

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

С1 ИИТН 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4
Зак 1677 кв. 23413-04 тираж 3750
Дано в печать 24.02.1989 Цена 3-34

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1 - 143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 3

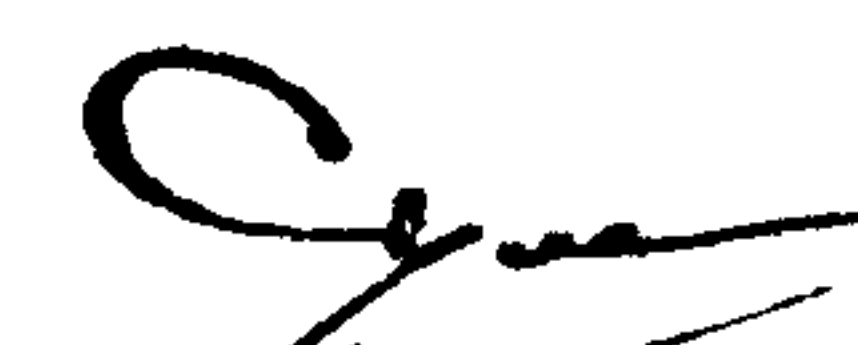

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Разработаны
институтом "Сельэнергопроект"

Главный инженер института

Главный инженер проекта

 Г.Ф. Сумин
 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, 1988г.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.3.00	Содержание	2
3.407.1-143.3.13	Опоры на базе железобетонных стоек для ной 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	Ответвительная 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 ответвительная 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	

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 ответвительной 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 токоведу- щих 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		
Нач. отд.	Кулыгин	И.К.
Н.контр.	Солнцева	И.И.
Гип.	Ударов	И.И.
Ст. инж.	Сажина	В.И.
Инж.	Калашников	И.И.
Содержание		Стр. Лист Листов
		Р. 1 1
		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Уч. № 1000. Подпись и дата 03.01.1986 г.

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 74 кНм.

1.2. Стальные конструкции опор должны изготавливаться в соответствии с ОСТ 34-72-645-83; 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 -особогололедных 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°C.

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 ОСТ 34-72-645-83.

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

				3. 407.1 - 143.3 ПЗ		
Нач. отд.	Кулыгин	М		Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13м	Стандарт	Лист
Н. контр.	Солнцева	В			Р	1
Г.И.П.	Ударов	В				9
Ст. инж.	Сажина	В		Пояснительная записка.	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

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 отведения 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 отведения 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 мм² 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 мм², в III-IV - 50 мм², в особых районах по гололеду - 70 мм², 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 особых 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 имеются пролеты пересечений.

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

Таблица 1

Марка и сечение провода	Напряжение в проводе МПа		Максимальное тяжение в проводе, Т _{макс.} , кН
	при наибольшей нагрузке или при низшей тем- пературе	при средне- годовой тем- пературе	
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 воз- духа при монта- же провода, град.С	Монтажная стрела провеса провода, м	
		q _{max} = 40-80 дин/м ²	q _{max} = 100 дин/м ²
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 / 1,6 /	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 /	1,5 / 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.

3.407.1-143.3 ПЗ

Лист

3

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 толщину 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, VI - 100 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, в особом - 25, 30, 35, 40, 45 и 50 мм.

4.4. Скоростной напор ветра в гололедном режиме принят равным 0,25 гтах, но не менее 20 даН/м².

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” СТН-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^p , 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 70 кНм. или близком к этому значению, поворот линии на 1°

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 допускаемый 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 усилия 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, № 3041 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 $M_{(2)} \geq M^P$.

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-34 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 $M, \text{кНм}$, 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	30	35	40	45	50		
Марка проводов	Апс35/6,2	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	71	67	73	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	67	73	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-3 и 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 500 мм (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 $1,7 \text{ т/м}^3$.

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 10 мм. Нижний и верхний заземляющие проводники в заводских условиях должны быть приварены к одному из рабочих стержней арматуры стойки

Таблица 5

Несущая способность закрепления в грунтах
промежуточной опоры П10-5

Наименование грунтов		Коэффициент пористости грунта e																																			
		0,45					0,55					0,65					0,75					0,85					0,95					1,05					
		C _n	φ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	φ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	φ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	φ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	φ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	φ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	φ _n	E	M ₁	M ₂	
Пески	Гравелистые и крупные	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																
	Супеси	0 < J _L ≤ 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 _L ≤ 0,75		19	28	32	96	117	15	26	24	73	90	13	24	16	58	70	11	21	10	45	55	9	18	7	32	39											
Суглинки	0 < J _L ≤ 0,25	47	26	34	160	196	37	25	27	128	156	31	24	22	104	127	25	23	17	80	99	22	22	14	66	83	19	20	11	53	64						
	0,25 < J _L ≤ 0,5	39	24	32	150	180	34	23	25	118	140	28	22	19	90	110	23	21	14	66	80	18	19	11	50	63	15	17	8	38	46						
	0,5 < J _L ≤ 0,75	—	—	—			—	—	—			25	19	17	73	89	20	18	12	56	60	16	16	8	38	47	14	14	6	29	35	12	12	5	24	29	
Глины	0 < J _L ≤ 0,25	—	—	—			81	21	28	130	160	68	20	24	114	139	54	19	21	99	120	47	18	18	84	100	41	16	15	70	86	36	14	12	57	70	
	0,25 < J _L ≤ 0,5	—	—	—			—	—	—			57	18	21	99	120	50	17	18	84	100	43	16	15	70	86	37	14	12	57	70	32	11	9	43	54	
	0,5 < J _L ≤ 0,75	—	—	—			—	—	—			45	15	12	56	70	41	14	15	70	86	36	12	12	57	70	33	10	9	43	54	29	7	7	33	40	

Условные обозначения: Сп — нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.
φ_n — нормативное значение угла внутреннего трения, град.
E — нормативное значение модуля деформации, МПа.
M₁, M₂ — несущая способность закрепления опоры, кНм, при глубине заделки в грунт 2,5м и 2,7м.

Шифр № подл. Подпись и дата

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										
		C _n	φ _n	Угол поворота 30°-90°	C _n	φ _n	Угол поворота 30°-90°	C _n	φ _n	Угол поворота ВЛ				C _n	φ _n	Угол поворота ВЛ				C _n	φ _n	Угол поворота ВЛ				C _n	φ _n	Угол поворота ВЛ 30°-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															
	Супеси																																	
Суглинки	0 < I _L ≤ 0,25	21	30	П	17	29	П	15	27	П	П	П	П	13	24	П	П	ПГ	ПГ															
	0,25 < I _L ≤ 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									
	0 < I _L ≤ 0,25	47	26	П	37	25	П	31	24	П	П	П	П	25	23	П	П	П	П	22	22	П	П	П	ПГ	19	20	П	П	ПГ	ПГ			
	0,25 < I _L ≤ 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			
Глины	0,5 < I _L ≤ 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 < I _L ≤ 0,25	—	—		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 < I _L ≤ 0,5	—	—		—	—		57	18	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 < I _L ≤ 0,75	—	—		—	—		45	15	П	П	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: C_n — нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.

φ_n — 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.

после ее изготовления.

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 должно выполняться путем их присоединения к верхнему заземляющему проводнику сваркой или зажимами 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

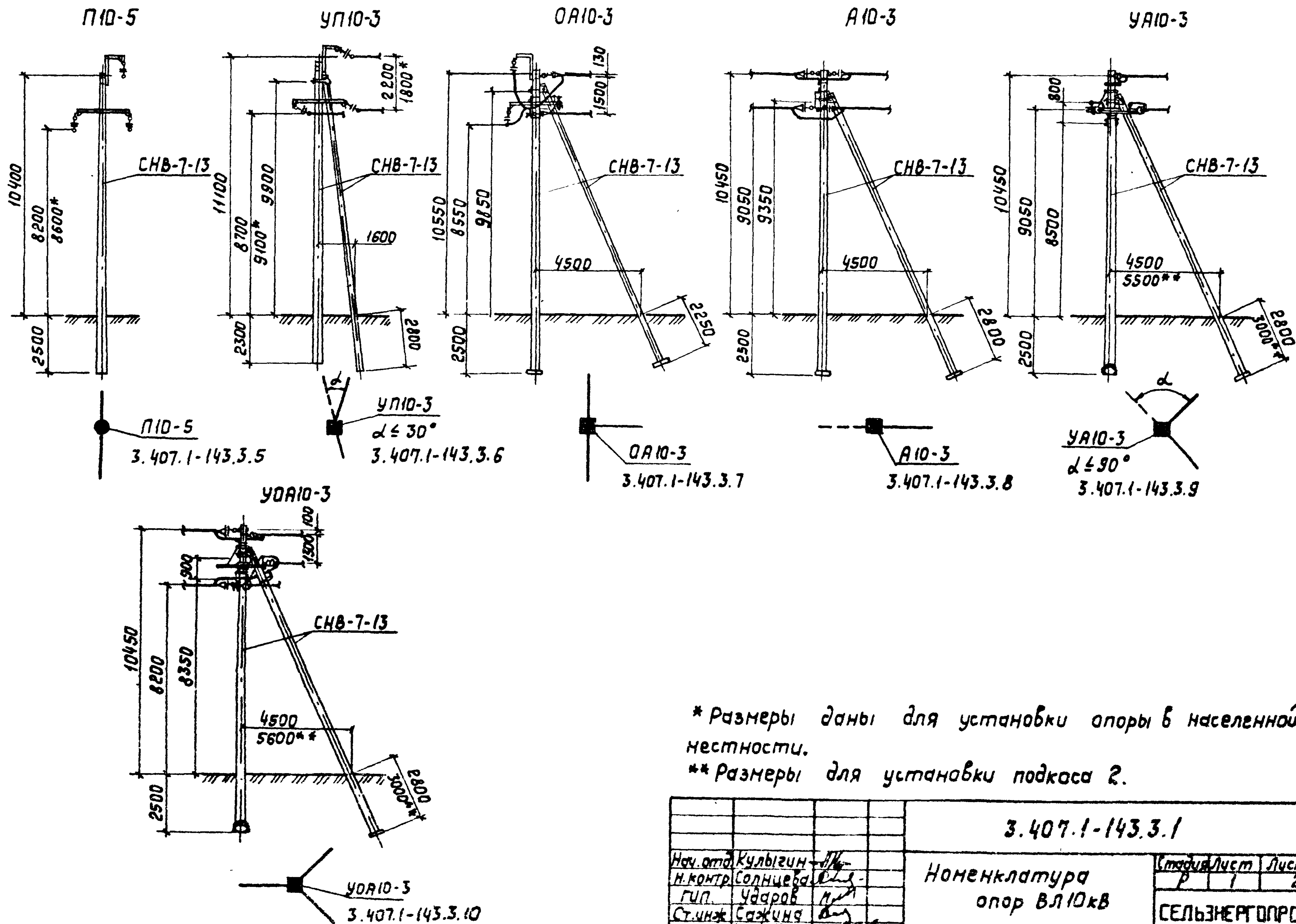
Ветровой район	IV				I				II			
	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50
Толщина ст. гололеда												
Провод	АС 70/11											
Расчетный период работы ж.б. стоек без аварий в гололедном режиме.	100	70	60	60	45	40	25	30	50	25	30	35
Расчетный период работы проводов без обрыва в гололедном режиме	70	50	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 3.407-101, 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.

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



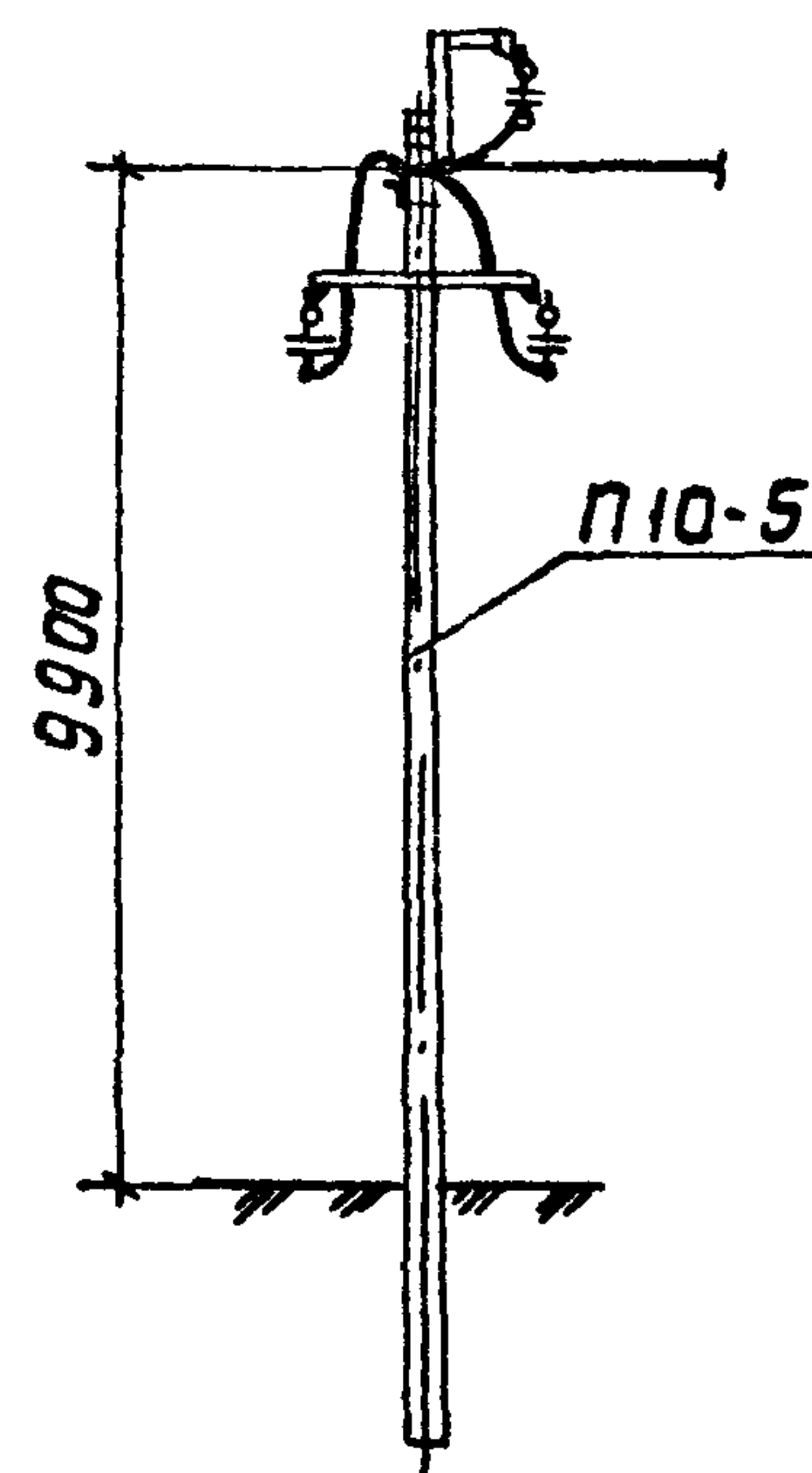
* Размеры даны для установки опоры в населенной местности.

