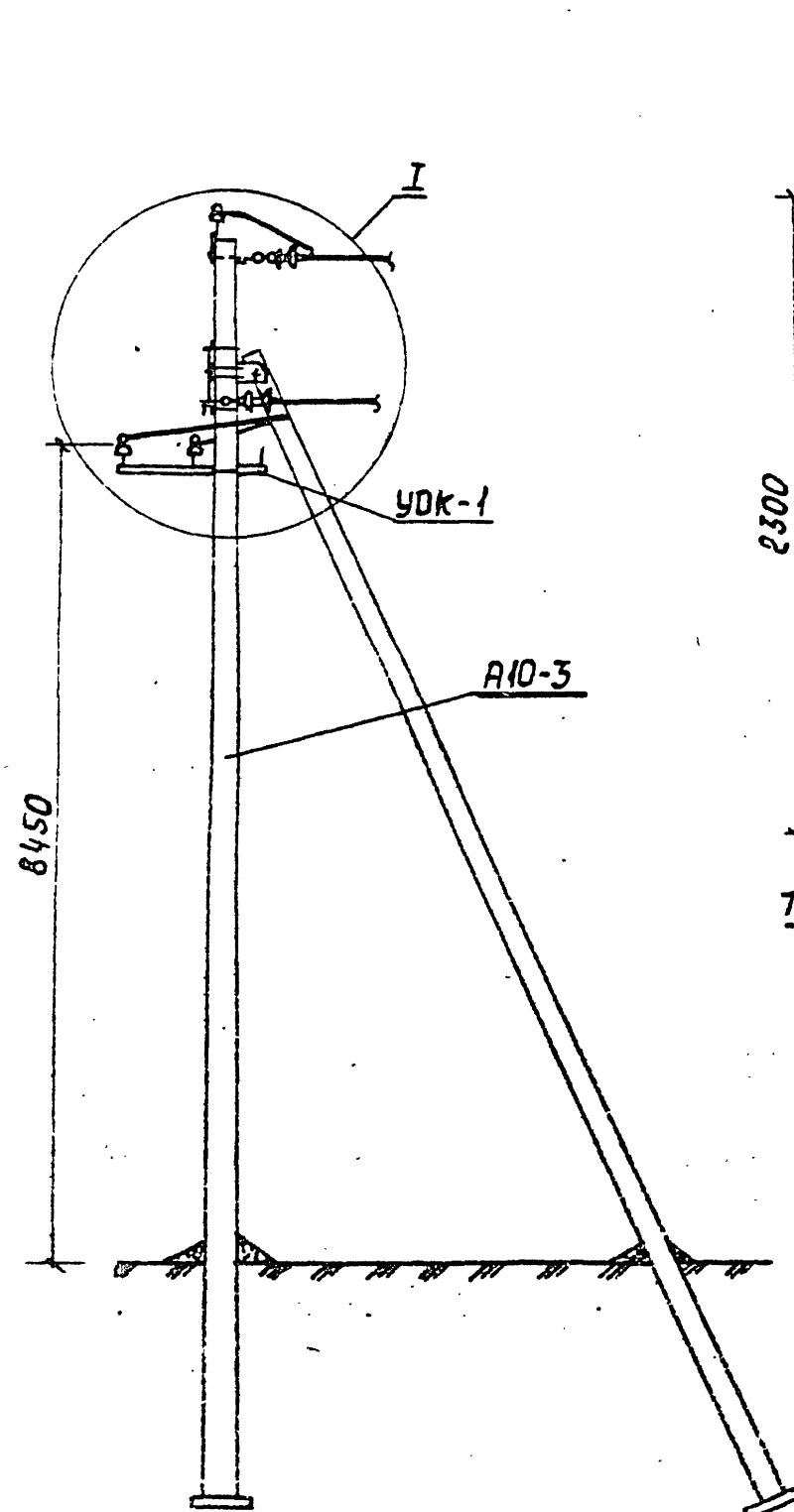
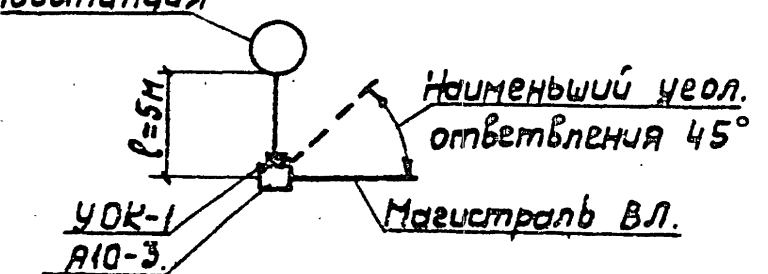


Схема установки опоры с ответвлением на ВЛ  
Подстанция



Спецификацию устройства ответвления см. док. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.13					
Нач.отд. Кулыгин	И.И.	Устройство ответвления УОК-1 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр. Солнцева	В.И.		Р		
Г.И.П. Ударов	И.И.		СЕДЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.и.ж. Сажина	В.И.				
И.и.ж. Калабакин	В.И.				

23413 04 29

23413-04

Ц.В. № 10001. Подпись и дата. Взамин №

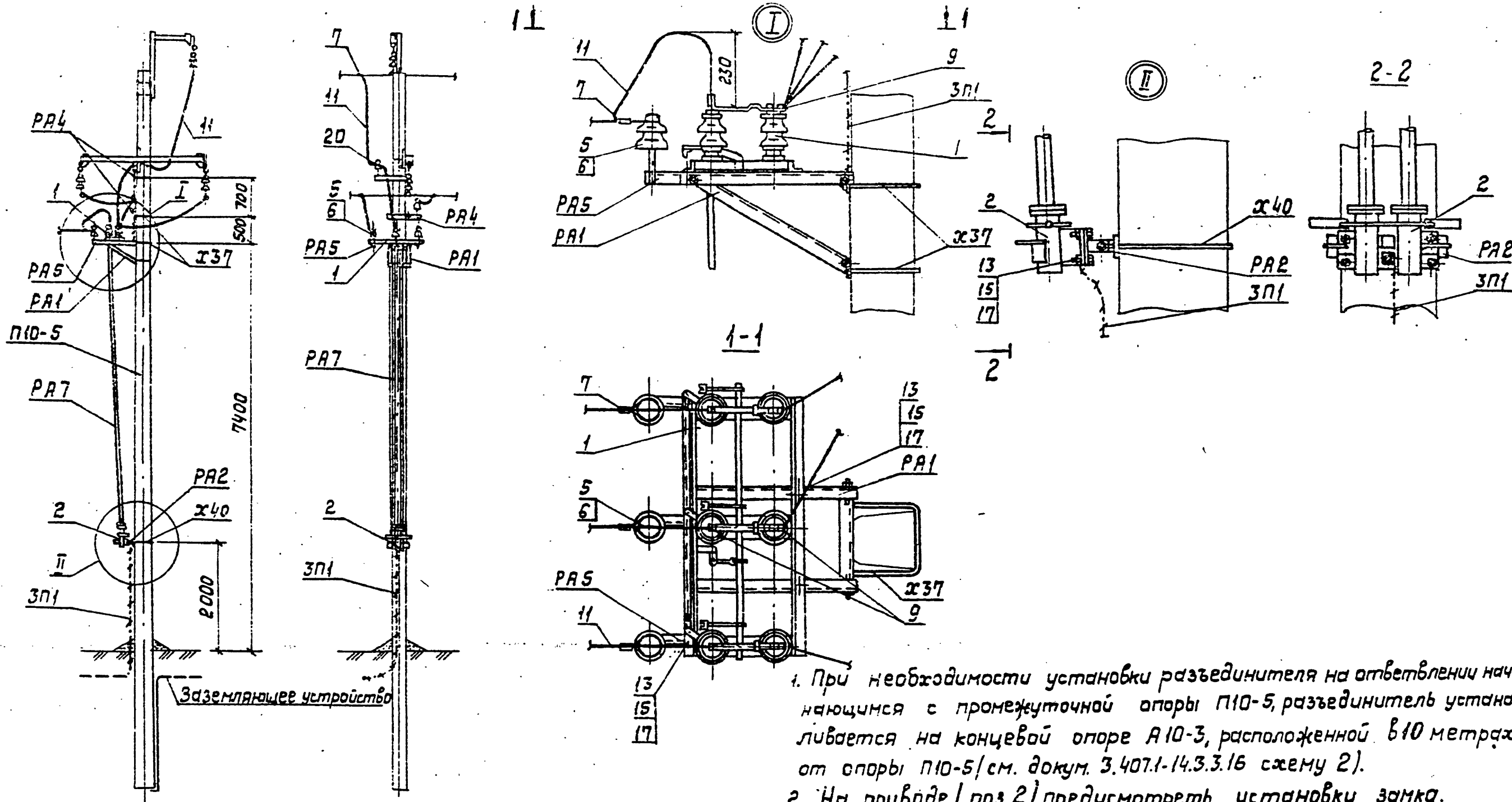
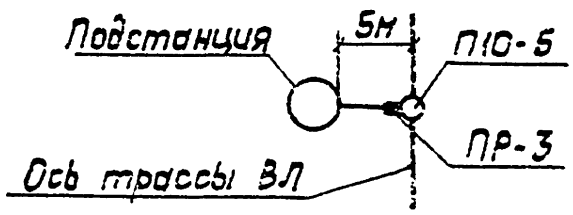


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



1. При необходимости установки разъединителя на ответвлении начинающемся с промежуточной опоры П10-5, разъединитель устанавливается на концевой опоре П10-3, расположенной в 10 метрах от опоры П10-5 (см. докум. 3.407.1-14.3.3.16 схему 2).
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Спецификацию установки разъединителя см. докум.3.407.1-14.3.4.

				3.407.1-14.3.3.14			
Исполн	Кульгун	В.В.		Установка разъединителя ПР-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Солнцева	В.В.			Р		1
Г.И.П.	Ударов	И.И.			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина	В.В.					
Инж.	Калабакин	В.В.					