** Размеры для установки подкоса 2.

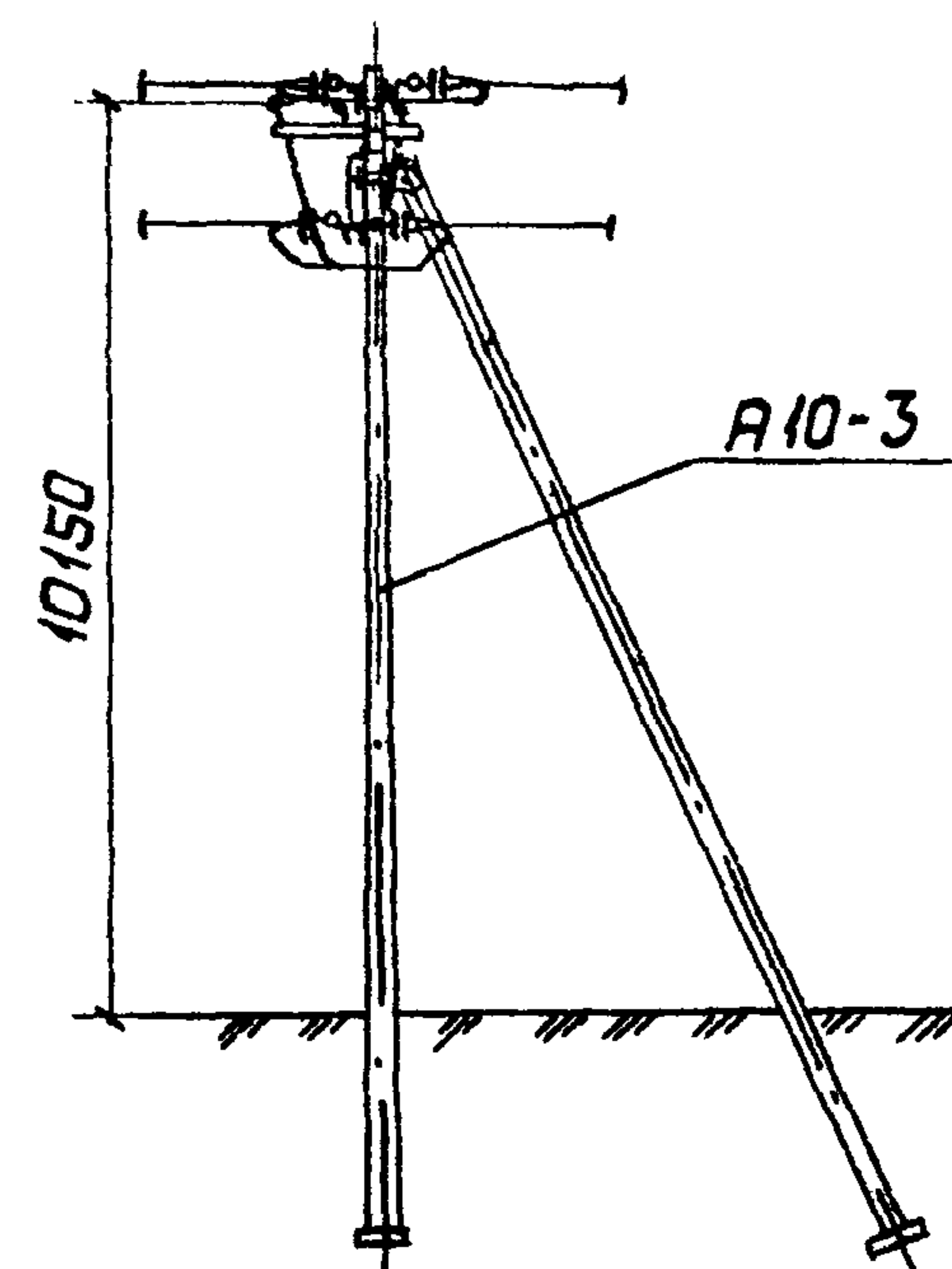
Шифр-подп. Подпись и дата Взам. инв. №

Устройство ответвления.

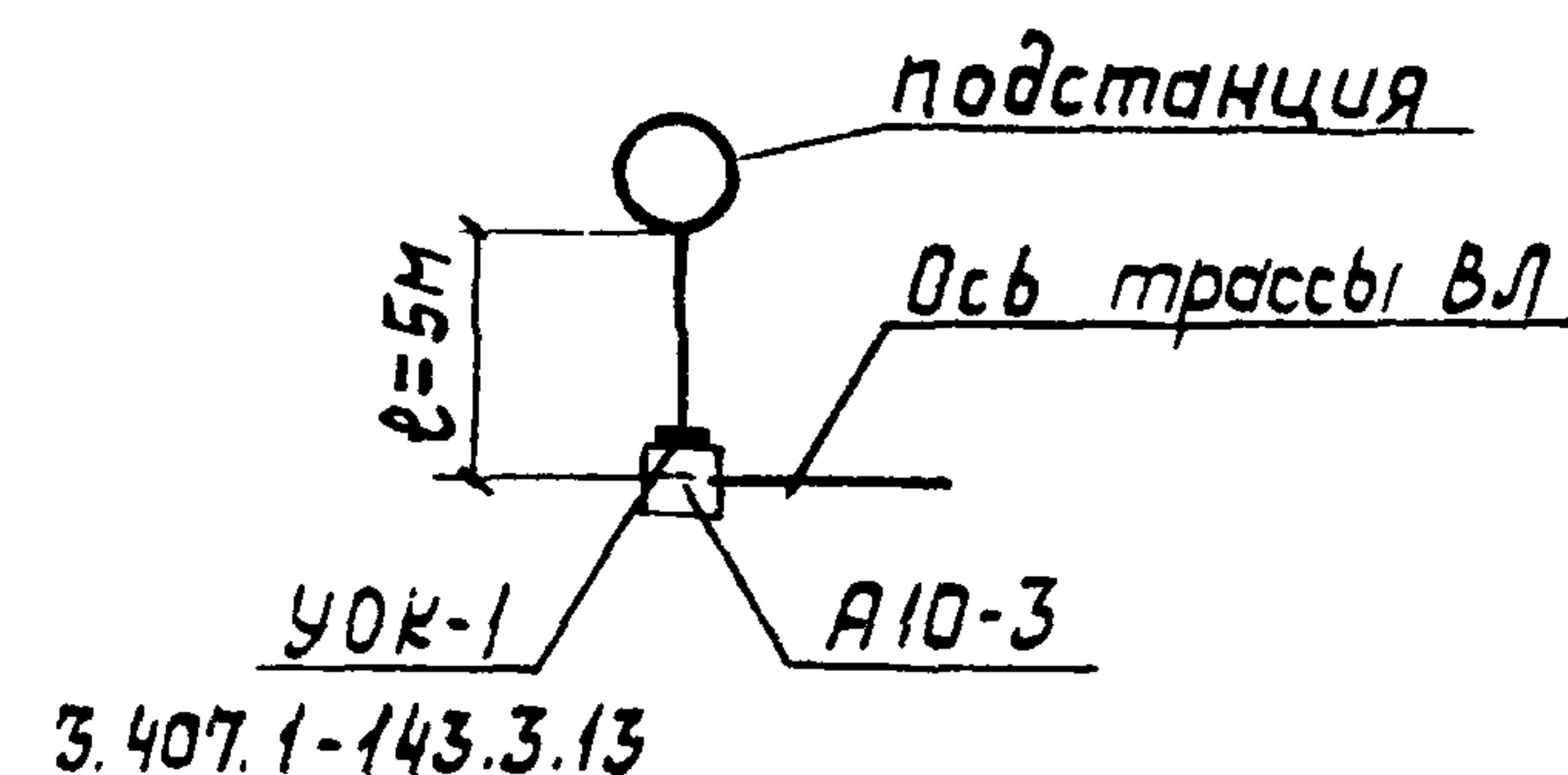
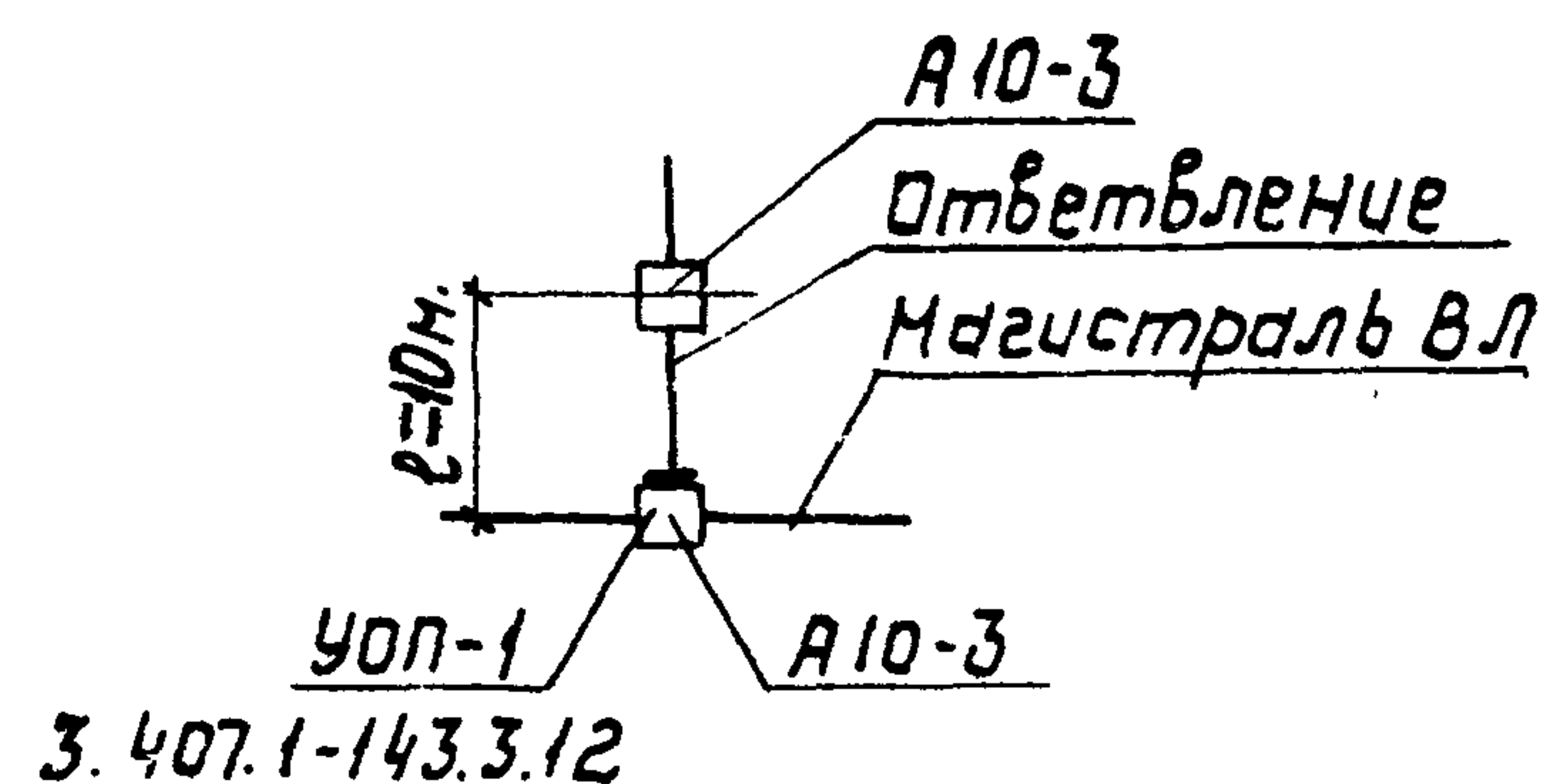
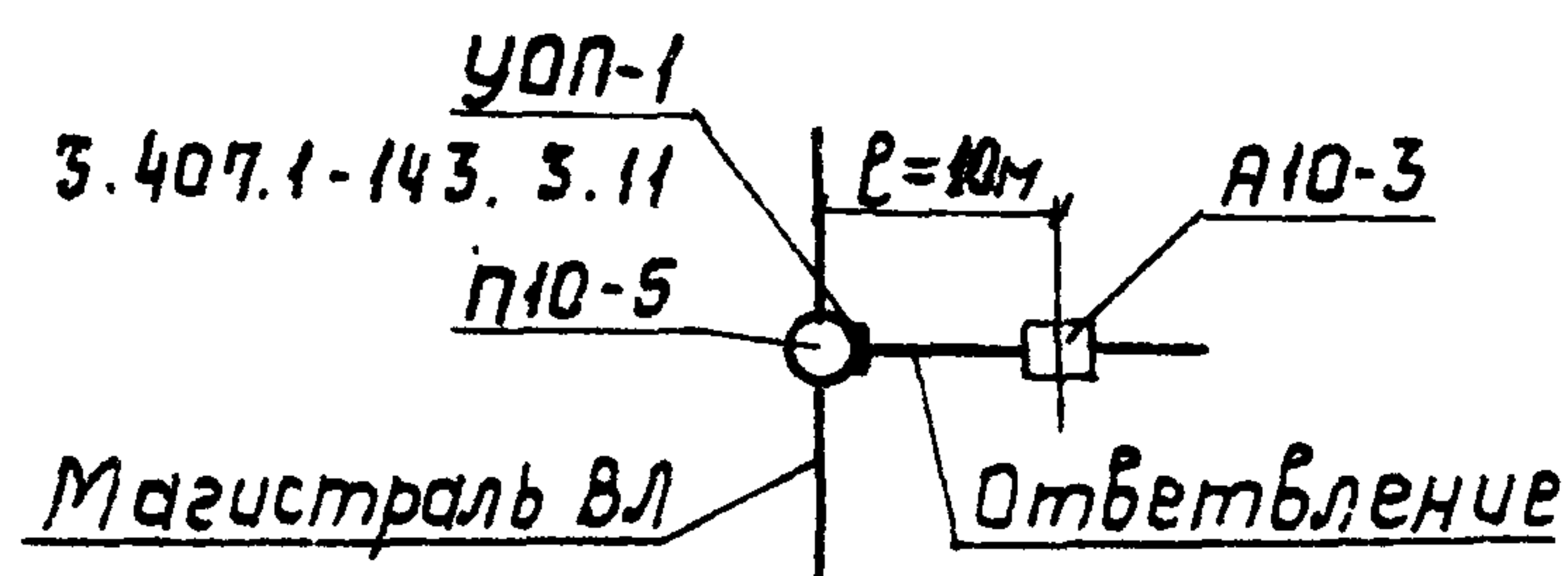
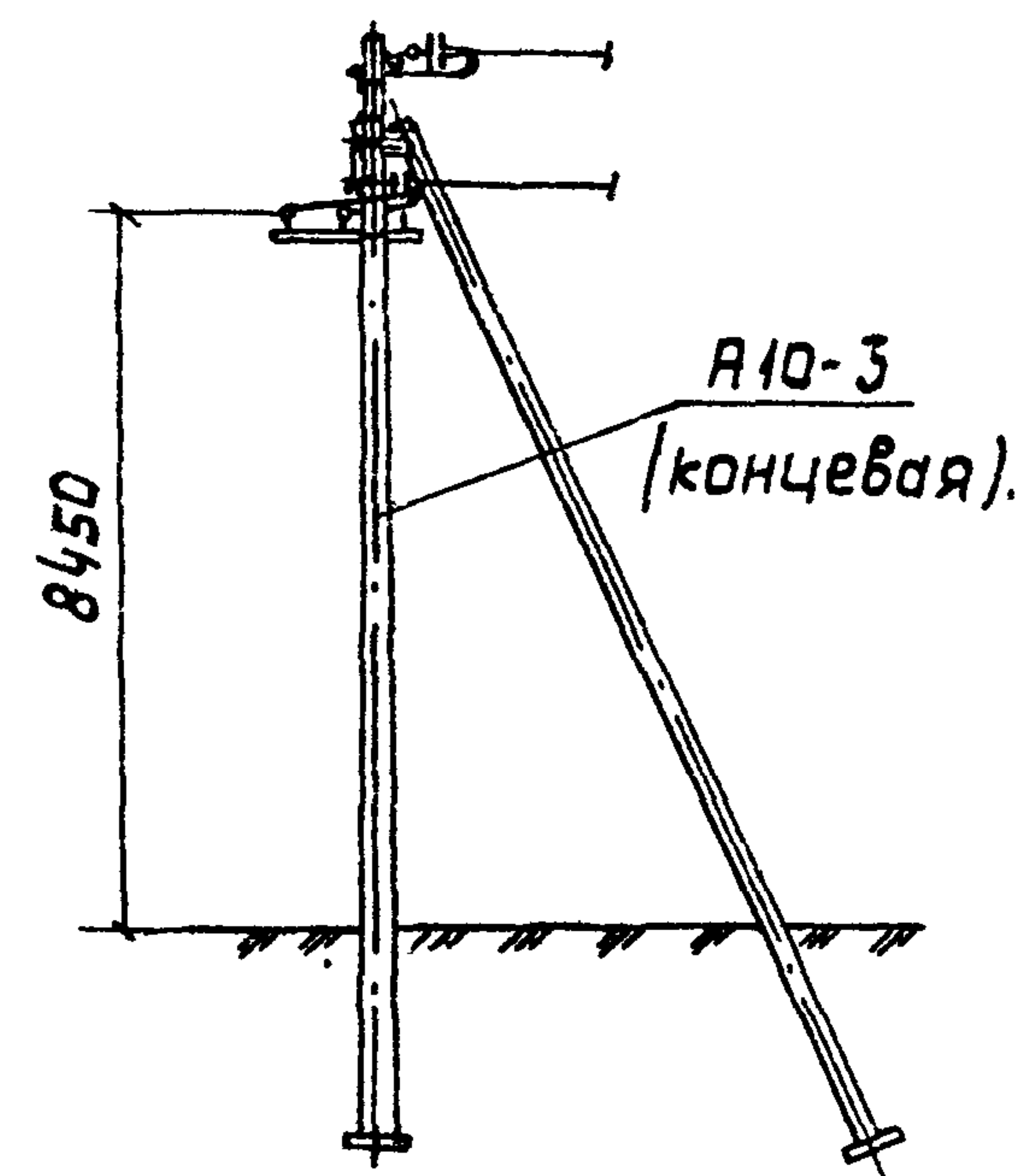
УОП-1