23413-04 30

23413-04

Ш.И.В. №-подл. Подпись и дата

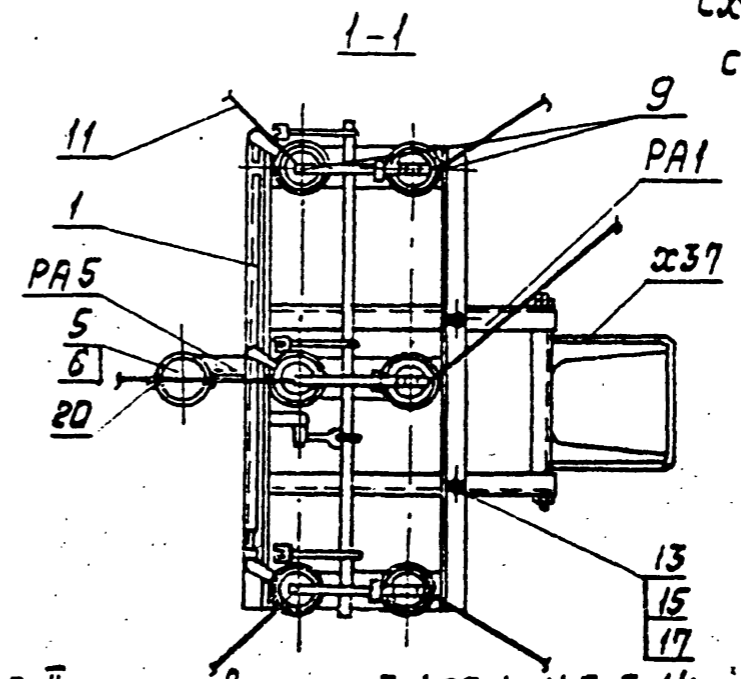
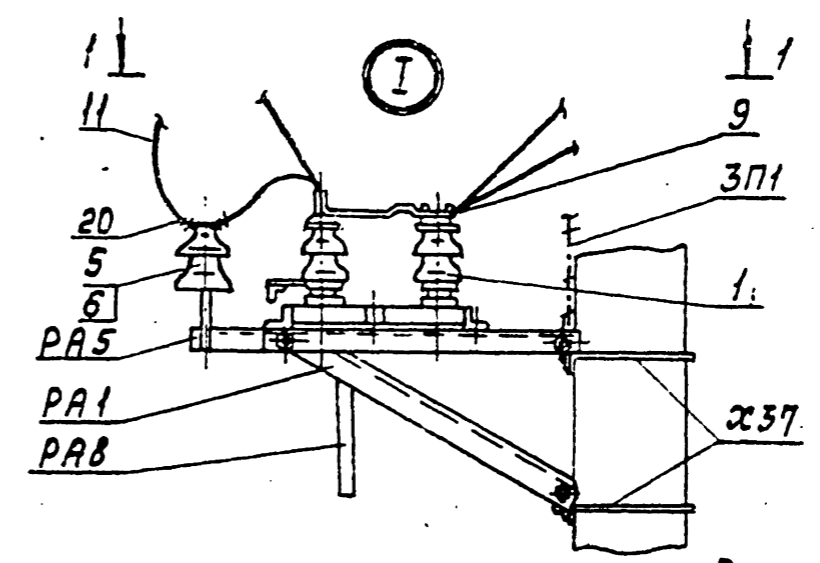
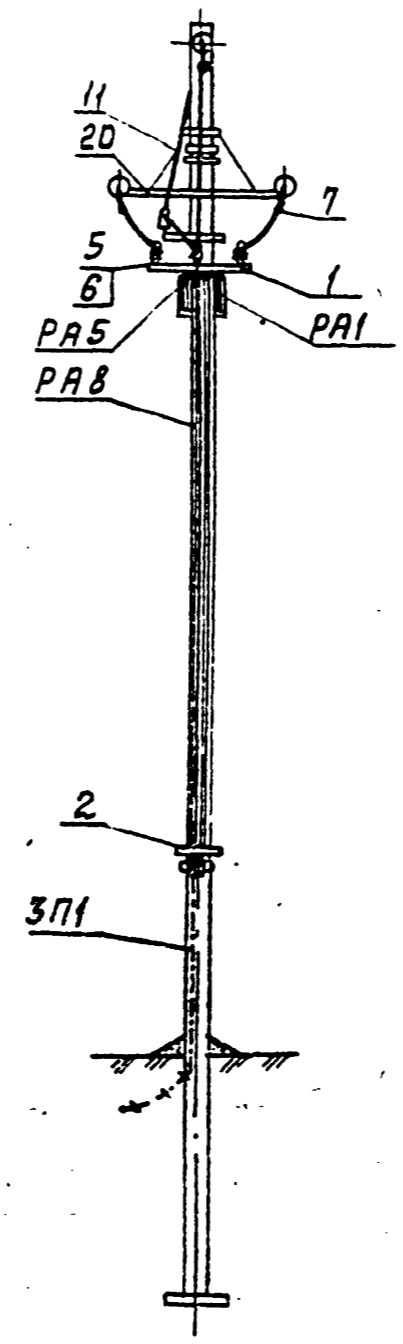
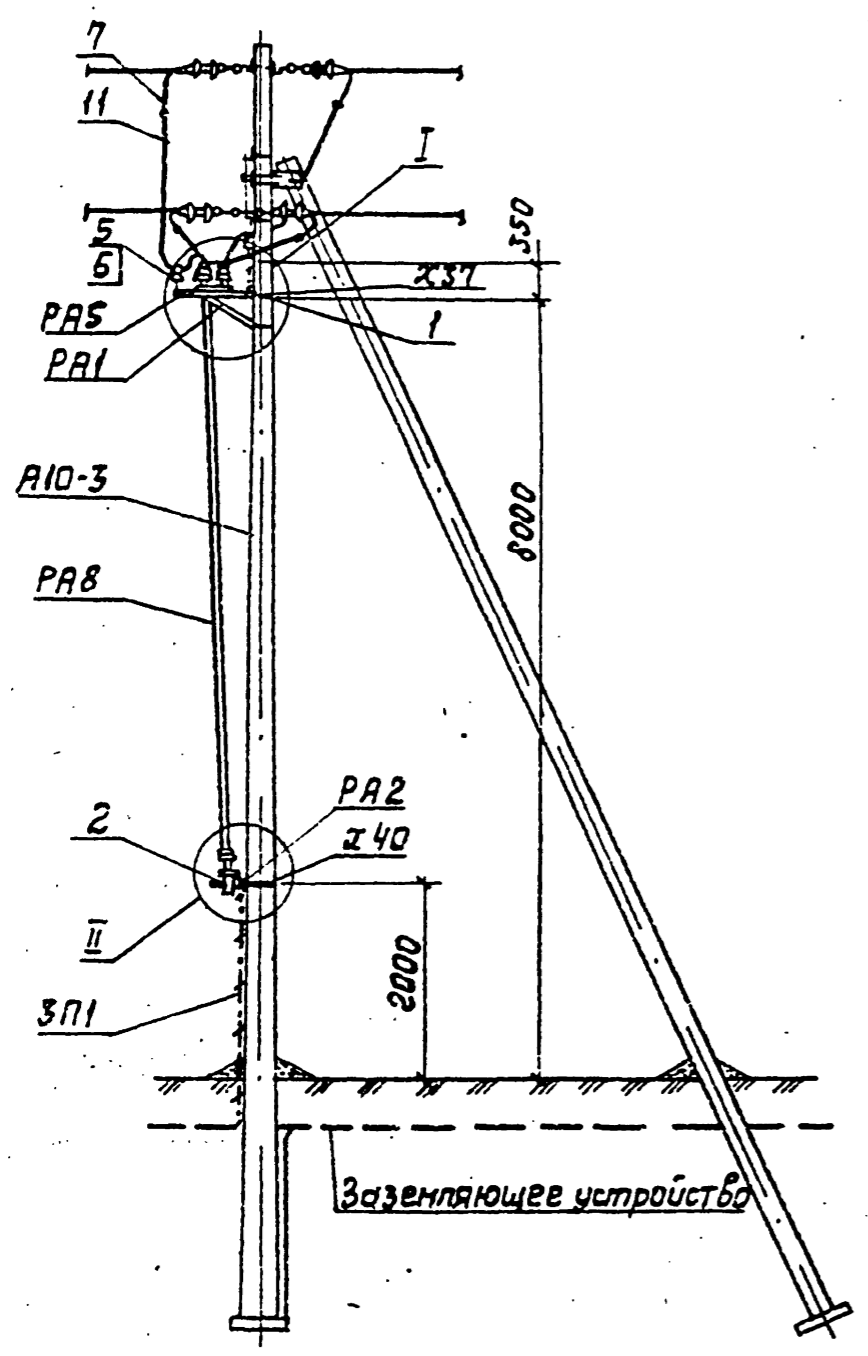


Схема установки опоры с разъединителем на ответвлении от ВЛ.

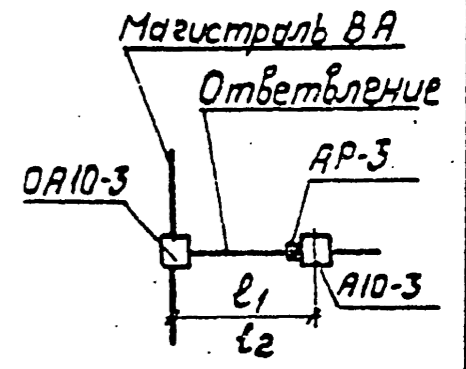
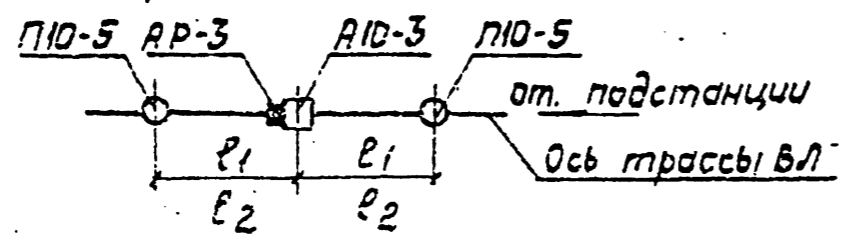