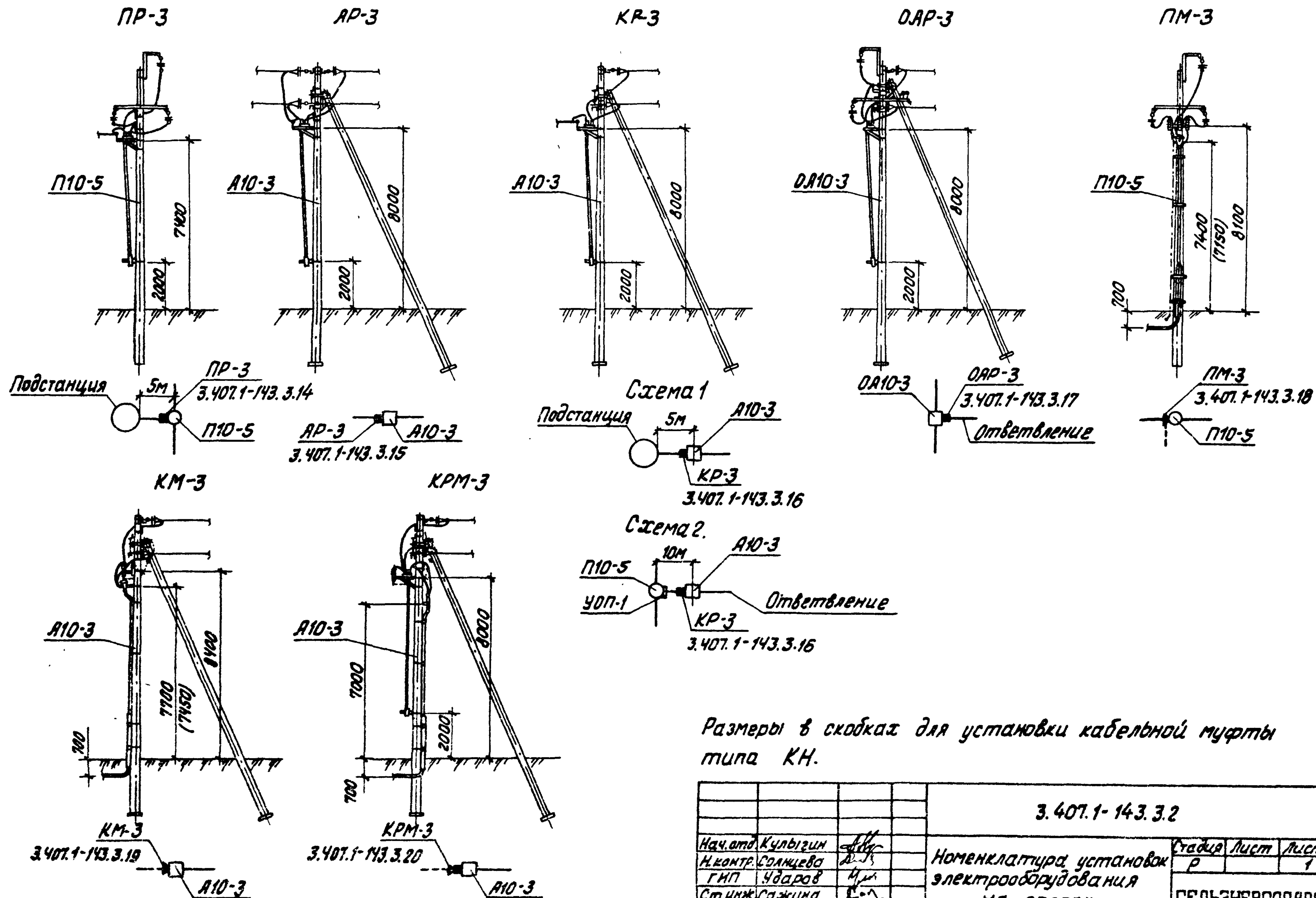


УОП-1



УОК-1





Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КН.

3.407.1-143.3.2			
Нач. отд. Кулыгин	А.В.	Номенклатура установок электрооборудования на опорах.	Стадия
Н. контр. Солнцева	А.В.		Лист
Г.И.П. Ударов	М.М.		Листов
Ст. инж. Сажина	С.В.		Р
Инж. Калабацкий	А.В.	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.								Масса ед., кг	Приме- чание
			П10-5	УП10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3	Уоп-1	Уок-1		
	Железобетонные	элементы										
СНВ-7-13	3.407.1-143.7.4	Стойка СНВ-7-13	1	2	2	2	3	3	—	—	1850	
П-34	3.407.1-143.7.6	Плита П-34	1*	—	2	2	3	3	—	—	110	
	Стальные	конструкции.										
ТМ2	3.407.1-143.8.2	Траверса ТМ2	—	—	—	—	—	—	1	1	10,9	
ТМ11	3.407.1-143.8.11	Траверса ТМ11	1	1	1	—	—	—	—	—	25,0	
ТМ12	3.407.1-143.8.12	Траверса ТМ12	1	1	1	—	—	—	—	—	33,4	
ТМ14	3.407.1-143.8.14	Траверса ТМ14	—	—	1	1	1	2	—	—	26,3	
ОГ2	3.407.1-143.8.27	Накладка ОГ2	—	—	1	2	2	1	—	—	1,9	
РА4	3.407.1-143.8.66	Кронштейн РА4	—	—	—	1	1	2	—	—	1,5	
ОГ6	3.407.1-143.8.29	Накладка ОГ6	—	—	—	—	—	—	—	—	4,8	
ОГ10	3.407.1-143.8.33	Накладка ОГ10	—	1	—	—	—	—	—	—	4,5	
ОГ11	3.407.1-143.8.34	Штырь ОГ11	—	—	4	—	2	3	—	—	0,7	
Б1	3.407.1-143.8.39	Болт Б1	2	2	2	1	1	1	—	—	0,7	
Х4	3.407.1-143.8.49	Хомут Х4	1	1	2	1	1	3	1	1	1,4	
Х5	3.407.1-143.8.49	Хомут Х5	—	—	2	2	2	4	—	—	1,4	
Х6	3.407.1-143.8.49	Хомут Х6	1*	—	—	—	—	—	—	—	2,3	
Х37	3.407.1-143.8.68	Хомут Х37	—	—	—	1	1	2	—	—	0,8	
У2	3.407.1-143.8.41	кронштейн У2	—	1	1	1	2	2	—	—	20,6	
Г1	3.407.1-143.8.44	Стяжка Г1	—	—	2	2	3	3	—	—	5,7	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	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		

3.407.1-143.33

Схемы расположения опор см. докум. 5... 14

Нач. отд. Кульбашкин
Н.контр. Солнцева
Г.И.П. Ударов
Ст. инж. Сакина
Инж. Калашников

Спецификация
элементов опор

Стандарт	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.										Масса ед., кг	Приме- чание
			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	См. прим Стр. 23	
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-7-26 ГОСТ 14122-76	—	2	—	—	—	—		—	—	1,2	См. прим Стр. 20	

* 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 3х.