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ

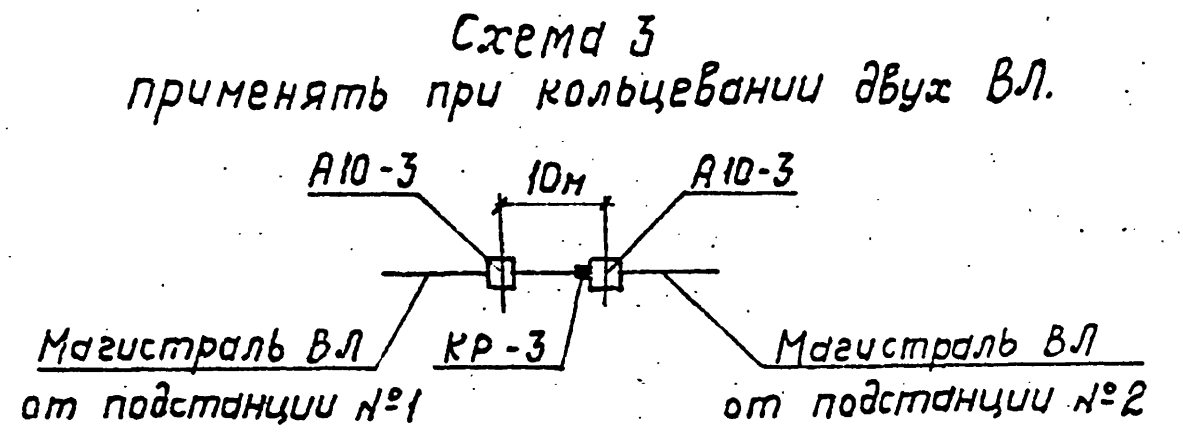
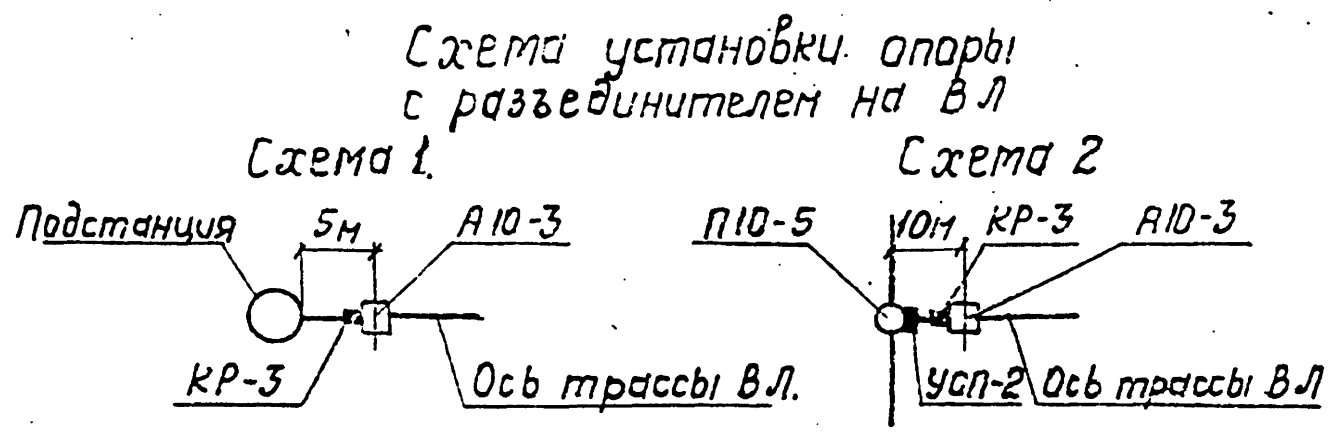
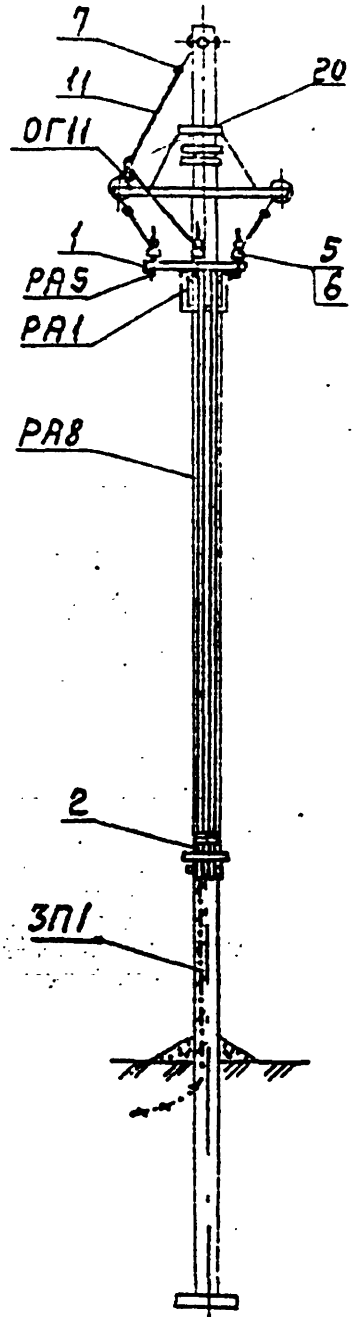
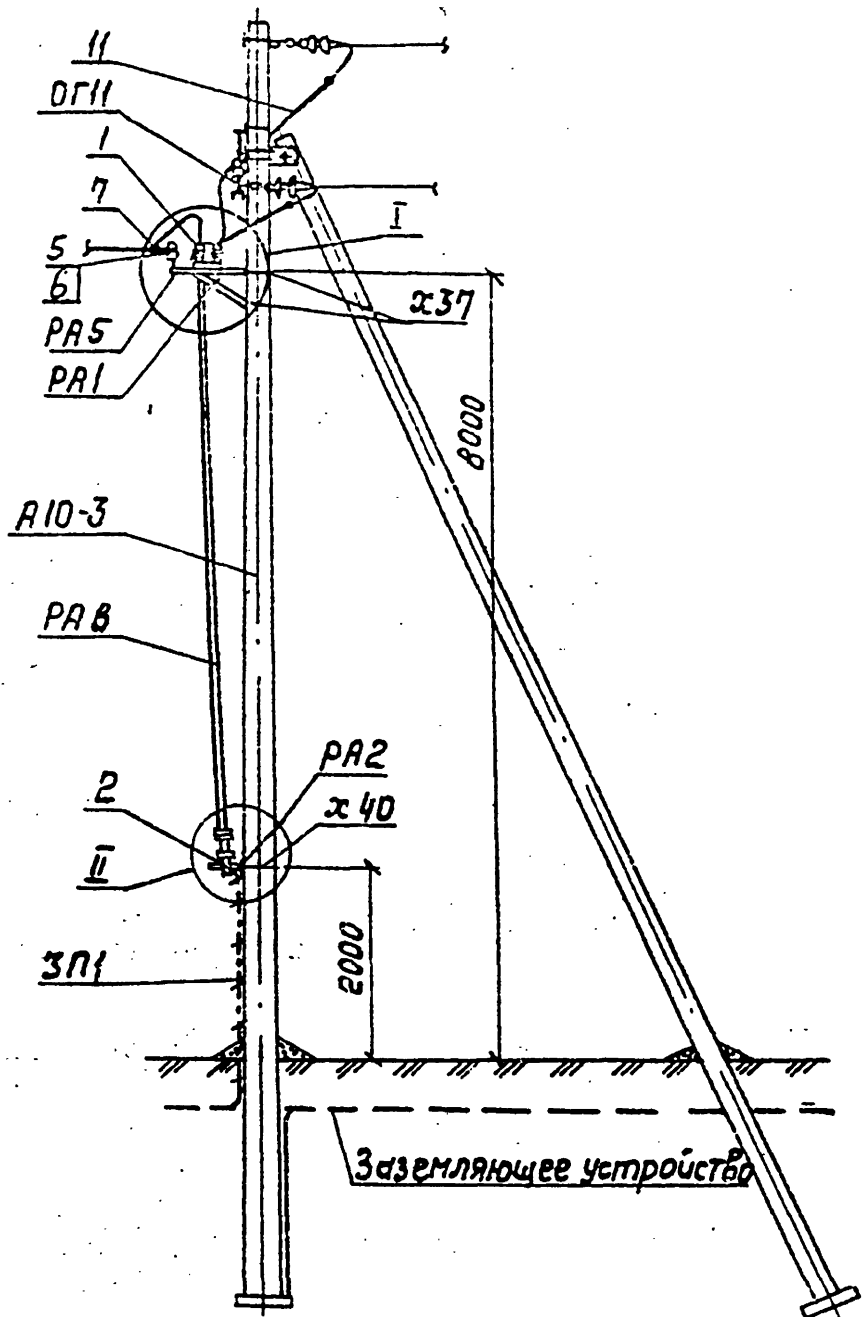


1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и бал привода заземлить.
4. Пролеты l1 и l2 см. докум 3.407.1-143.3.8.
5. Ремонтные работы на опоре выполнять при отключенном питании ВЛ с обеих сторон от опоры.
6. Спецификацию установки разъединителя см. докум.3.407.1-143.3.4.

3.407.1-143.3.15			
Нач.отс.	Кульбизин		Установка разъединителя AP-3 на анкерной опоре A10-3
Н.контр.	Солнцева		
Гип.	Удараев		Схема расположения
Ст.инж.	Сажина		
Инж.	Калабашкин		
			Страница: 1 из 1
			Листов: 1
			СЕЛЬ ЭНЕРГОПРОЕКТ

23413-04 31

Исполнитель: [Signature]



1. Узлы I и II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Спецификацию установки разъединителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.

Шк. № посл. Подпись и дата

3.407.1 - 143.3.16					
Нач. отд.	Кульбигин	<i>[Signature]</i>	Установка разъединителя КР-3 на концевой опоре А10-3	Стация	Лист
Н.контр	Солнцева	<i>[Signature]</i>		Р	1
Гип	Удваров	<i>[Signature]</i>	Схема расположения	СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ	
Ст.инж	Сажина	<i>[Signature]</i>			
Инж	Карабашкин	<i>[Signature]</i>			



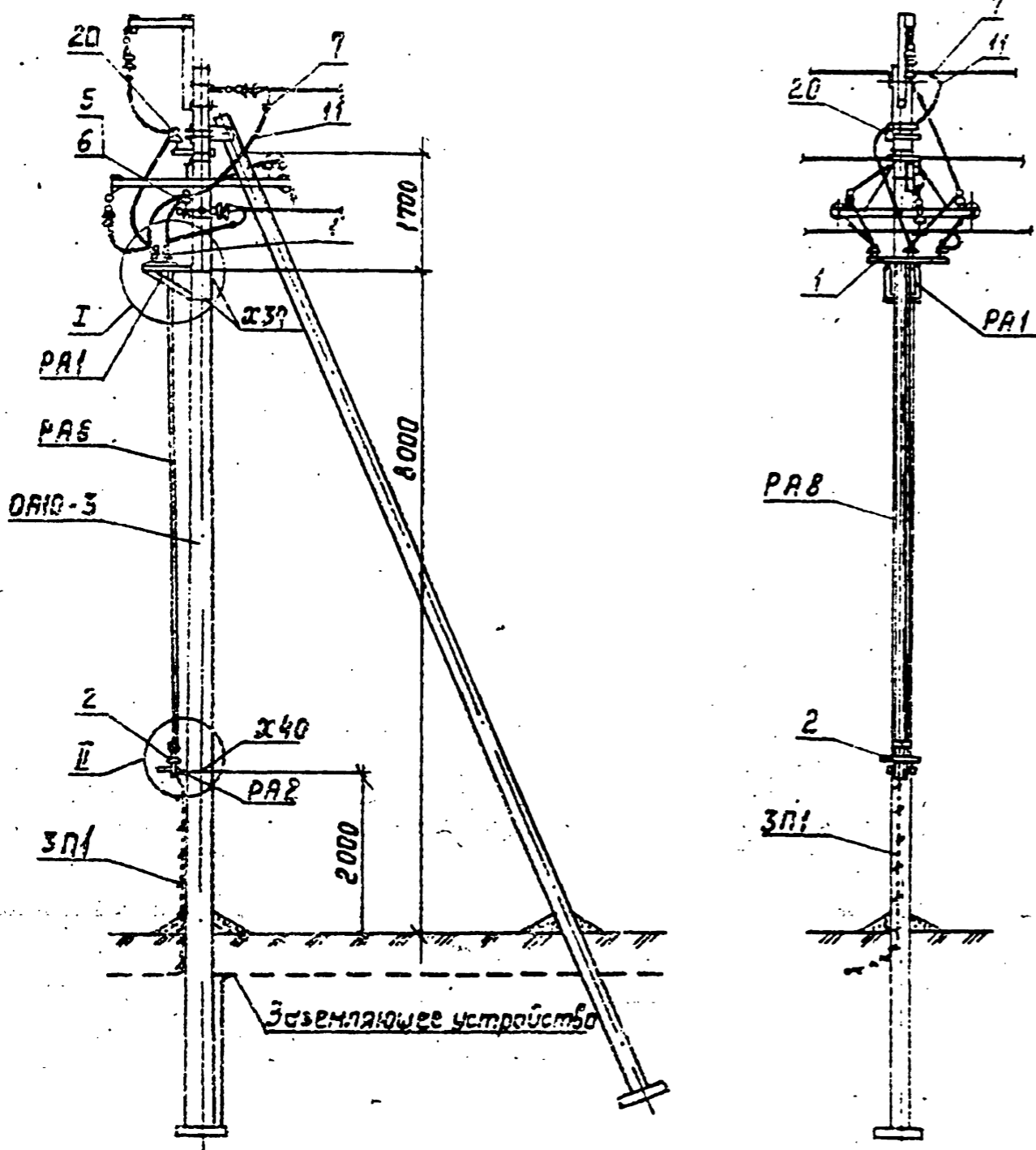
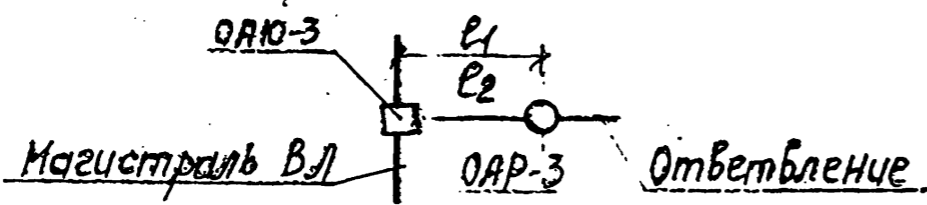
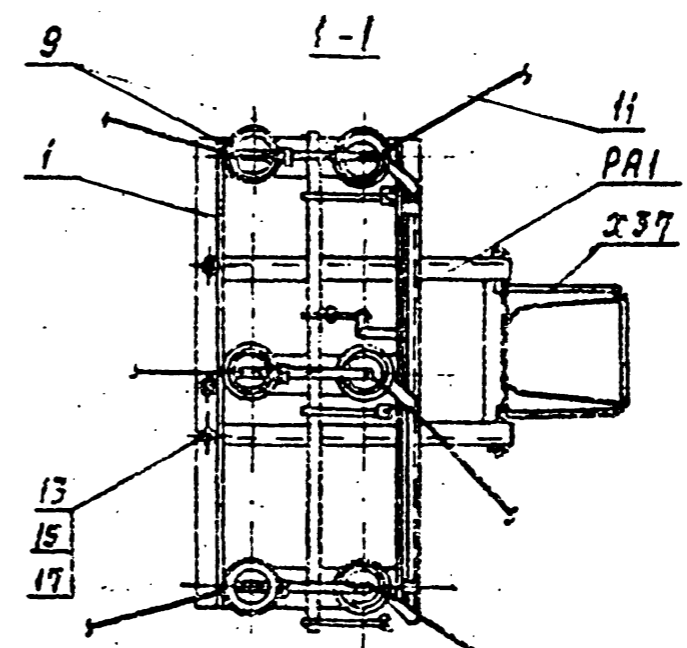
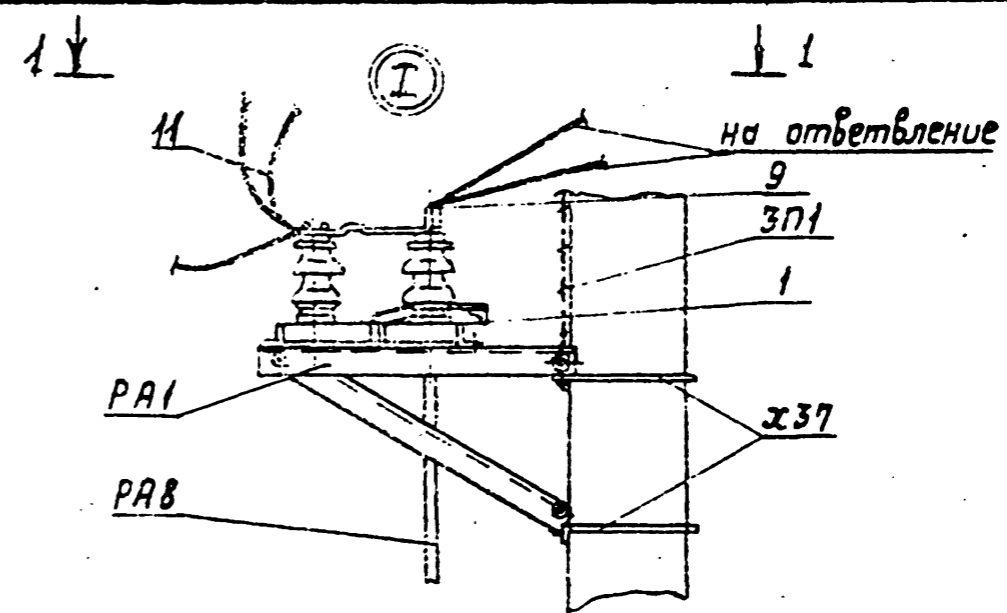


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



2 Опору OAP-3 выпускается применять в стесненных условиях



1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз 2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Пролеты V1 и V2 см. докум. 3.407.1-143.3.7.
5. Спецификацию установки разъединителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.

3.407.1-143.3.17

Исполн	Кульгун	Установка разъединителя	Страниц	Листов
Провер	Савицкий	OAP-3 кв ответвительной		
Инж	Сажин	днкерной опоре OAP-3		
Инж	Карабин	Схема расположения		

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

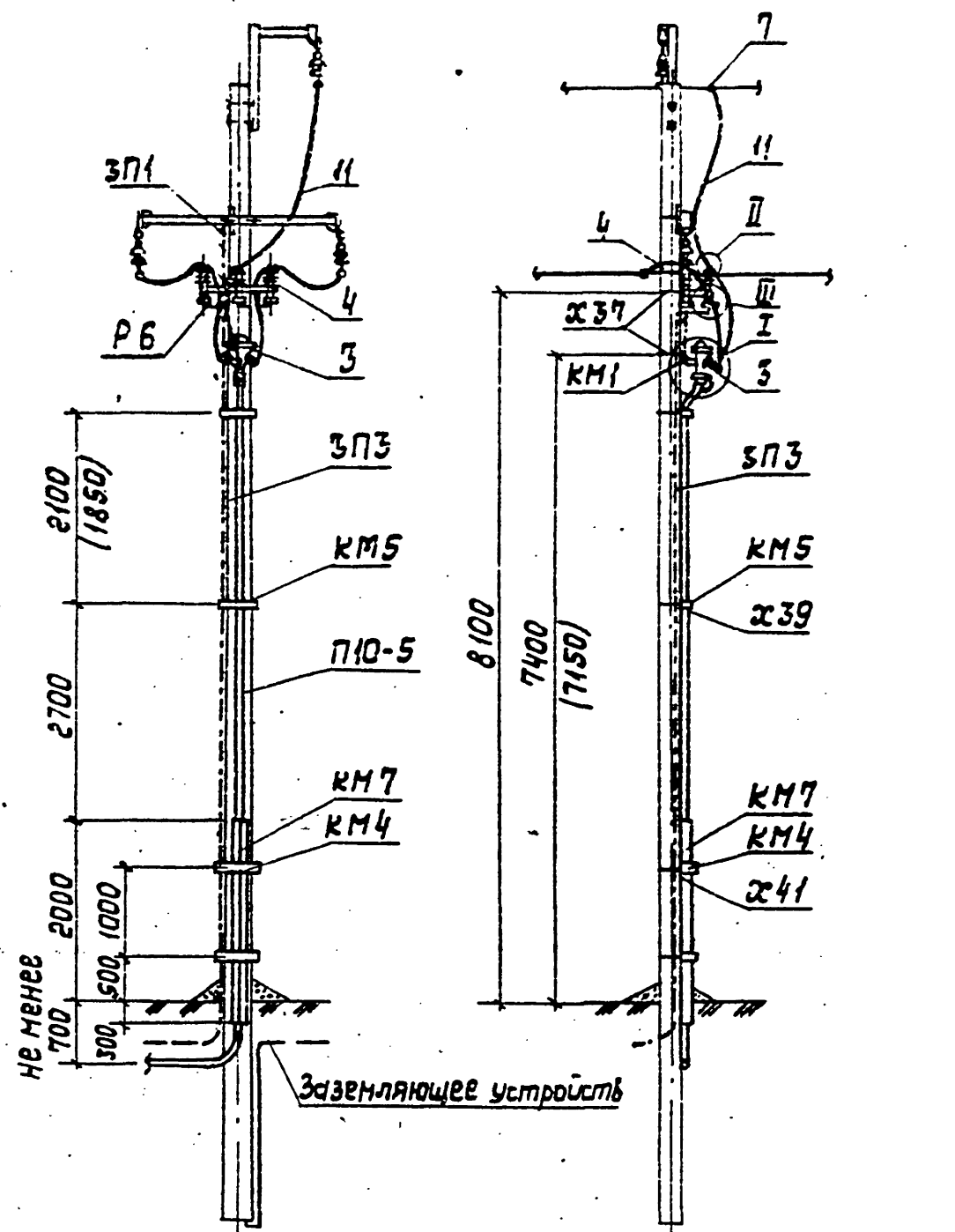
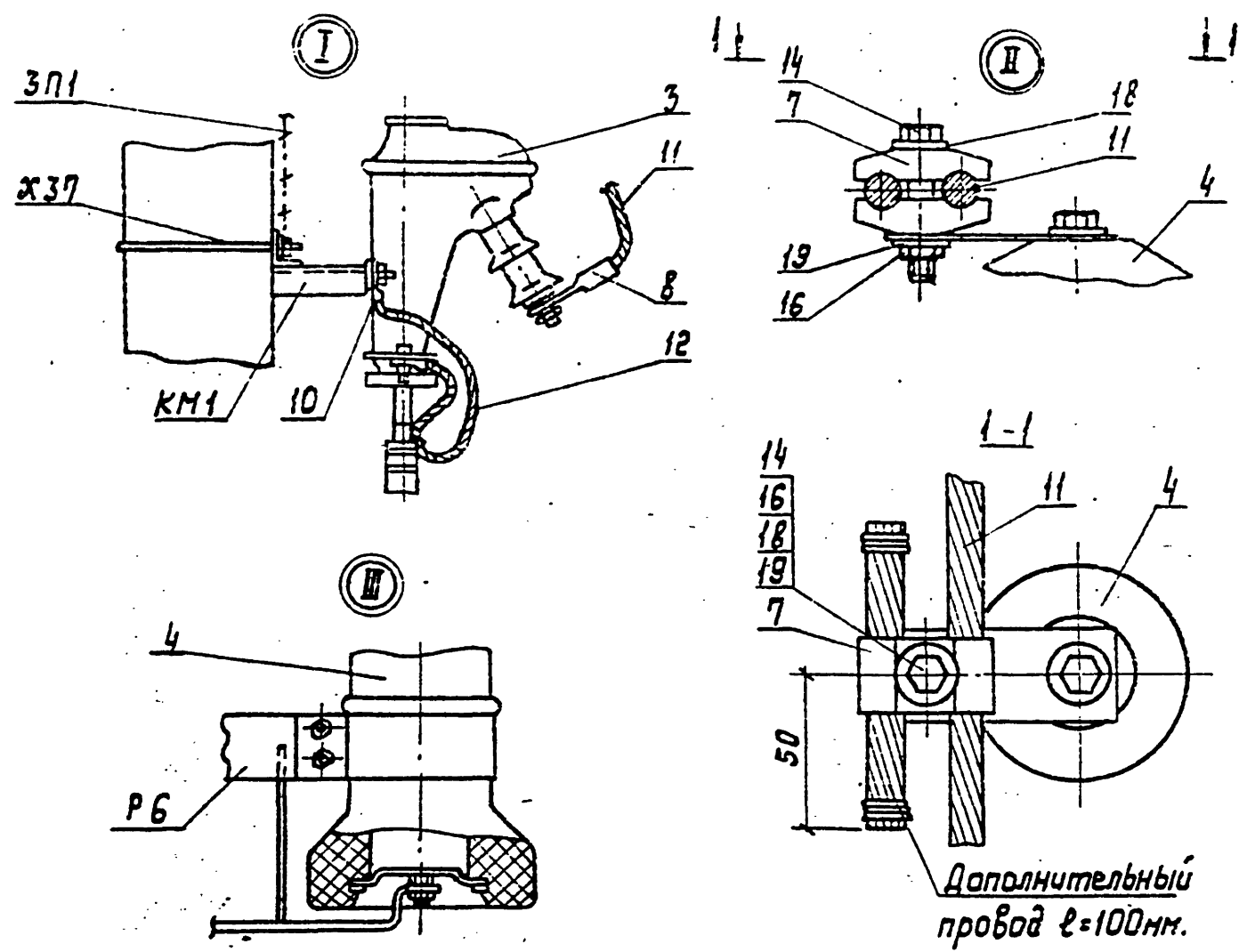
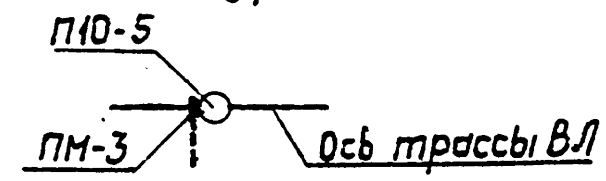


Схема установки опоры с кабельной муфтой на ВЛ.