3.407.1-143.3.3

Лист

2

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.							Масса в. кг.	Примечание
			ПР-З	АР-З	КР-З	ОАР-З	ПМ-З	КМ-З	КРМ-З		
	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 $\rho=2300$ 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 $\rho=10$ 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 РНД1-10/400У1									
		ТУ16-520.151-83	1	1	1	1	—	—	1	65,0	комплект

3.407.1-143. 3.4

Нач. отд. Кулыгин
Н. контр. Солнцева
Гип. Ударов
Ст. инж. Сакина
Инж. Калашник

Спецификация элементов
установки электрооборудования на опорах

Страница 1
Лист 1
Листов 2
СЕЛЬ ЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	количество на опору, шт.							Масса ед., кг	Приме- чание
			ПР-3	АР-3	КР-3	ОАР-3	ПМ-3	КМ-3	КРМ-3		
2		Привод ПРНЗ-10У1									
		ТУ 16-520.151-83	1	1	1	1	—	—	1	10,5	
3		Муфта КМА, КМЧ ТУ 16-538.337-79	—	—	—	—	1	1	—	□	
		Муфта КН ТУ 16-538.280-79	—	—	—	—	—	—	1	□	
4		Разрядник Вентильный РВ0-10 ТУ 16.521.232-77	—	—	—	—	3	3	3	4,2	
5		Изолятор ШФ20-В ГОСТ 22863-77	5	1	4	2	—	—	3	3,9	
6		Колпачок К-9 ГОСТ 18380-80	5	1	4	2	—	—	3	0,027	
7		Зажим ПА ГОСТ 4261-82	6	6	6	6	6	6	6	□	
8		Зажим аппаратный А1А ГОСТ 23065-78	—	—	—	—	3	3	3	□	
9		Зажим аппаратный А2А ГОСТ 23065-78	6	6	6	6	—	—	6	□	
10		Наконечник Т-8 ГОСТ 7386-80	—	—	—	—	2	2	2		
11		Ошиновка/провод ВЛ/ ГОСТ 839-80	5,5м	9м	5,5м	9м	9м	9м	9м	□	
12		Провод заземляющий медный гибкий МГГ 2-1000 ГОСТ 20685-75	—	—	—	—	1	1	1		
13		Болт М12×40 ГОСТ 7798-70	11	9	11	8	—	—	11	0,05	
14		Болт М8×60 ГОСТ 7798-70	—	—	—	—	3	3	3	0,029	
15		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	11	9	11	8	—	—	11	0,02	
16		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	—	—	—	—	3	3	3	0,006	
17		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	11	9	10	8	—	—	11	0,01	
18		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	—	—	—	—	3	3	3	0,001	
19		Шайба пружинная ВН ГОСТ 6402-70	—	—	—	—	3	3	3	0,001	
20	3.407.1-143.3.21	Крепление провода	2	2	1	3	—	1	4	□	

1. Для опоры ПМ-3 дополнительно предусмотреть один зажим ПС-2, для опоры КМ-3 - два зажима ПС-2, а для опоры КРМ-3 - четыре зажима ПС-2 ГОСТ 4261-82.

2. Вместо указанных кабельных муфт типа КМ могут применяться муфты типа КН.

3.407.1-143.3.4

Лист

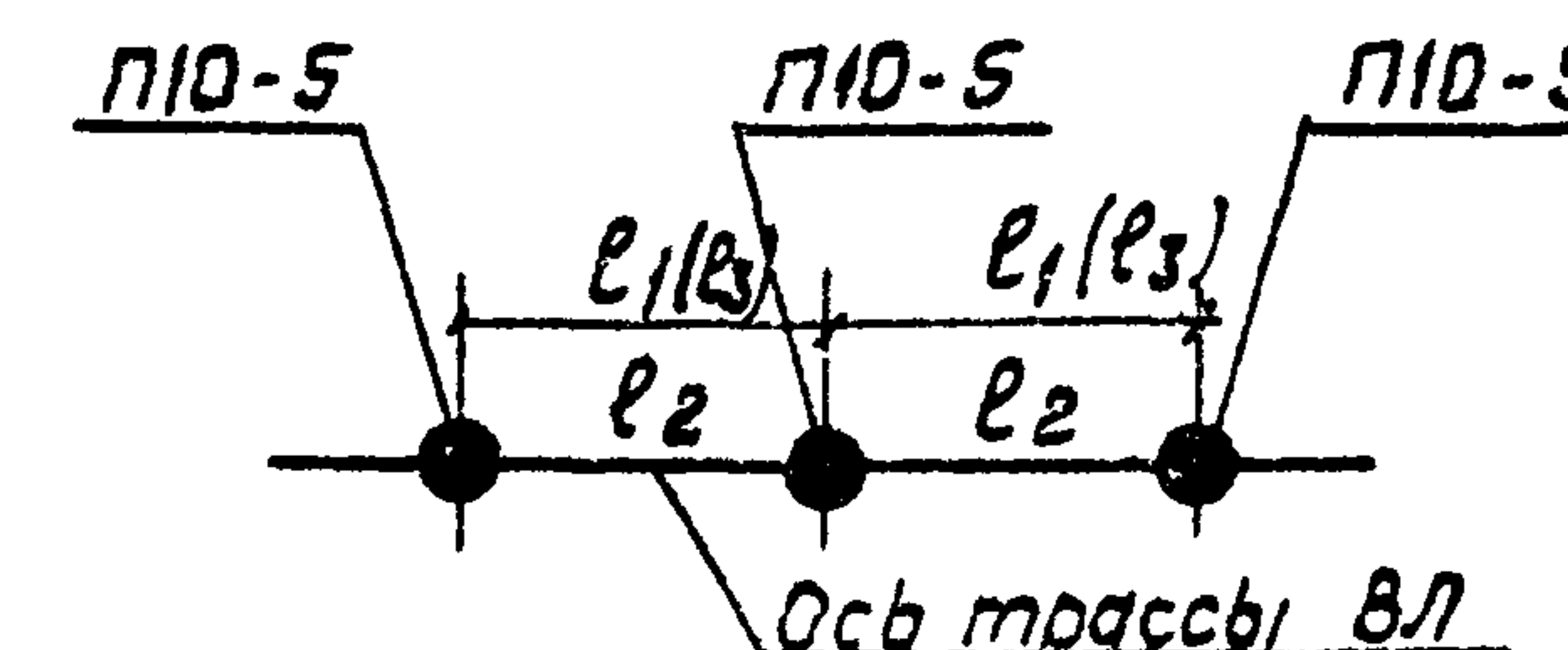
2

Расчетные пролеты e_1/e_2 , м.										
ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 ддН/м ²	115/ 90	105/ 90	90/ 75	80/ 65	70/ 60	60/ 55	55/ 50	50/ 45	45/ 40	40/ 35
IV, 65 ддН/м ²										
V, 80 ддН/м ²										
VI, 100 ддН/м ²	70			70/ 65	65/ 55	60/ 50	50/ 45	40	35	

l_1 - расчетный пролет для ненаселенной местнос-
 l_2 - расчетный пролет для населенной местнос-
 $l_3 = l_1 - 5 \text{ м}$ для $q \leq 80 \text{ даН/м}^2$
 $l_3 = l_1$ для $q = 100 \text{ даН/м}^2$ Таблица 2

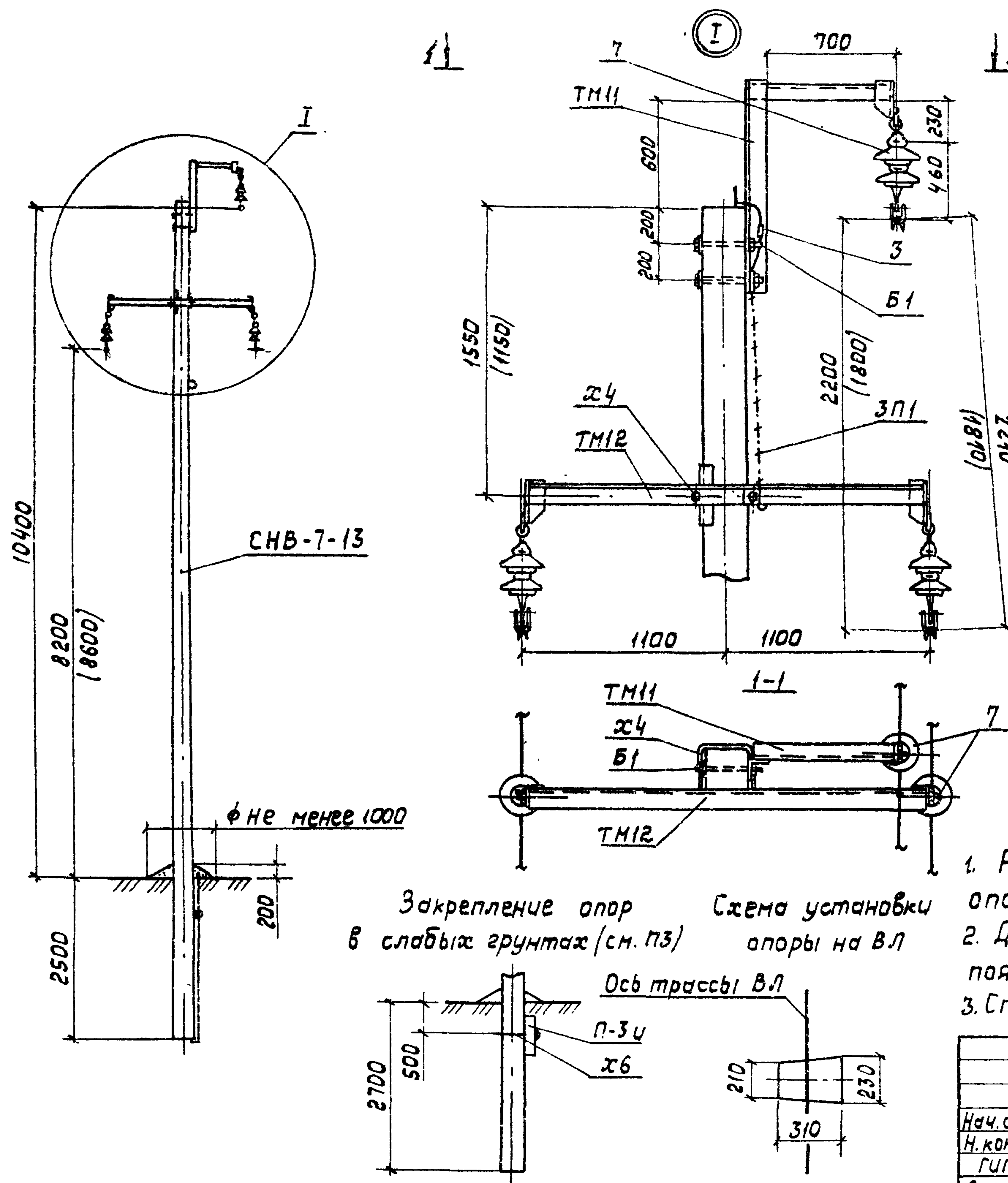
Марка опоры	Марка стойки.	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район.	Местность
П10-5	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - VI	Ненаселенная населен

Схема установки
опоры на ВЛ



1. Размеры в скобках даны для установки опоры в населенной местности.
2. Допустимый угол поворота трассы 81 см. пояснительную записку таблицу 4.
3. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

				3. 407.1 - 143.3.5		
Нач. отд.	Кульбизин	<i>А.В.</i>	Промежуточная опора П10-5	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Солнцева	<i>В.В.</i>		Р		1
Гип	Ударов	<i>М.М.</i>		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст. инж.	Сажина	<i>Е.В.</i>				
Инж.	Калашников	<i>А.А.</i>	Схема расположения			



Шнб. № - подл. Подпись и дата взят. шнб. № -

Таблица 1

Расчетные пролеты e_1/e_2 , м										
Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм.									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 ддН/м ²										
IV, 65 ддН/м ²	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
V, 80 ддН/м ²										
VI, 100 ддН/м ²	70			70/65	65/55	60/50	50/45	40	35	

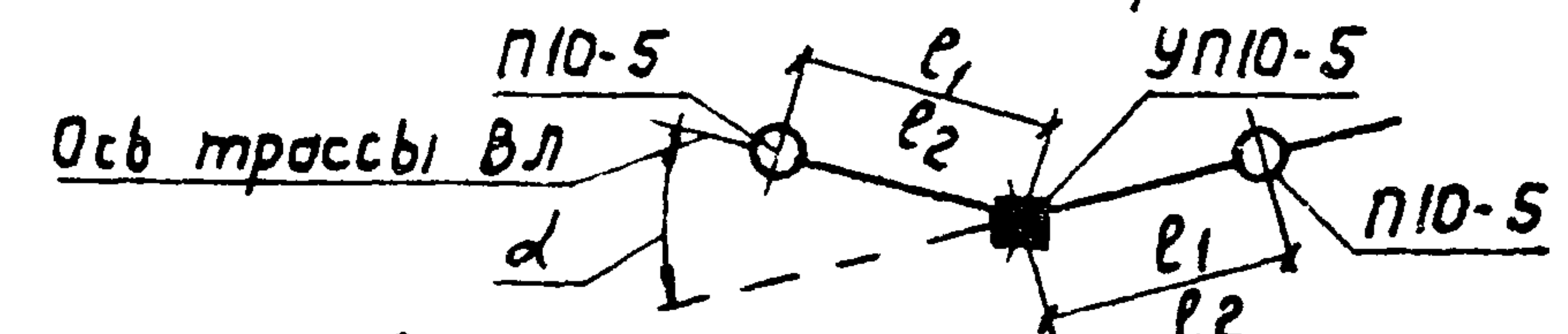
ℓ_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности

l_2 - расчетный пролет для населенной местности

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
УП10-3	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - V	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 α равен 30° .
3. При углах поворота трассы $\alpha \leq 15^\circ$, кронштейн ОГ10 и узел крепления КГП-7-2Б не устанавливать, подвеску крепить на свободной серье траверс ТМ11 и ТМ12.
4. Спецификацию элементов опоры см. докум. З. 407.1-143.3.3.