1. Кронштейны КМ1 и ПБ заземлить.
2. Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КН.
3. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые планки зажимов типа ПА и болты М8х60, гайки М8, шайбы 8 и 8Н.
4. Конец марки ПБ соединить при помощи 3П3 с заземляющим устройством.
5. Спецификацию установки кабельной муфты см. докум 3.407.1-143.3.4.

И.В.Н. подл. Подпись и дата

				3.407.1-143.3.18.			
И.в.отд.	Кульгун	И.В.		Установка кабельной муфты ПМ-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стация	Лист	Листов
И.контр.	Солнцева	И.В.			Р		1
ГИП	Ударов	И.В.			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина	И.В.					
Инж.	Калабашкин	И.В.					

23413-04 34

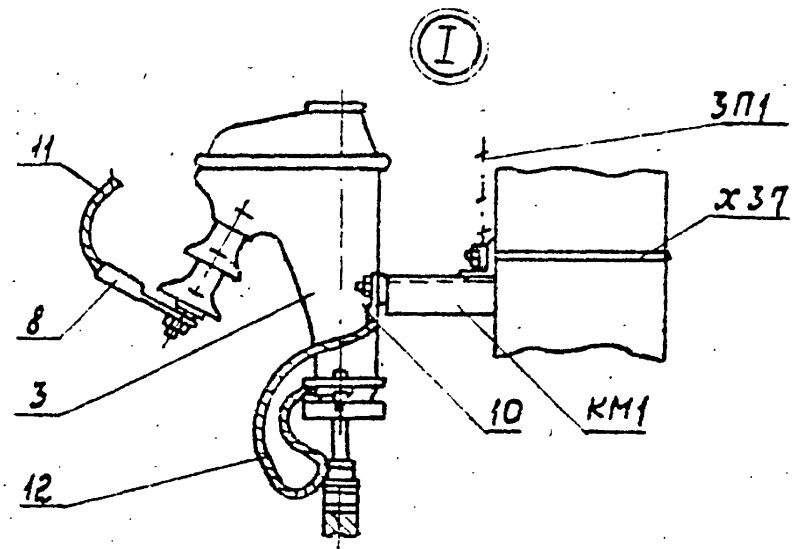
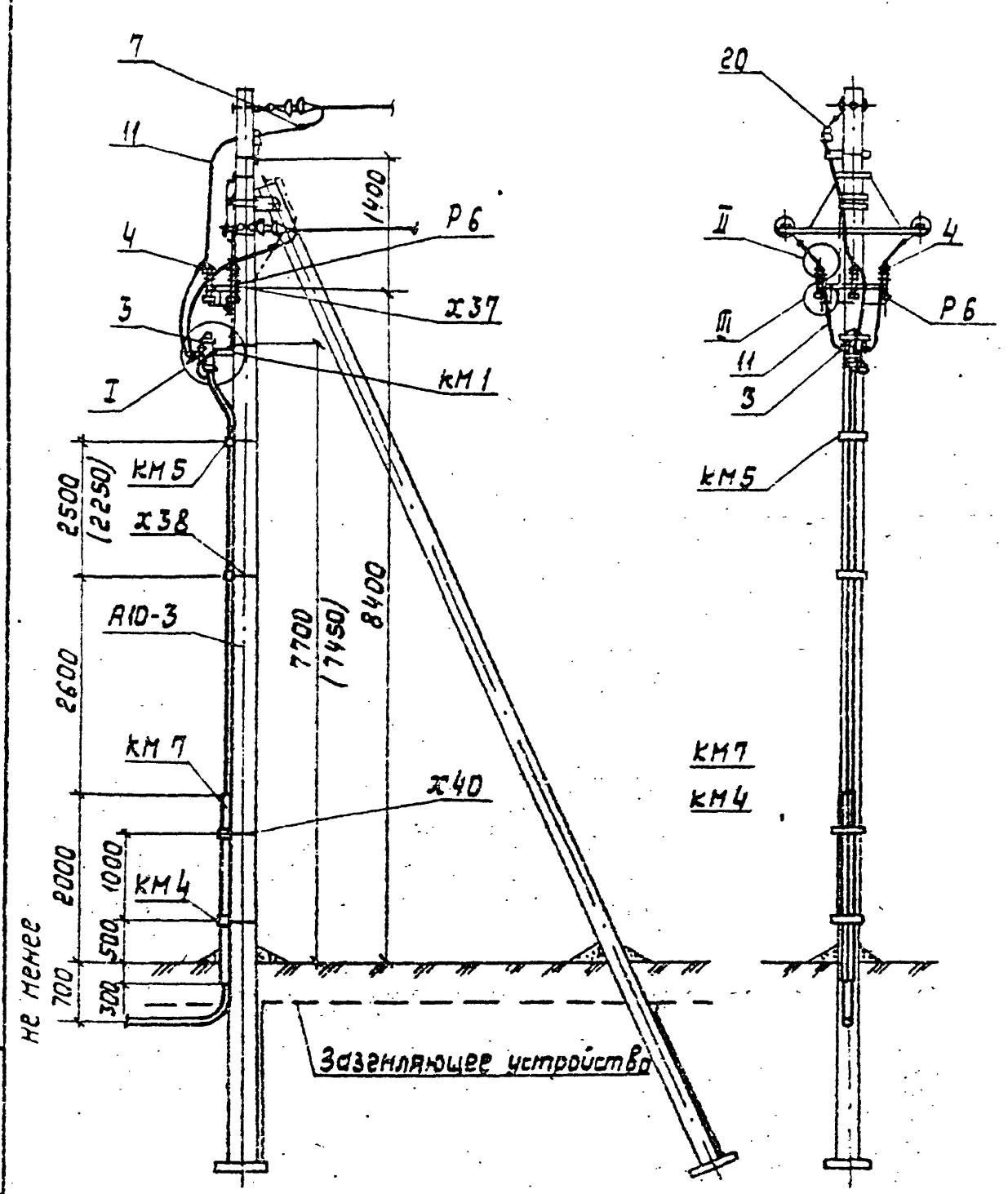


Схема установки опор с кабельной муфтой и разъединителем на ВЛ

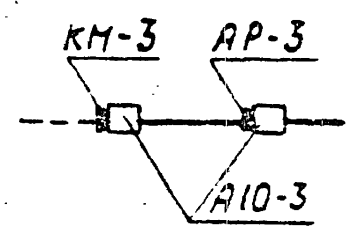
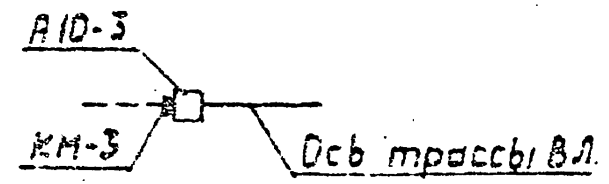


Схема установки опоры с кабельной муфтой на ВЛ



1. Узлы II и III см. докум. 3.407.1-143.3.18.
2. кронштейны P6 и KM1 заземлить.
3. Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа KM.
4. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые плашки зажимов типа ПА и болты М8х60, гайки М8, шайбы В и ВН.
5. Конец марки P6 соединить при помощи ЗПЗ с верхним заземляющим выпуском стойки подкоса.
6. Спецификацию установки кабельной муфты см. докум. 3.407.1-143.3.4.

См. л. 35 - л. 36 - л. 37 - л. 38 - л. 39 - л. 40 - л. 41 - л. 42 - л. 43 - л. 44 - л. 45 - л. 46 - л. 47 - л. 48 - л. 49 - л. 50 - л. 51 - л. 52 - л. 53 - л. 54 - л. 55 - л. 56 - л. 57 - л. 58 - л. 59 - л. 60 - л. 61 - л. 62 - л. 63 - л. 64 - л. 65 - л. 66 - л. 67 - л. 68 - л. 69 - л. 70 - л. 71 - л. 72 - л. 73 - л. 74 - л. 75 - л. 76 - л. 77 - л. 78 - л. 79 - л. 80 - л. 81 - л. 82 - л. 83 - л. 84 - л. 85 - л. 86 - л. 87 - л. 88 - л. 89 - л. 90 - л. 91 - л. 92 - л. 93 - л. 94 - л. 95 - л. 96 - л. 97 - л. 98 - л. 99 - л. 100

				3.407.1-143.3.19		
нач. от	Кульбица	И.И.	Установка кабельной муфты KM-3 на концевой опоре A10-3	Стация	Лист	Листов
и конто	Солнцево	И.И.		Р		1
тип	Ударов	И.И.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
станд.	Сажина	И.И.	Схема расположения			
инж.	Колобова	И.И.				