						3.407.1-143.3.6					
Науч.отд.	Кулыгин	Андрей				Угловая промежуточная опора УП10-3 Схема расположения	Страница	Лист	Листов		
Н.контр.	Солнцева	Виктор					Р			1	
ГИП	Ударов	Игорь									
Ст.инж.	Сакина	Евгений									
Инж.	Калачиков	Сергей					СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ				

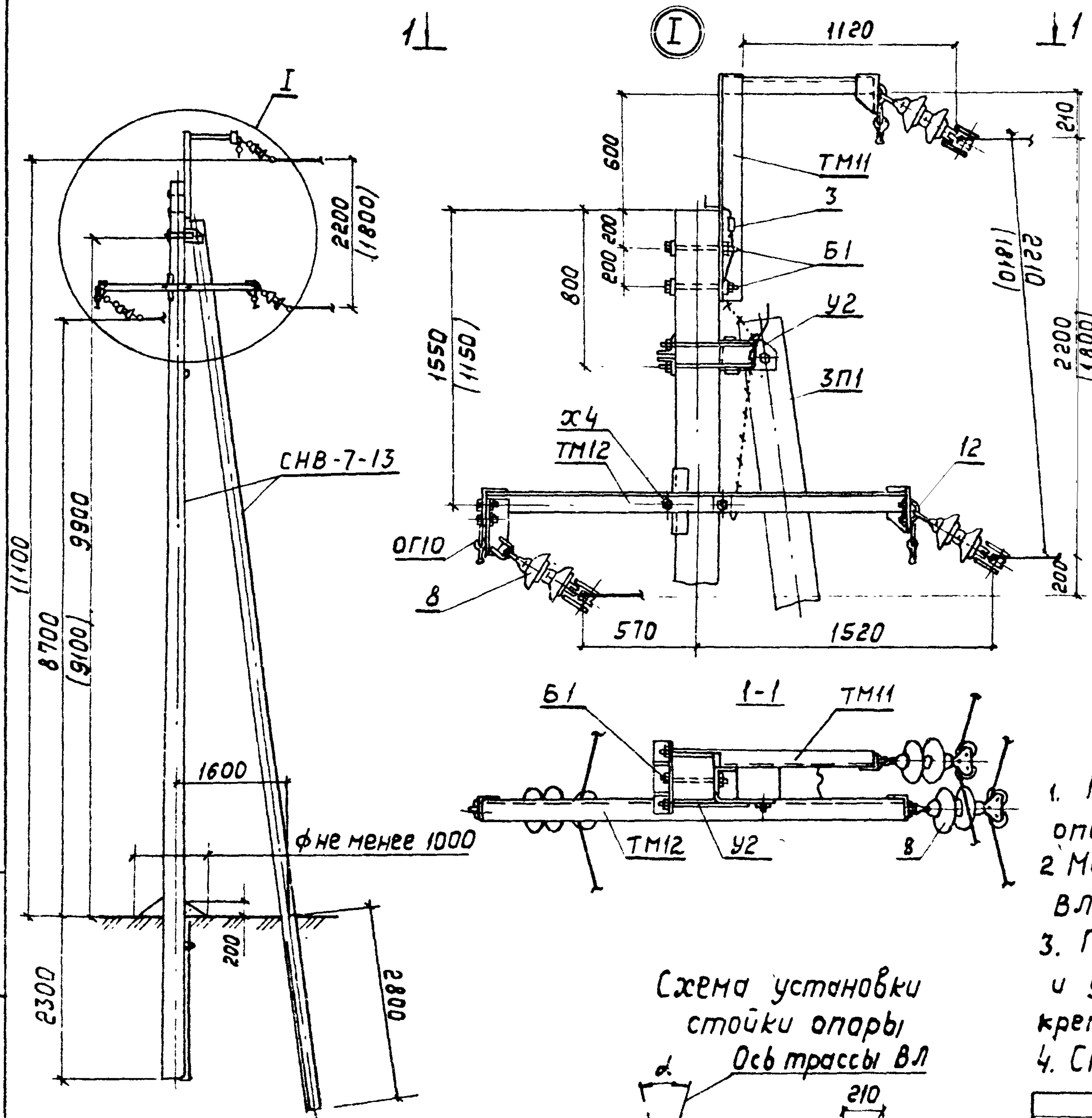
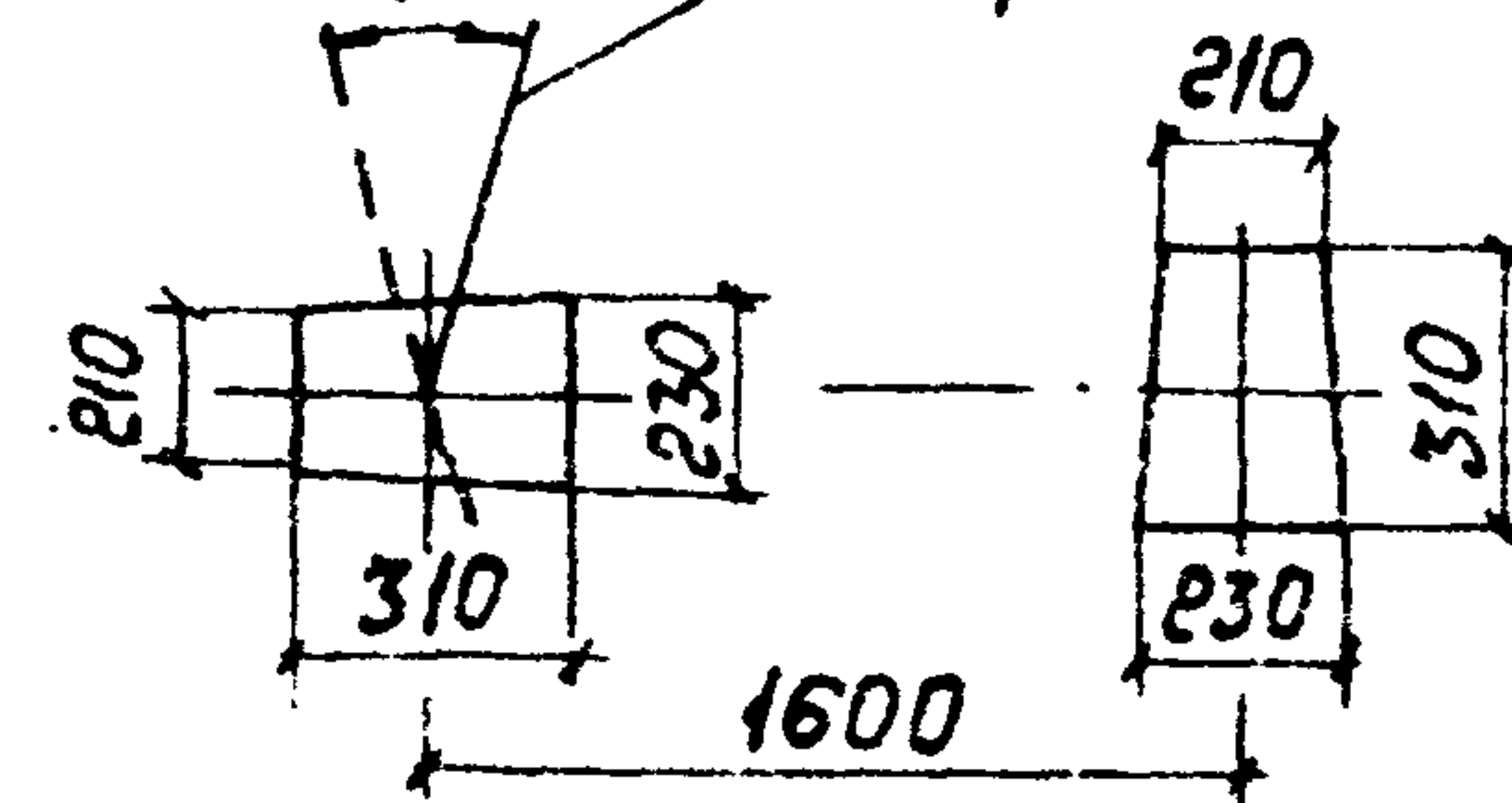


Схема установки
стойки опоры

Ось трассы ВЛ



УМБ. №-7000. Видовые и частные
УМБ. №-7000. Видовые и частные

Таблица 1

Расчетный пролет 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 г/м ²										
IV, 65 г/м ²	110/90	100/90	85/75	75/65	65/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
V, 80 г/м ²										
VI, 100 г/м ²	70			70/65	65/55	60/50	50/45	40	35	

l_1 - расчетный пролет для некасающейся местности
 l_2 - расчетный пролет для заселенной местности.

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду.	Ветровой район.	Местность
ОЯ 10-3	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - VI	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ

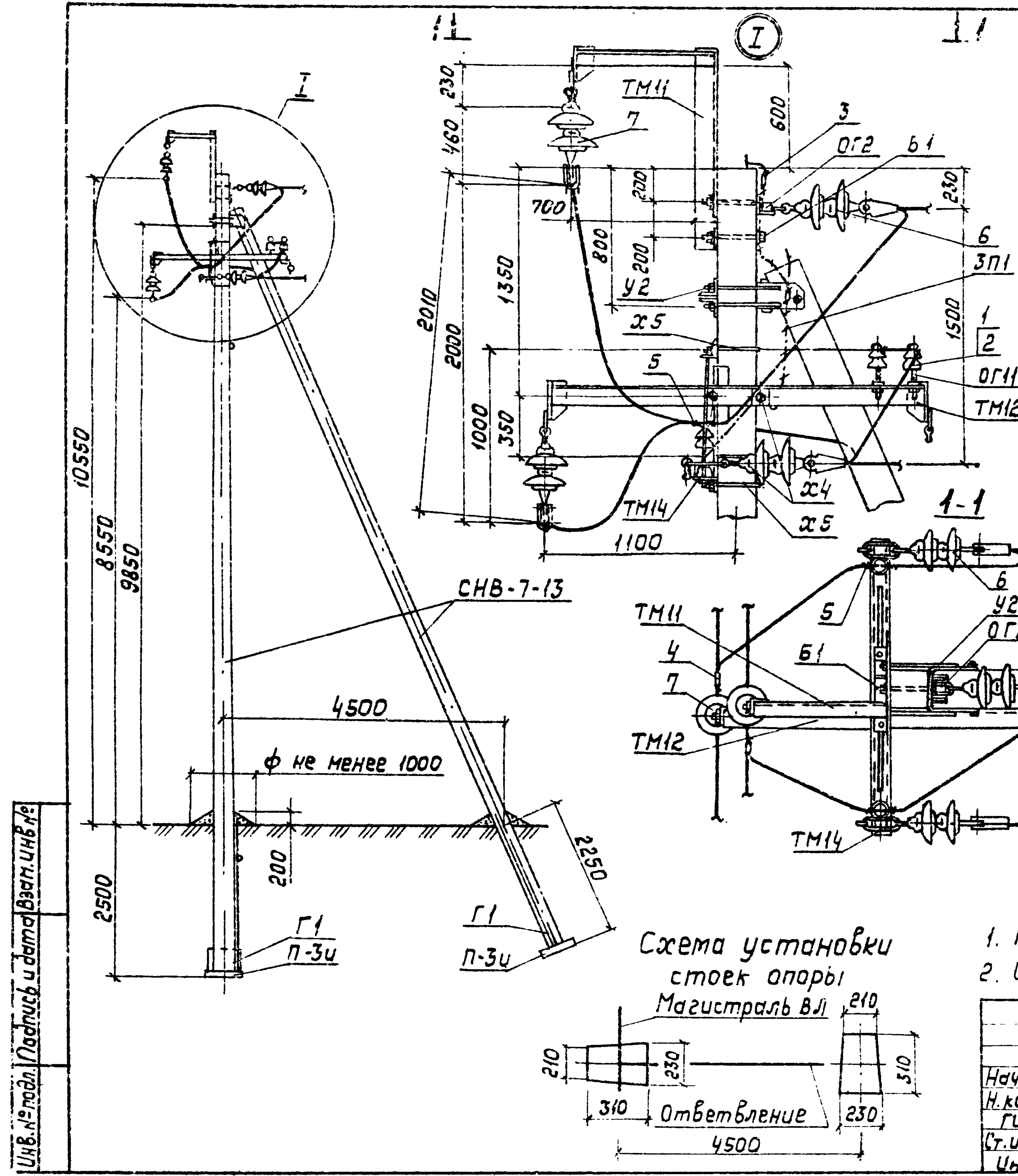
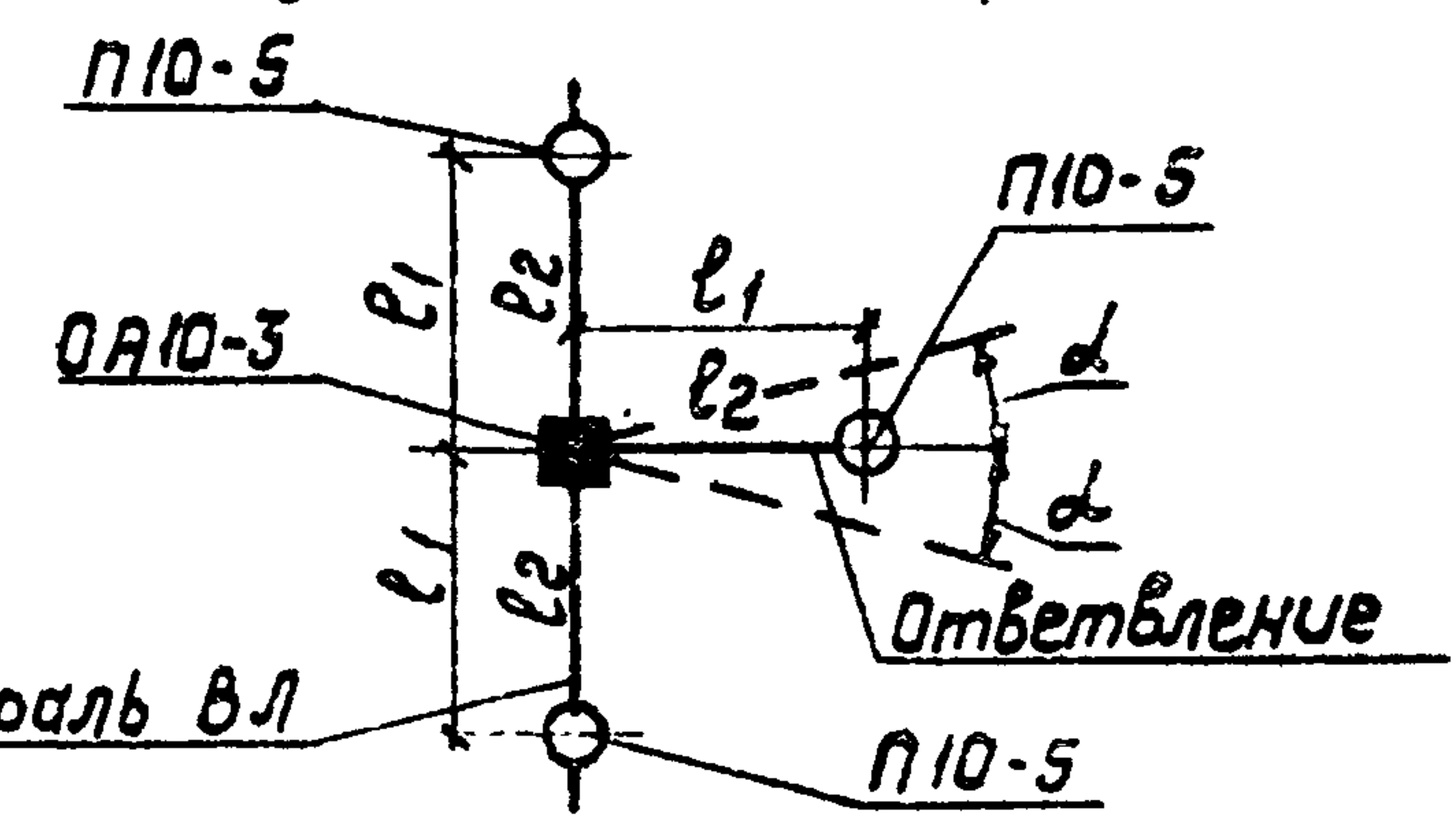
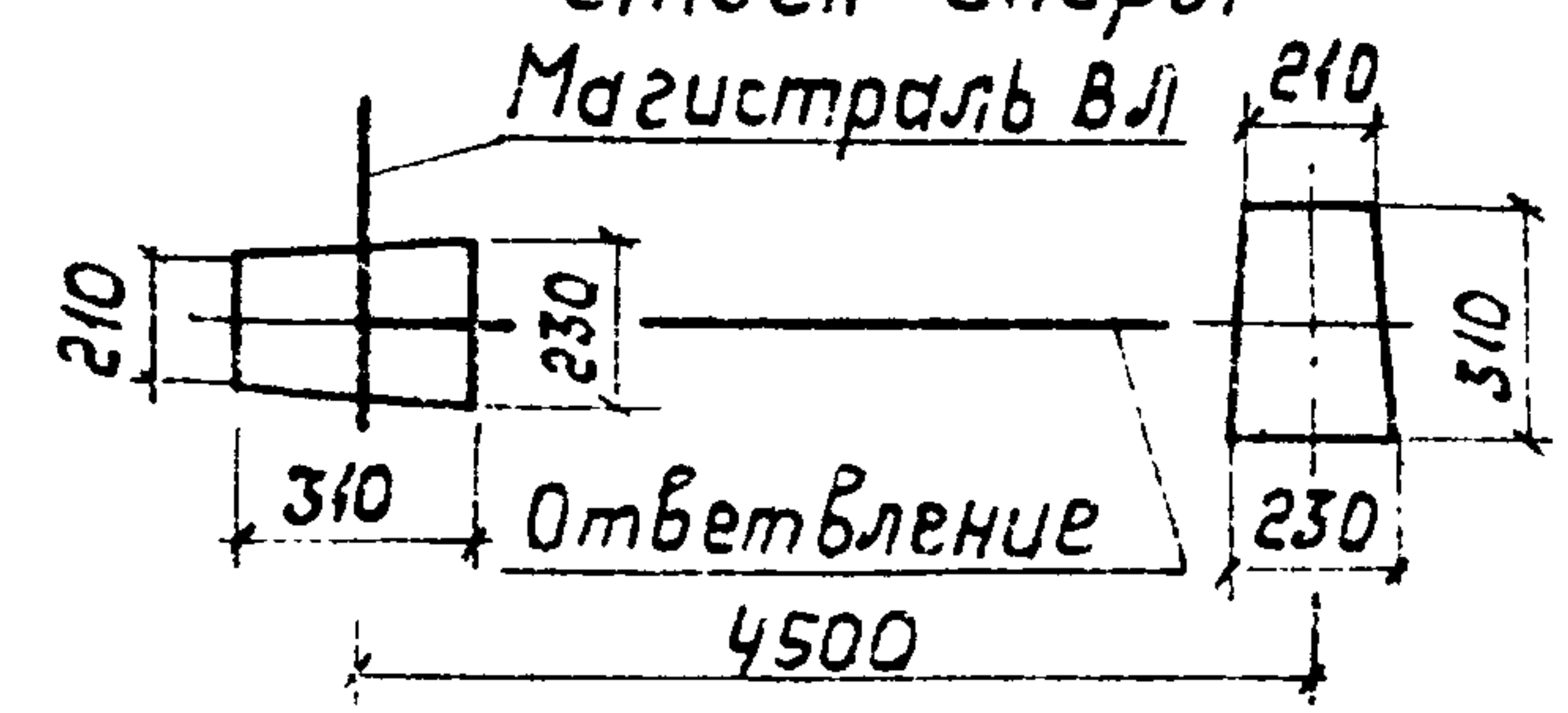


Схема установки
стоек опоры
Магистраль ВЛ 210



1. Максимальный угол отклонения от ответвления $\alpha = 15^\circ$
2. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.4071-143.3.3.

				3. 407.1- 143.3.7		
Нач.отд.	Кулыгин	<i>Кулыгин</i>	Ответственная анкерная опора ДА10-3 Схема расположения	Студия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	<i>Солнцева</i>		Р		1
ГЦП	Ударов	<i>Ударов</i>		СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина	<i>Сажина</i>				
Инж.	Калабашкин	<i>Калабашкин</i>				

Учб. проект
Исполн. и дата
Взам инв. №

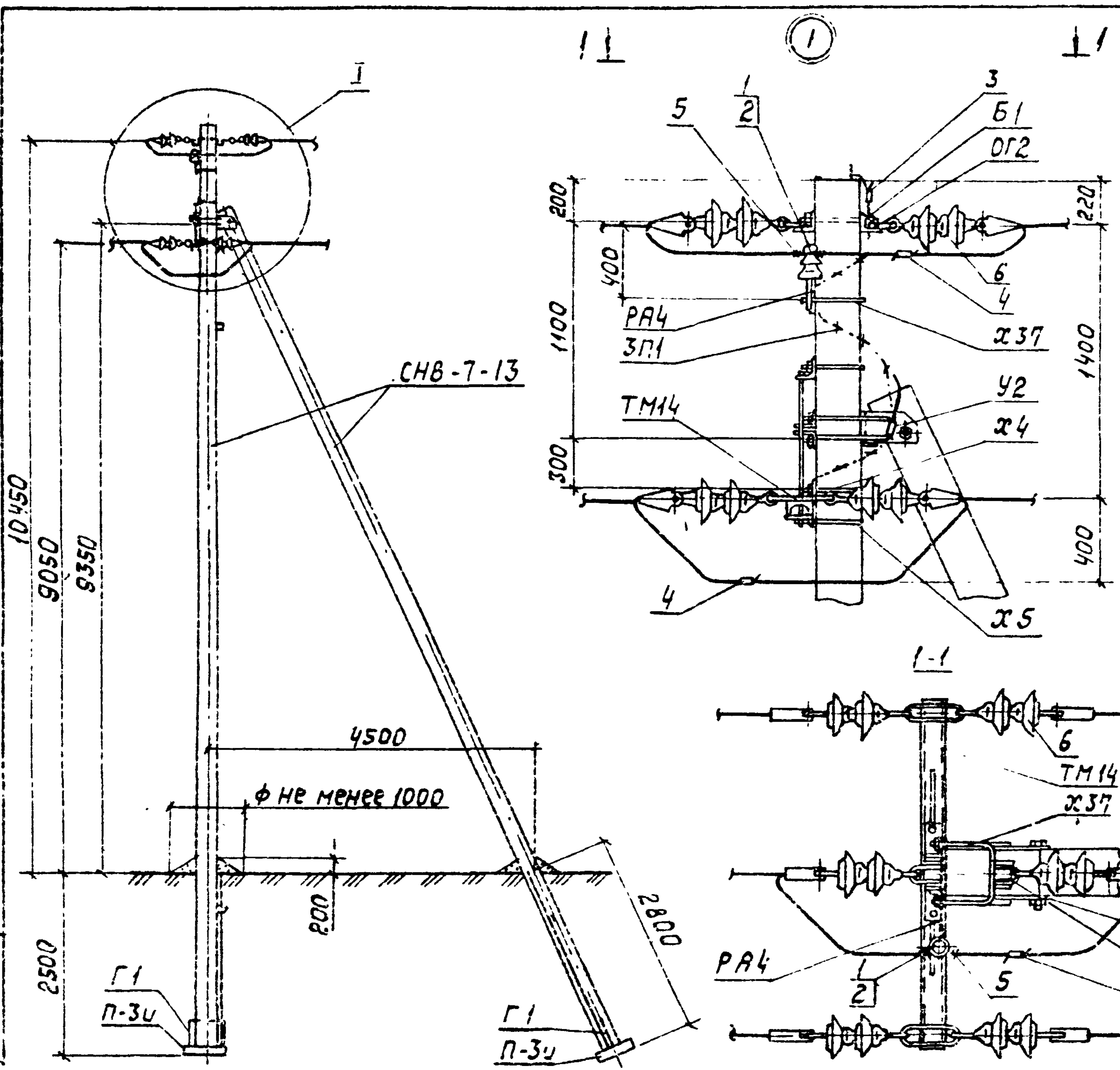


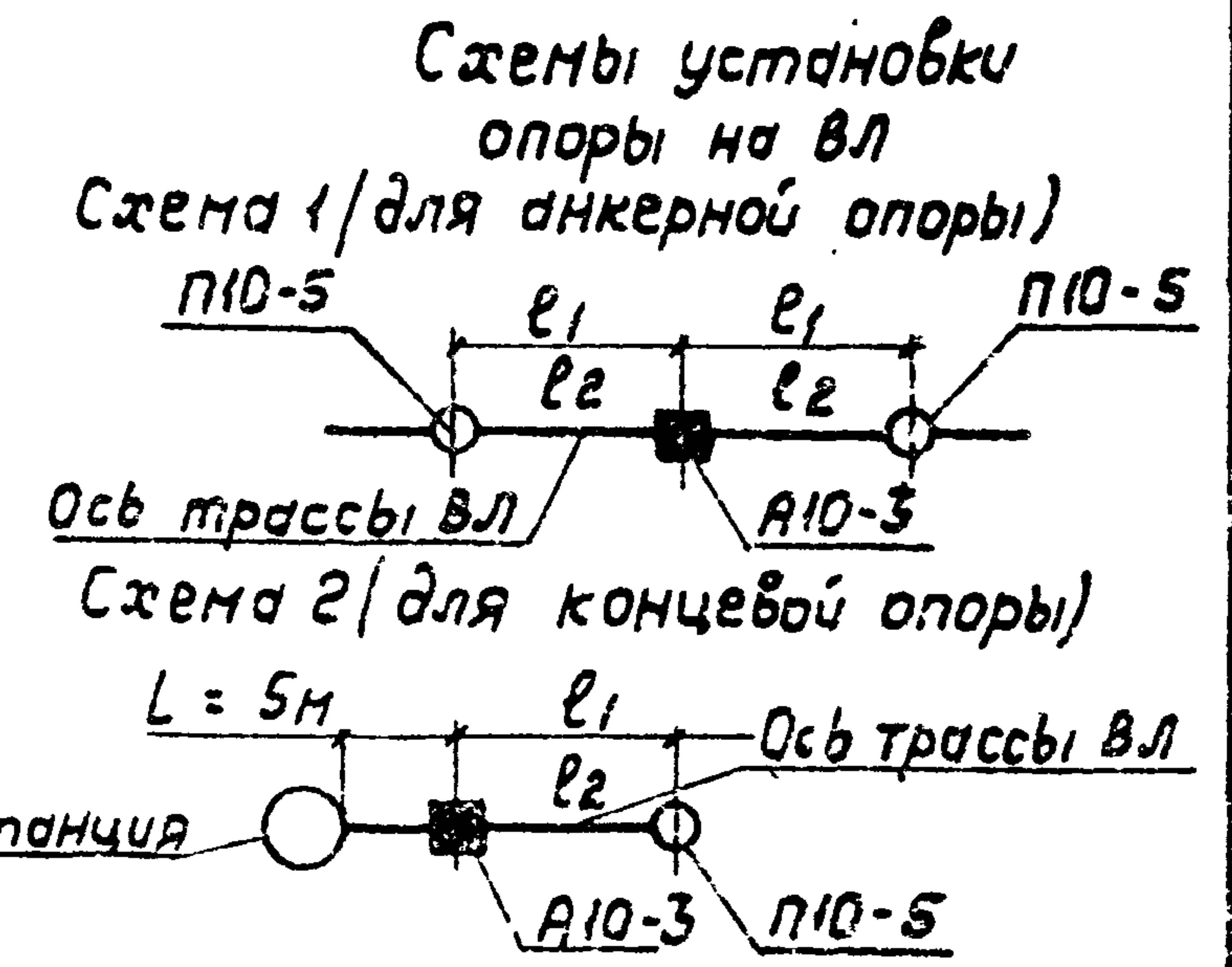
Таблица 1

Расчетный пролет 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 дм/м ²										
IV, 60 дм/м ²	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
V, 80 дм/м ²										
VI, 100 дм/м ²	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	
		Район по гололеду	Ветровой район
A10-3	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - VI



Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.8			
Нач. отд. Кульбевин	Зав. Сидоренко	Инж. Калашников	Инж. Калашников
Н. контр. Солнцева	Инж. Калашников	Инж. Калашников	Инж. Калашников
Гип. Ударов	Инж. Калашников	Инж. Калашников	Инж. Калашников
Ст. инж. Сакина	Инж. Калашников	Инж. Калашников	Инж. Калашников
Инж. Калашников	Инж. Калашников	Инж. Калашников	Инж. Калашников

Анкерная / концевая опора А10-3

Схема расположения

Стрелка	Лист	Листов
Р		1

СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ

Таблица 1

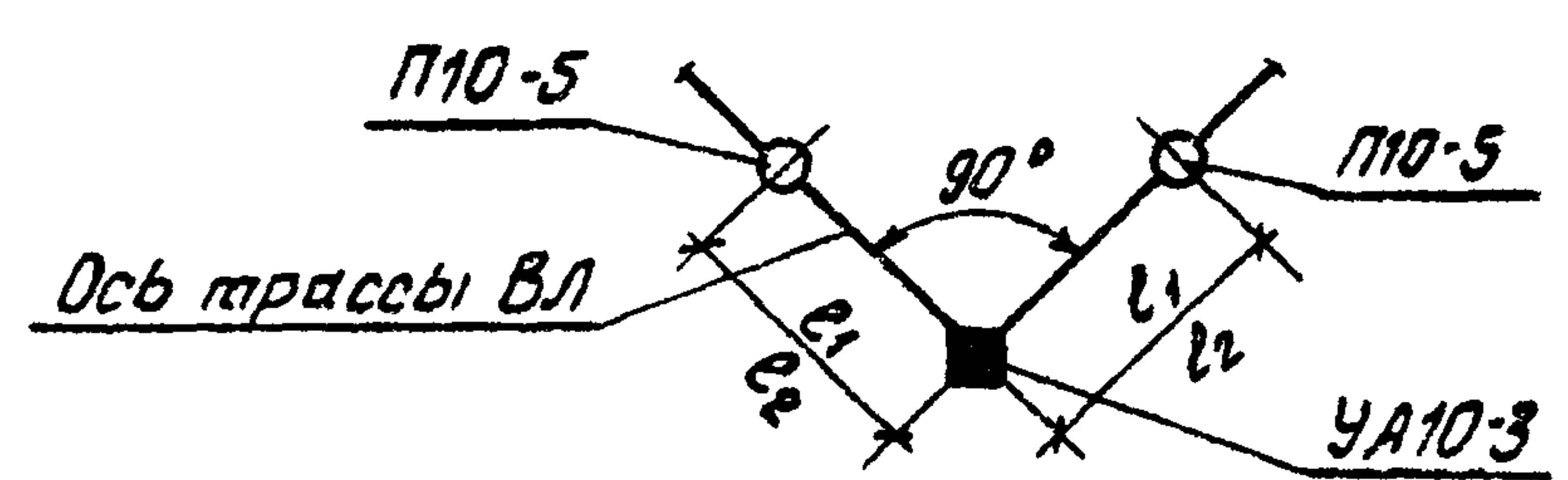
Расчетный пролет l_1/l_2 , м		Толщина стенки гололеда, мм									
Ветровой район		Толщина стенки гололеда, мм									
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 г/м ²		100	95	85	70	65	55	50	45	40	40/35
IV, 65 г/м ²		90	90	75	65	60	55	50	45	40	35
V, 80 г/м ²											
VI, 100 г/м ²		70			70/65	60/55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

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

Таблица 2

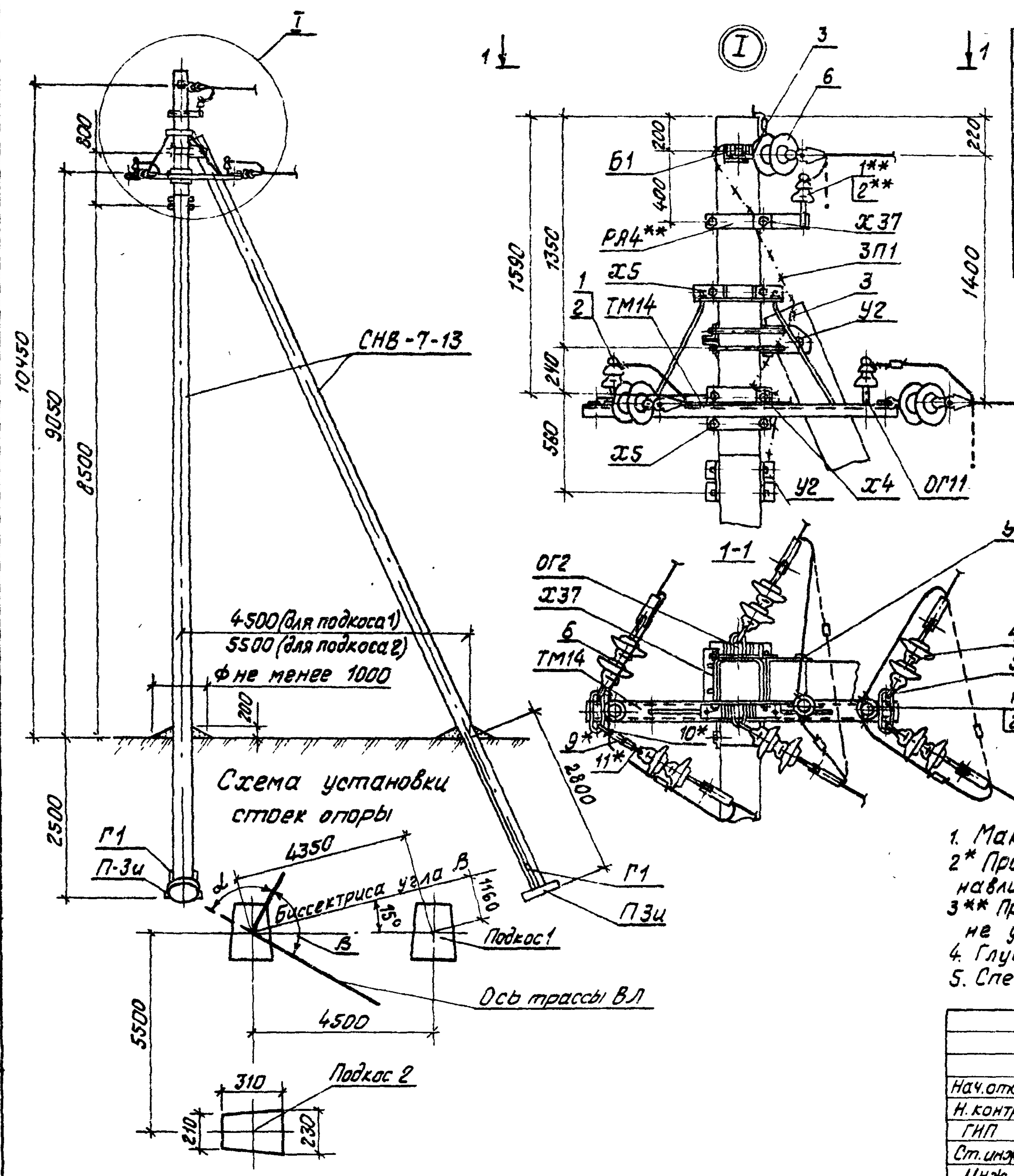
Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
УА10-3	СНВ-7-13	I-IV, особый	I-VI	Ненасел. и насел.

Схема установки опоры на ВЛ



- 1. Максимальный угол поворота трассы ВЛ равен 90°
- 2* Промежуточные звенья ПРТ-7, скобу СК-7 и серию СРС-7-17 устанавливать только при угле поворота ВЛ от 60° до 90°
- 3** При углах поворота трассы ВЛ более 70° марку РАЧ и поз. 1 и 2 не устанавливать.
- 4. Глубина котлована для установки подкоса 2 - 3000 мм.
- 5. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.9				Угловая анкерная опора УА10-3			Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Кульгун			Схема расположения			Р		1
Н.контр.	Солнцева								
ГИП	Ударов								
Ст.инж.	Сажина								
Инж.	Калабашкин						БЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ		



Инв. № подл. Подп. и дата вв. в 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 дм/м ²											
IV, 65 дм/м ²	100/90	85/90	85/75	70/65	65/60	50	50	45	40	40/35	
V, 80 дм/м ²											
VI, 100 дм/м ²		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
УОА10-3	СНВ-7-13	I - IV, особый	I - VI	Ненасел. и населен.