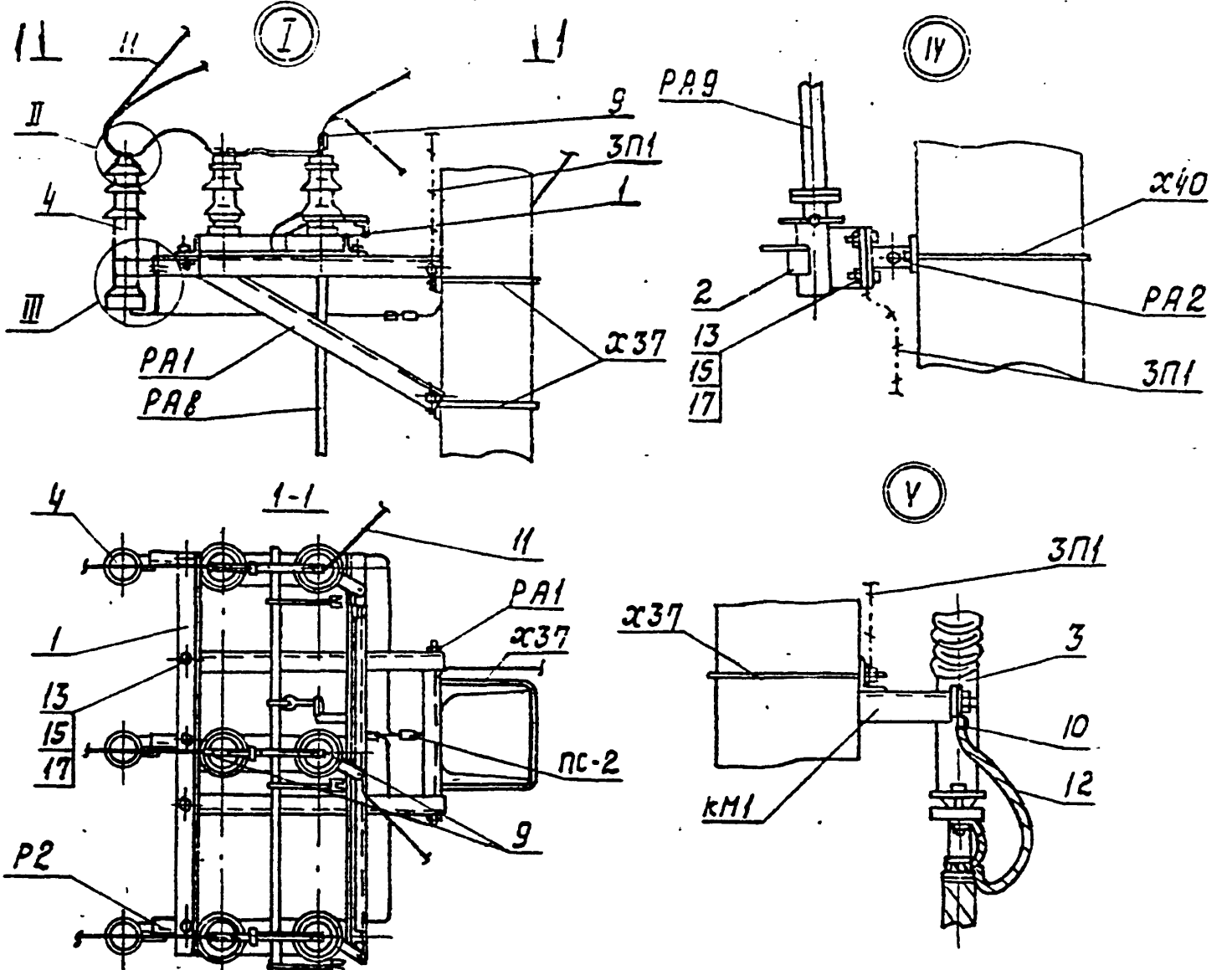
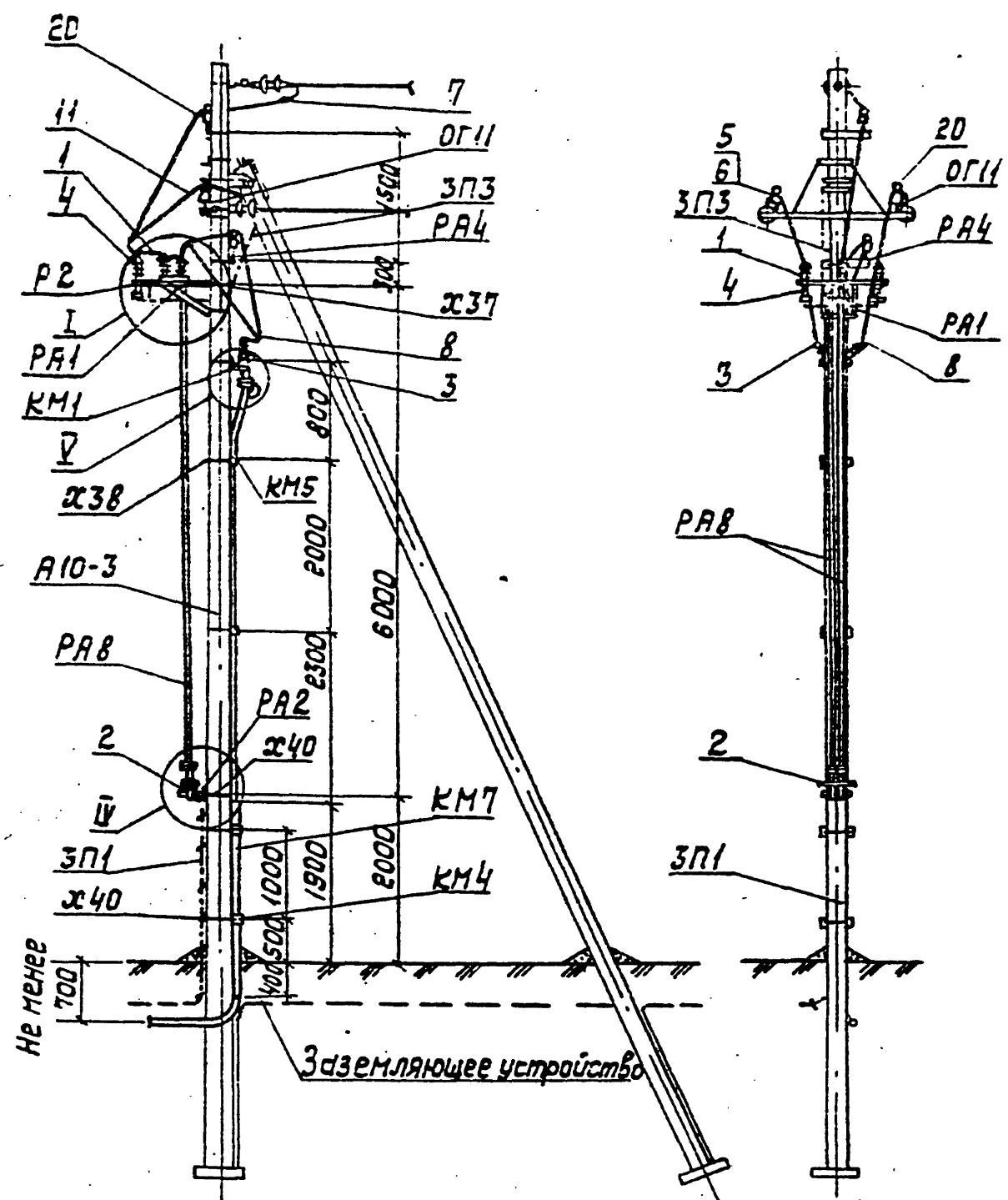
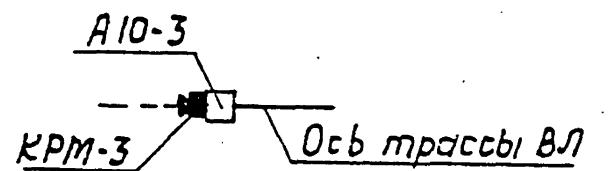


Схема установки опоры с разъединителем и кабельной муфтой на ВЛ

1. Узлы II и III см. докум 3.407.1-143.3.18.
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые плашки зажимов РА и болты М8х60, гайки М8, шайбы В и ВН.
5. Конец марки РБ соединить при помощи ЗПЗ с верхним заземляющим выпуском стойки подкоса.
6. Спецификацию установки разъединителя с кабельной муфтой см. докум 3.407.1-143.3.4.



7. Опору КРМ-3 допускается применять в стесненных условиях.

				3.407.1-143.3.20			
Нач.отд	Кулыгин	<i>[Signature]</i>		Установка разъединителя с кабельной муфтой КРМ-3 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Солнцева	<i>[Signature]</i>			Р		1
Гип	Ударов	<i>[Signature]</i>			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж	Сажина	<i>[Signature]</i>					
Инж	Калабажкин	<i>[Signature]</i>					

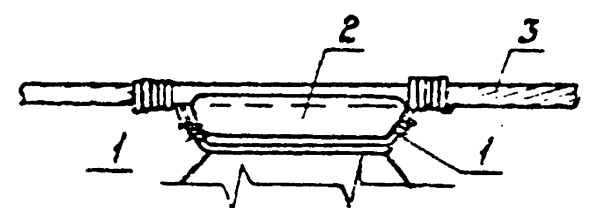
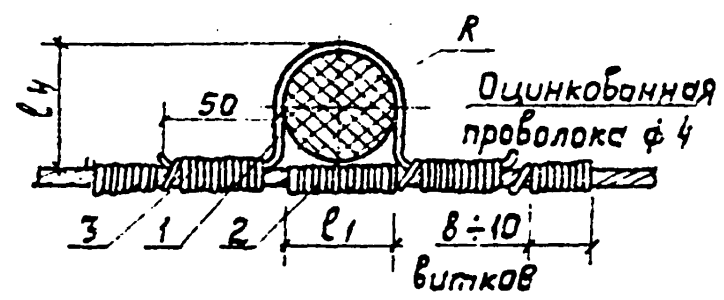
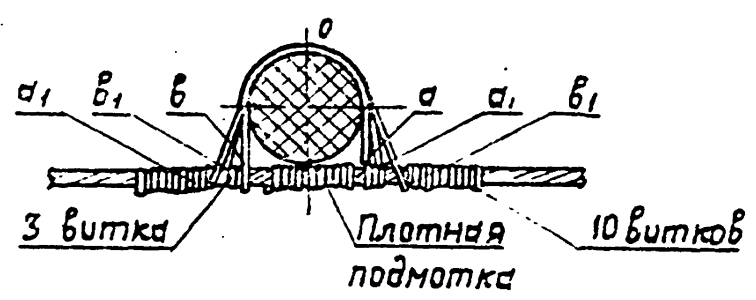
ЦНБ. № подл. Подпись и дата. Форм. инв. №

## Крепление провода на шейке штыревого изолятора:

1. С помощью проволочной вязки ВШ-1

2. С помощью скобы СШ-2

3. Крепление провода в петлях анкерных опор на головке штыревого изолятора ВГ-1



Обозначения:

- 1.- Петля; 2.- Изолятор штыревой;
- 3.- Провод

Последовательность операций при креплении провода:

1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.
2. Вязка провода начинается от точки "О", 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 "б" и "б1".

- Обозначения:  
1.- Скоба; 2.- Подмотка; 3.- Вязка  
Скоба поз.1

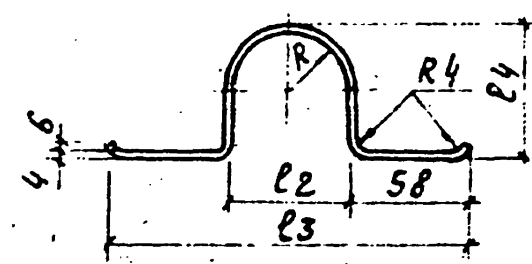


Таблица 1

Тип крепления	φ вязальн. проволоки, мм	Длина подмотки, м.	Длина вязки, м.	Общая длина, м.
ВШ-1	2,8-3,8	0,8	1,4	2,2
СШ-2	2,8-4,5			3,0

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 2

Тип крепления	Тип изолятора	R, мм.	l1, мм.	l2, мм.	l3, мм.	l4, мм.	Длина разбертки, мм.
СШ-2	ШФ 20-В	43	70	86	202	91	330

Таблица 3

Тип крепления	Марка и сечение провода	Область применения		Местность	Тип изолятора	Масса, кг
		Район по гололедам	Район по ветровому району			
ВШ-1	Апс 35/6,2; АС 50/8; АС 70/11	I-IV		средкой и умерен.		
СШ-2	Апс 35/6,2; АС 50/8; АС 70/11	I-IV	I-IV	средкой и умеренной частотой.	Ненасел. и населен.	
ВГ-1	АС 50/8; АС 70/11; АС 95/16	и особый		плоской		

Наз. отс. культуры  
Адрес: Саранск  
Ст. инж. Саранск  
Инж. Караваев

Крепление провода на изоляторы

3. 407.1-143.3.21		
Лист	Листов	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Шкв. № по под. Подпись дата Взам. инв. №

Схема 1

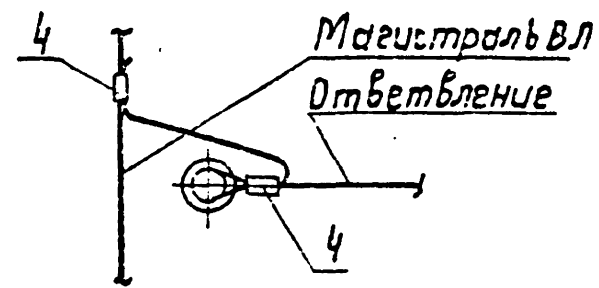


Схема 2

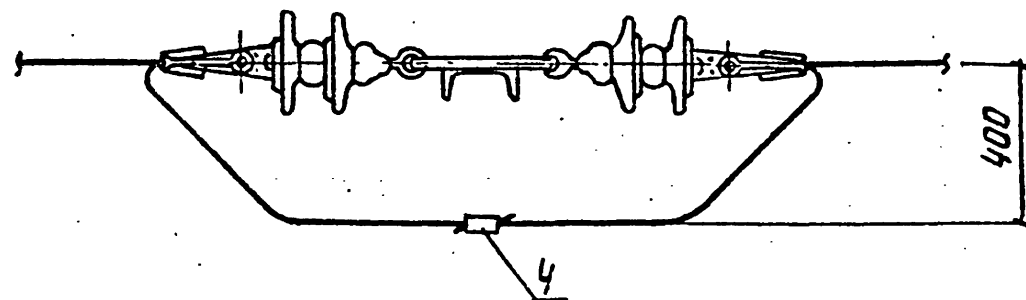


Таблица 1.

Зажимы для анкерного крепления проводов, для соединения проводов в петлях анкерных опор и присоединения проводов отвлечения (поз.4 схемы 1, 2)

Марка зажима	ГОСТ	Марка и сечение провода
ПА-1	4261-82	Апс35/6.2
ПА-2		АС50/8.0; АС70/11
ПА-3		АС95/16

При соединении проводов разных сечений типоразмер зажима выбирается по проводу большего сечения, а на проводе меньшего сечения выполняется плотная намотка листового алюминия по ГОСТ 21631-76 по длине зажима, плюс 15-20мм с обеих сторон зажима. Толщина листового алю-

миния и количество слоев в намотке принимается в зависимости от наружного диаметра провода и радиусов канавок в плашках и основании зажима.

Для соединения проводов разных сечений (поз.4 схема 2) используются 2 аппаратных зажима типа А2А, выбираемых по табл. 2 в зависимости от сечения соединяемых проводов. Дополнительно предусматривается 2 болта М12х35.46.01 по ГОСТ 7798-70, 2 гайки М12.4.01 по ГОСТ 5915-70 и 2 шайбы пружинные 12 л65Г по ГОСТ 6402-70.

Таблица 2

Марка зажима	ГОСТ	Марка и сечение провода
А1А-35; А2А-35	23065-78	Апс35/6.2
А1А-50; А2А-50		АС50/8.0
А1А-70; А2А-70		АС70/11
А1А-95; А2А-95		АС95/16

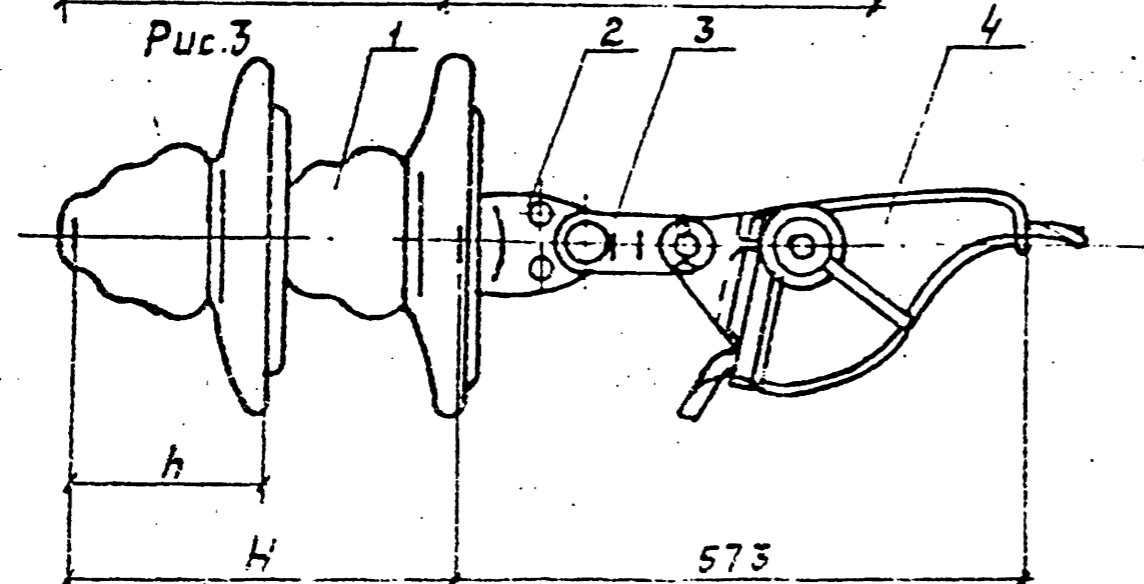
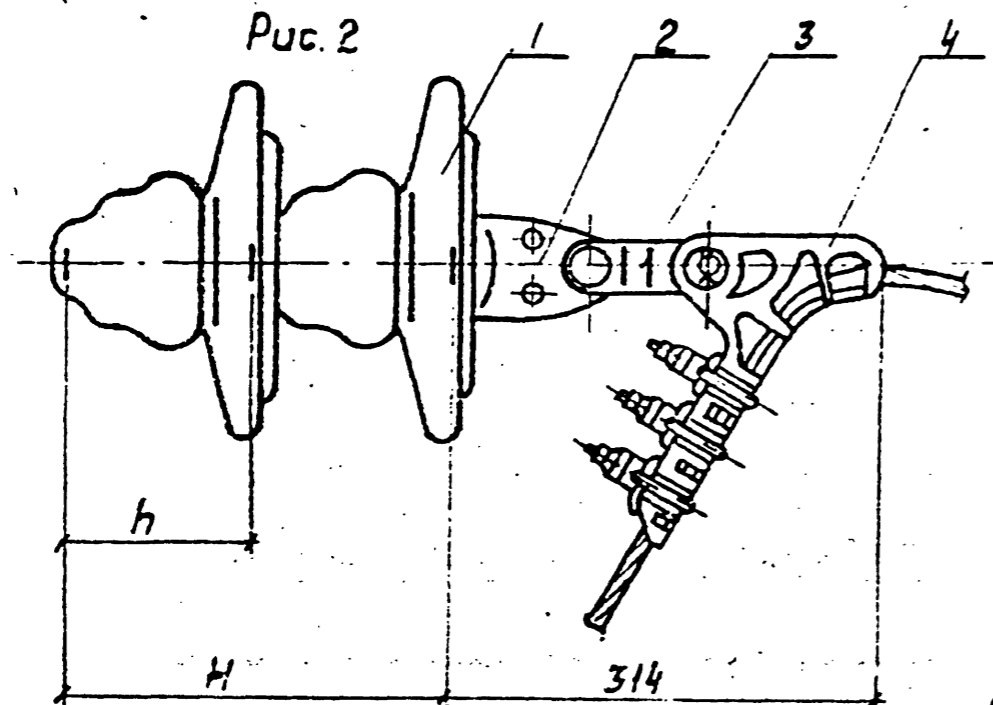
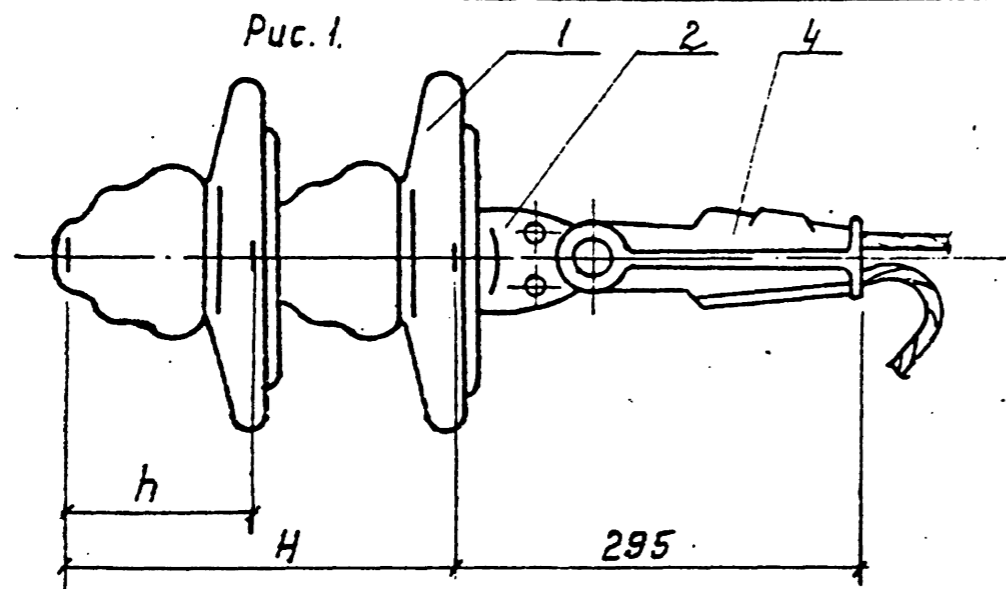
Для соединения проводов в петлях опор анкерного типа (схема 2) вместо зажимов допускается применение термитных патронов по ГОСТ 18492-79.

Шкв. № подл. Подпись и дата

				3.407.1-143.3.22		
Нач.отв.	Кульбигин			Стандия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева			Р		1
ГИП	Ударов			Зажимы		
Ст.инж.	Сажина					
Инж.	Калабачкин			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

23413-04-38

23413-04



### Зажимы натяжные

Таблица 1

Типоразмер зажима	ГОСТ	Номер клина	Масса ед. кг	Марка и сечение провода	Примечание
НКК-1-1Б	2730-78	1	1,6	Апс 35/6,2; АС50/3,0	Рис. 1
НБ-2	2731-82	—	2,2	АС70/11	Рис. 2
НЗ-2			2,6	АС95/12	Рис. 3

### Изоляторы подвесные

Таблица 2

ПФ70В ТУ34-27-10960-85				ПС70Д ТУ34-27-10874-84			
h, мм	H, мм	Масса, кг		h, мм	H, мм	Масса, кг	
		ед.	всех			ед.	всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7

\* См. докум. 3.407.1-143.3.25.

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 трехлапчатое ПРТ-7 ГОСТ 2728-82	1	0,5	кроме НКК-1-1Б
4		Зажим натяжной болтовой (заклинивающийся)	1		см. табл. 1

3.407.1-143.3.23

Нач. отд. Кульбизин  
Н.контр. Солнцева  
Гип. Ударов  
Ст. инж. Щегаров  
Инж. Калашников

Подвеска  
натяжная  
изолирующая.

Листов Листов  
Р 1  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Инв. № 1000/1. Проверка и дата 23.08.82

Таблица 1  
Зажимы поддерживающие глухие

Типоразмер зажима	ГОСТ	ℓ, мм	Масса, кг	Марка и сечение провода
ПГН-1-5	2735-78	50	1,2	Апс35/6,2
ПГН-2-6		60	1,3	АС50/8,0; АС70/11
ПГН-3-5		66	1,4	АС95/16

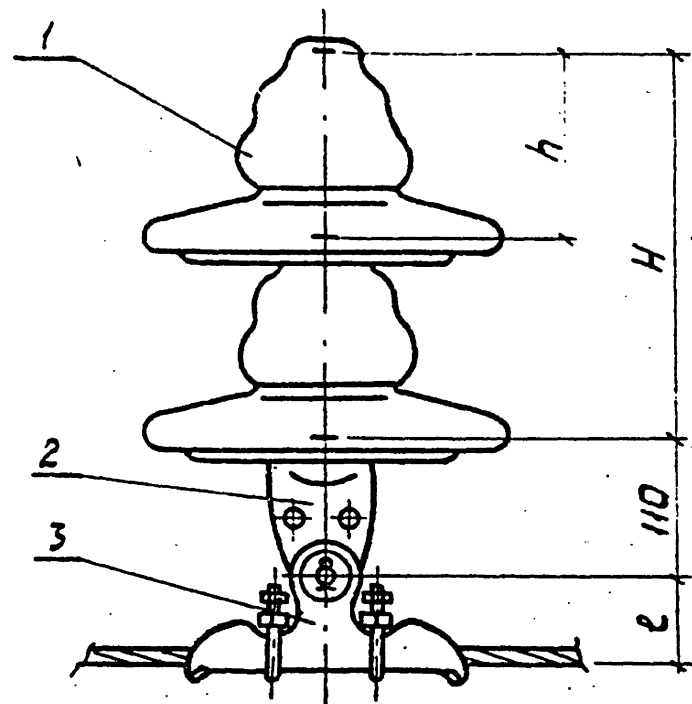


Таблица 2

Изоляторы подвесные

ПФ70В ТУЗ4-27-10960-85				ПС70Д ТУЗ4-27-10874-84			
h, мм.	H, мм.	Масса, кг		h, мм	H, мм	Масса, кг	
		ед.	всех			ед.	всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Стандартные изделия *		
1		Изолятор подвесной	2	см.табл.2
2		ушко однолапчатое		
		У1-7-16 гост 2727-77	1	
3		Зажим поддерживающий глухой		
		гост 2735-78	1	см.табл.1

\* См. докум. 3.407.1-143.3.25.

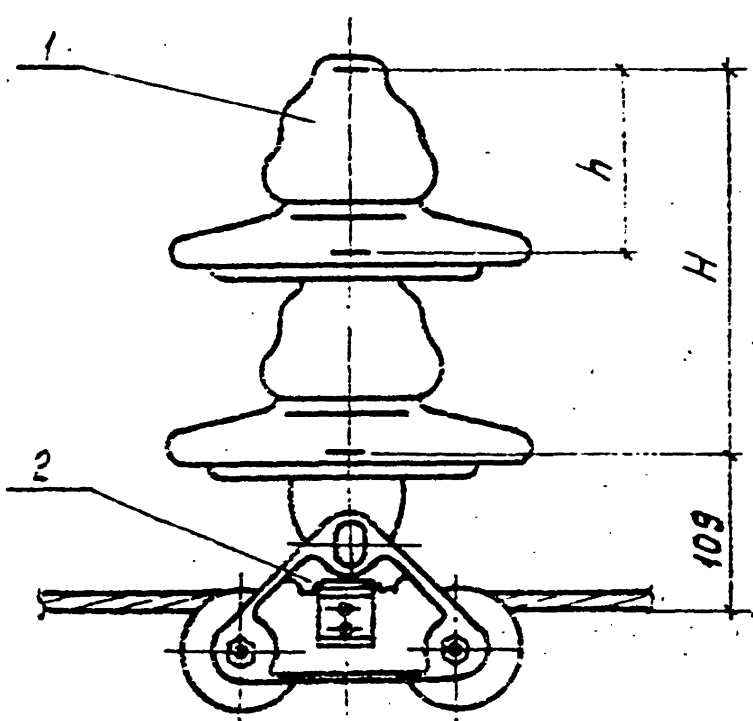
3.407.1-143.3.24

Нач.отд.	Кульбевин	И.И.	Подвеска поддерживающая изолирующая	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	В.В.		Р		1
Гип	Ударов	С.И.		СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина	В.В.				
Инж.	Калабашкин	А.В.				

23413-04.40

Уч. № 10 посл. Подпись и дата Взам.инв. №





Изоляторы подвесные

ПФ 70В ТУ34-27-10960-85				ПС 70Д ТУ34-27-10874-84			
h, мм	H, мм	Масса, кг		h, мм	H, мм	Масса, кг	
		ед.	всех			ед.	всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7,0

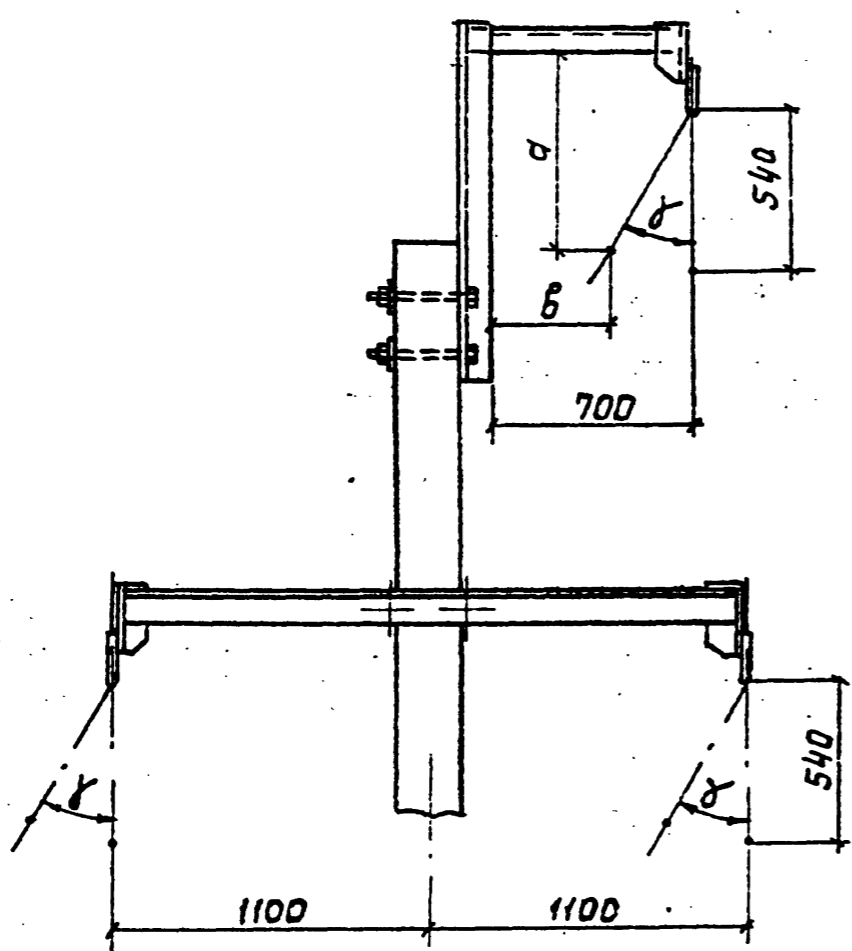
Инв. № подл. Подпись и дата

\* 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 изготовленные металлоконструкции крепление изолирующей подвески осуществляется через скобу СК-7 по ГОСТ 2724-78 и серьгу СРС-7-17.

Марка, поз	Обозначение	Наименование	кол.	Примеч
		Стандартные изделия *		
1		Изолятор подвесной	2	см. табл.
2		Зажим поддерживающий глухой ПГУ-2-1, ГОСТ 16450-78	1	
3.407.1-143.3.25				
Исполн.	Кульбисин			
Н. контр.	Солнцева			
ГЛП	Ударов			
Ст. инж.	Сажина			
Инж.	Колесников			
Подвеска поддерживающая изолирующая			Стр. 1 Лист 1 Листов 1 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

### Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 10 кВ.

- по грозовым перенапряжениям 20 см,
- по внутренним перенапряжениям 10 см,
- по рабочему напряжению не нормируется.



Провод	$q = 0,1 q_{max} = 10 \text{ даН/м}^2$			$q = 100 \text{ даН/м}^2$		
	$\gamma$	a, см	b, см	$\gamma$	a, см	b, см.
Апс35/6,2	25°	64	47	69°	34	19
Ас50/8,0						
Ас70/11	22°	65	50	68°	35	20
Ас95/16						

При грозовых и внутренних напряжениях  $q = 0,1 q_{max}$ , но не менее  $10 \text{ даН/м}^2$

При рабочем напряжении принимаем  $q_{max} = 100 \text{ даН/м}^2$

Угол отклонения провода определяем по значению тангенса:  $tg \gamma = \frac{kP}{G_{пр} + \frac{G_r}{2}}$

где:  $k=1$  при скоростном напоре ветра до  $40 \text{ даН/м}^2$ ;

$k=0,8$  при  $q \geq 80 \text{ даН/м}^2$ ;

$P$  - нормативная ветровая нагрузка, даН;

$G_{пр}$  - нагрузка на изолирующую подвеску от массы провода, даН;

$G_r$  - вес изолирующей подвески, даН.

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

3.407.1-143.3.26			
Науч. отд.	Кульбигин	<i>[Signature]</i>	Габариты приближения токоведущих частей ВЛ к телу опоры П10-5
Н. контр.	Солнцева	<i>[Signature]</i>	
ГИП	Удиров	<i>[Signature]</i>	
Ст. инж.	Сажина	<i>[Signature]</i>	
Инж.	Калабашкин	<i>[Signature]</i>	
Стр.	Р	Лист	Листов
		1	1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

23413-04 42

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	код		код, марка изделия														
		материала	ед. изм.	П10-5	УП10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3	УОП-1	УОК-1	ПР-3	АР-3	КР-3	ОАР-3	ПМ-3	КМ-3	КРМ-3
				количество на марку														
1	Сталь сортовая конструк-																	
2	ционная	095000																
3	Прокат из стали углеродистой																	
4	общего назначения с пределом текучести 2,30 МПа [23 кг/мм <sup>2</sup> ], кг		166	62,1	82	122	65,0	90,9	126,5	11,0	11,0	53,5	50,8	55,1	51,6	35,8	31,5	89,3
6	Итого стали сортовой конструк-																	
7	ционной в натуральной массе, кг		166	62,1	82	122	65,0	90,9	126,5	11,0	11,0	53,5	50,8	55,1	51,6	35,8	31,5	89,3
8	В том числе по укрупненному сортаменту:																	
9	Сталь крупносортовая, кг	095100	166	58,6	71,0	92,4	39,3	51,7	76,1	8,8	8,8	40,3	41,6	46,2	41,6	19,4	17,9	65,9
10	Сталь среднесортовая, кг	095200	166	2,6	9,7	24,3	19,1	32,1	37,1	1,5	1,5	5,1	3,0	4,2	3,5	2,0	2,7	3,8
11	Сталь мелкосортовая, кг	095300	166	0,9	1,3	5,3	6,6	7,1	13,3	0,7	0,7	8,1	6,2	4,7	6,5	14,2	10,7	19,4
12	Катанка, кг	093400	166													0,2	0,2	0,2
13	Металлоизделия промышленного																	
14	назначения (метизы)	120000																
15	Наплавленный металл, кг	127001	166	0,6	1,1	1,4	0,9	1,3	1,3	0,1	0,1	1,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2
16	Метизы востановочные, кг	128000	166	2,2	4,6	6,8	5,2	7,4	9,6	2,2	2,2	0,7	0,6	0,7	0,8	0,3	0,3	1,1
17	Итого металлоизделий промышленного																	
18	назначения, кг		166	2,8	5,7	8,2	6,1	8,7	10,9	2,3	2,3	2,0	0,9	1,0	1,1	0,5	0,4	1,3
19	Итого стали, приведенной к																	
20	Ст. 3, кг.		166	64,9	87,7	130,2	71,1	99,6	137,4	13,3	13,3	55,5	51,7	56,1	52,7	36,3	31,9	90,6

Шифр материала, вид, марка и дата

3. 407.1 - 143.3 РМ		
Нач. отд. Рубльгин	И. К.	Ведомость расхода материалов
Н. контр. Солнцева	Л. П.	
Гип. Уваров	Л. П.	
Вед. инж. Грицевская	Л. П.	
		Код документа
		Лист 1
		Листов 2
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	код		Код. марка изделия	
		Материала	ед. изм.	СНВ-7-13	П-3И
1	Сортовой прокат обыкновен-				
2	ного качества	093.000			
3	Класса А I, кг.	093.000	166	8,3	0,2
4	Класса А II, кг.	093 008	166	94,5	
5	Итого сортового проката				
6	обыкновенного качества, кг		166	102,8	0,2
7	Итого стали в натуральной массе, кг		166	102,8	0,2
8	в том числе по укрупненному				
9	сортаменту:				
10	сталь мелкосортная, кг		166	98,3	
11	катанка, кг		166	4,5	0,2
12	Метизы	120 000			
13	Проволока стальная В-I, кг	121 300	166	6,4	1,9
14	Проволока стальная низкоугле-				
15	родистая общего назначения, кг	121 100	166	0,3	
16	Итого метизов, кг		166	6,7	1,9
17	Всего стали, приведенной к				
18	Ст. 3, кг			225,4	2,9
19	Бетон тяжелый				
20	класса В 25, м <sup>3</sup>		113		0,05
21	класса В 30, м <sup>3</sup>		113	0,75	

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

3.407.1-143.3 РМ Лист  
2

23413-04 (44)