Схема установки стоек опоры

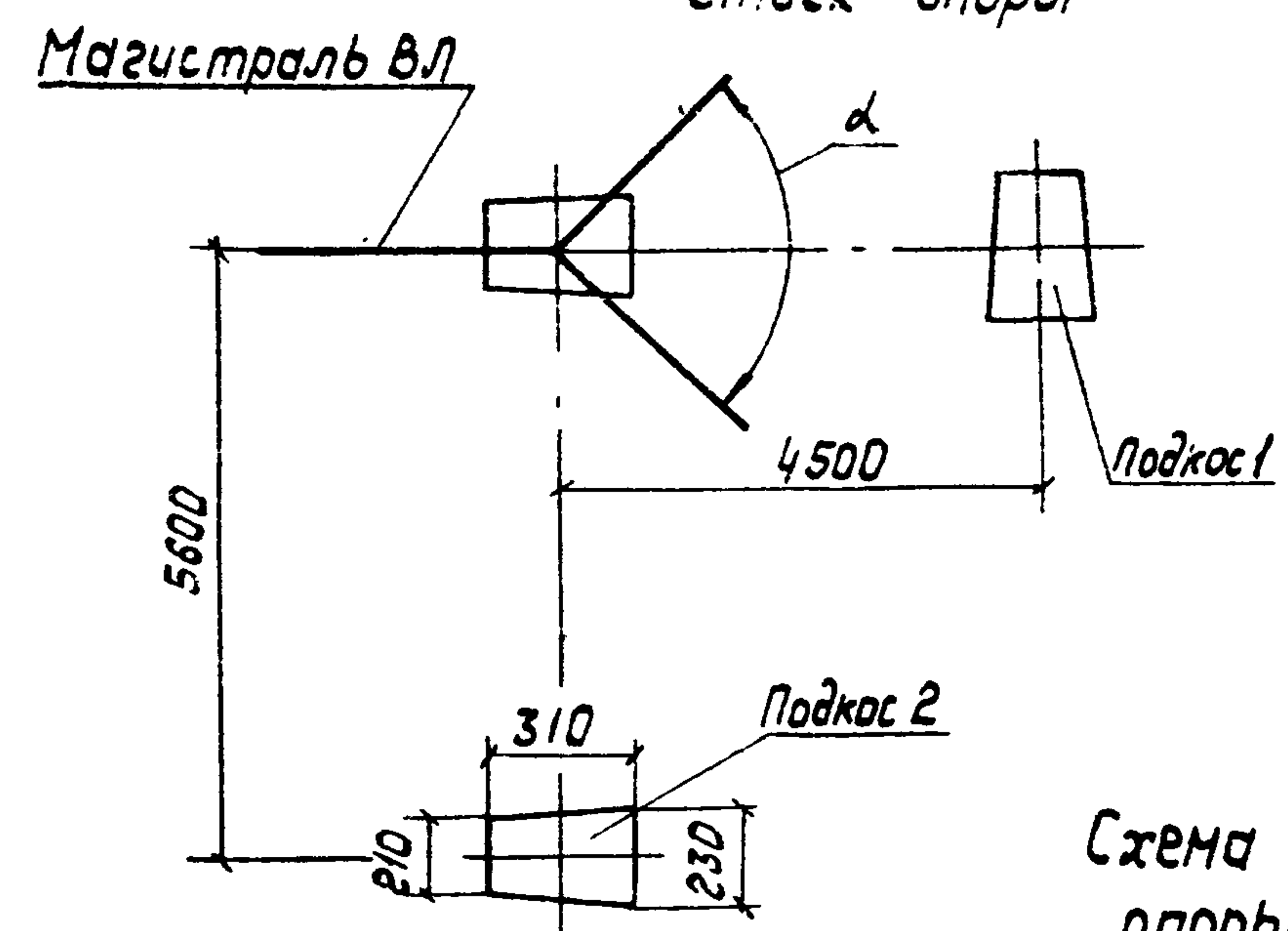
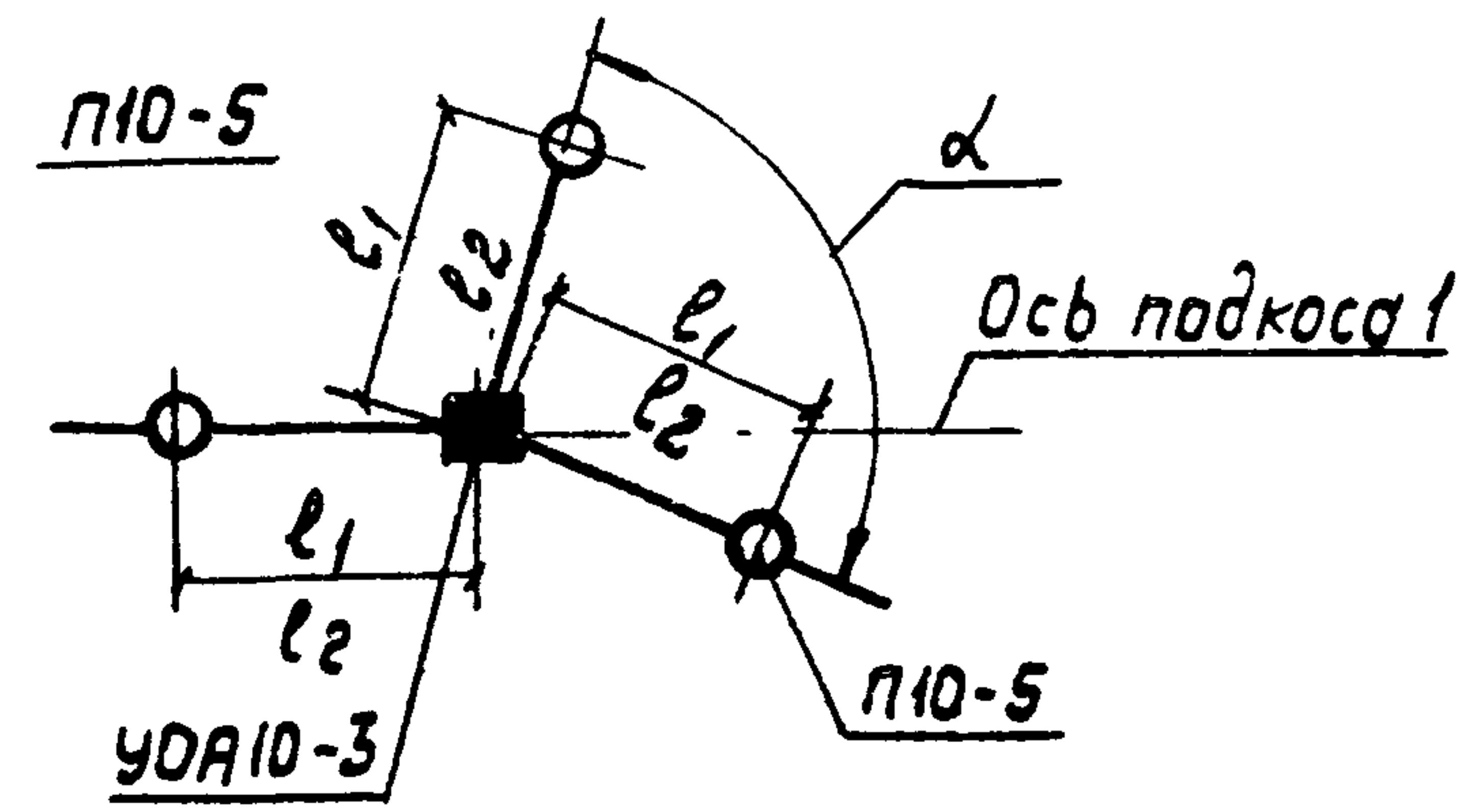
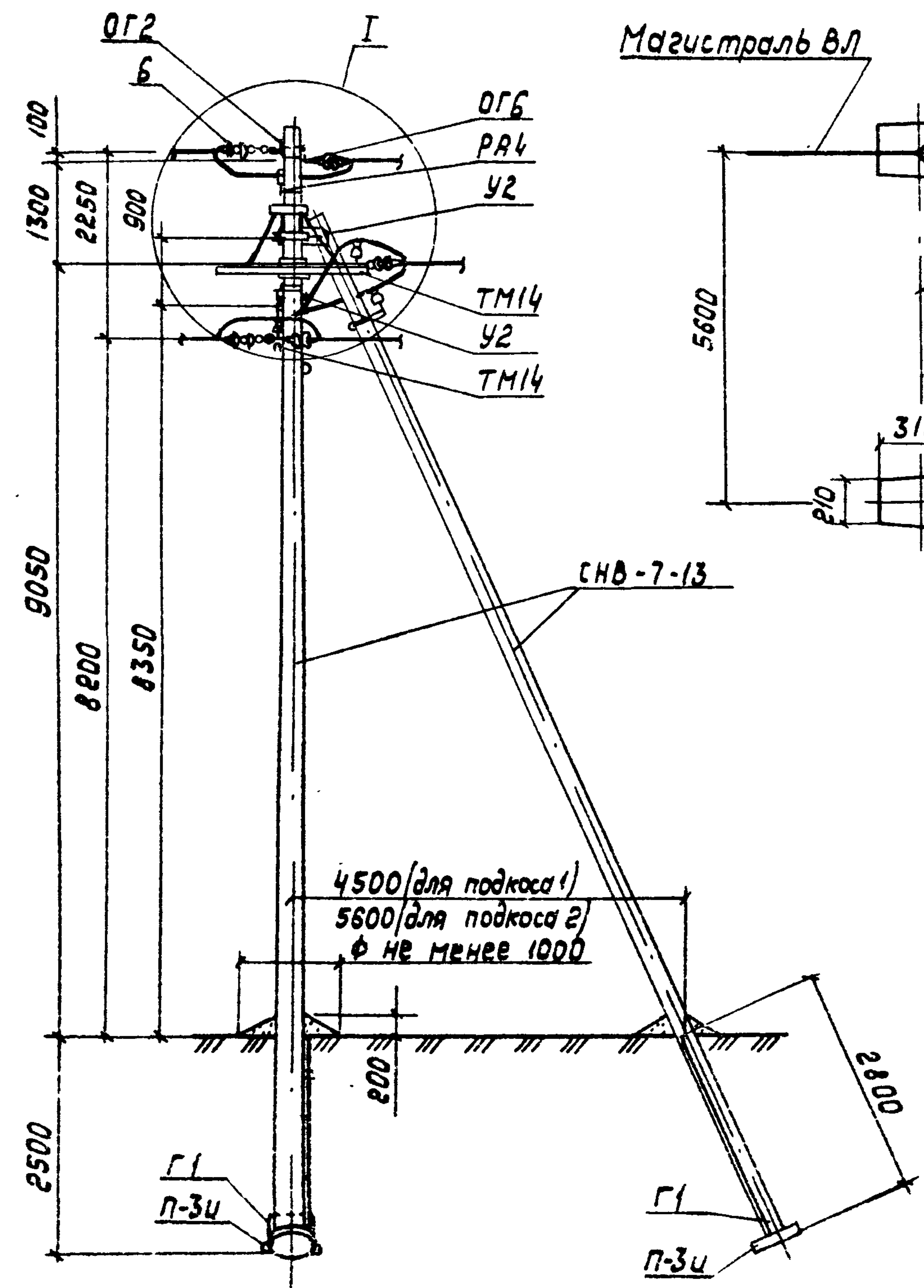


Схема установки опоры на ВЛ

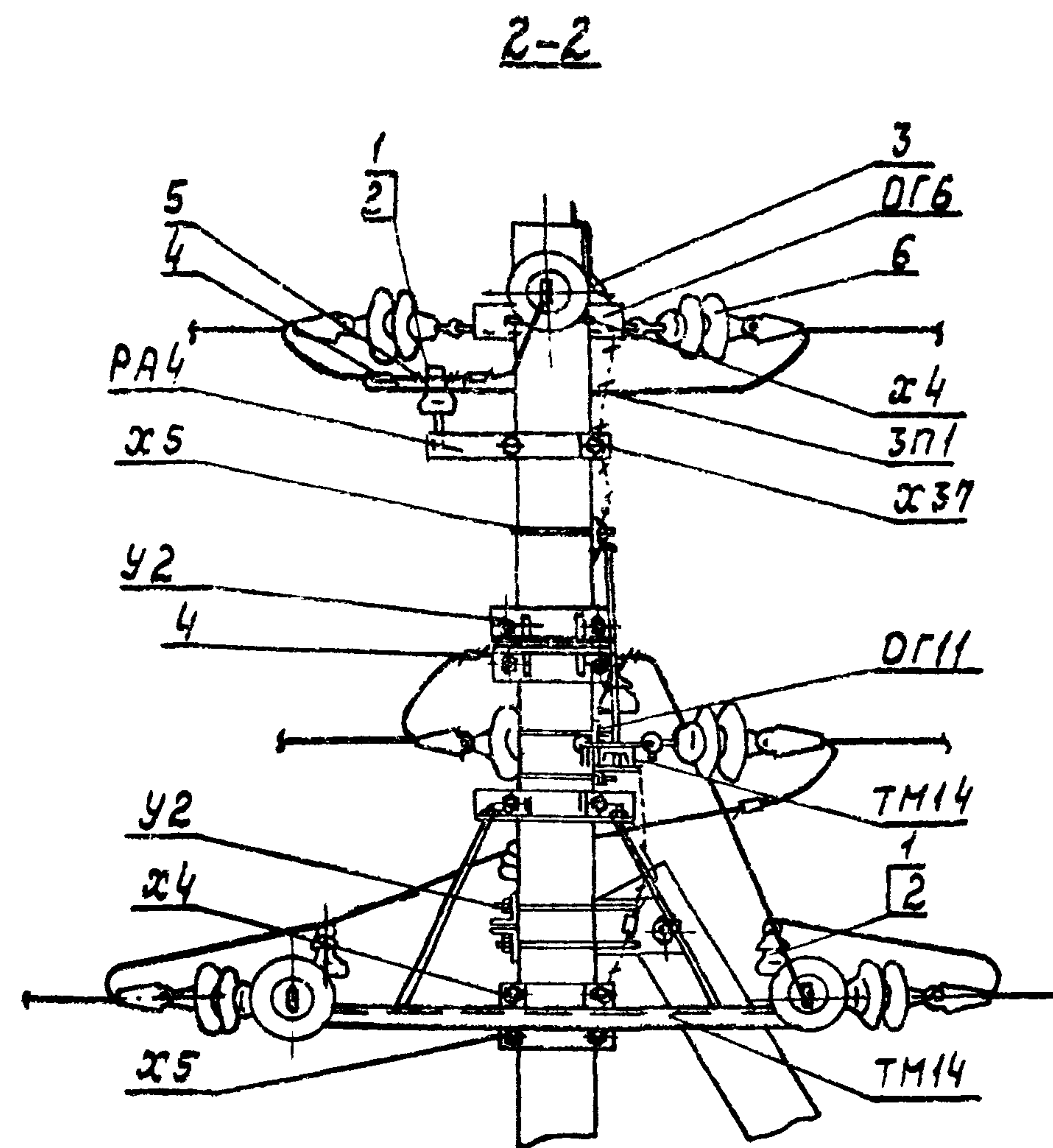
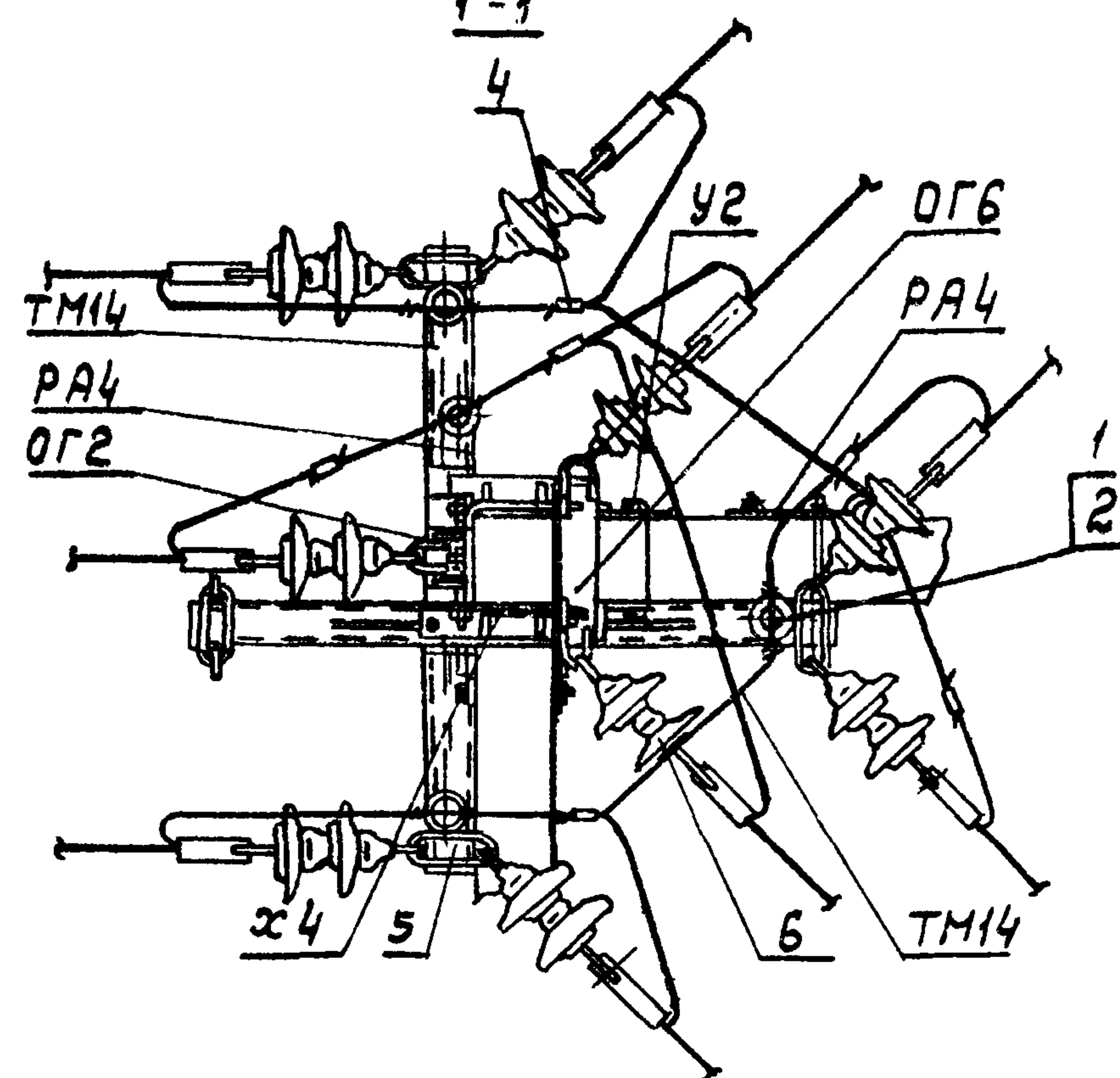
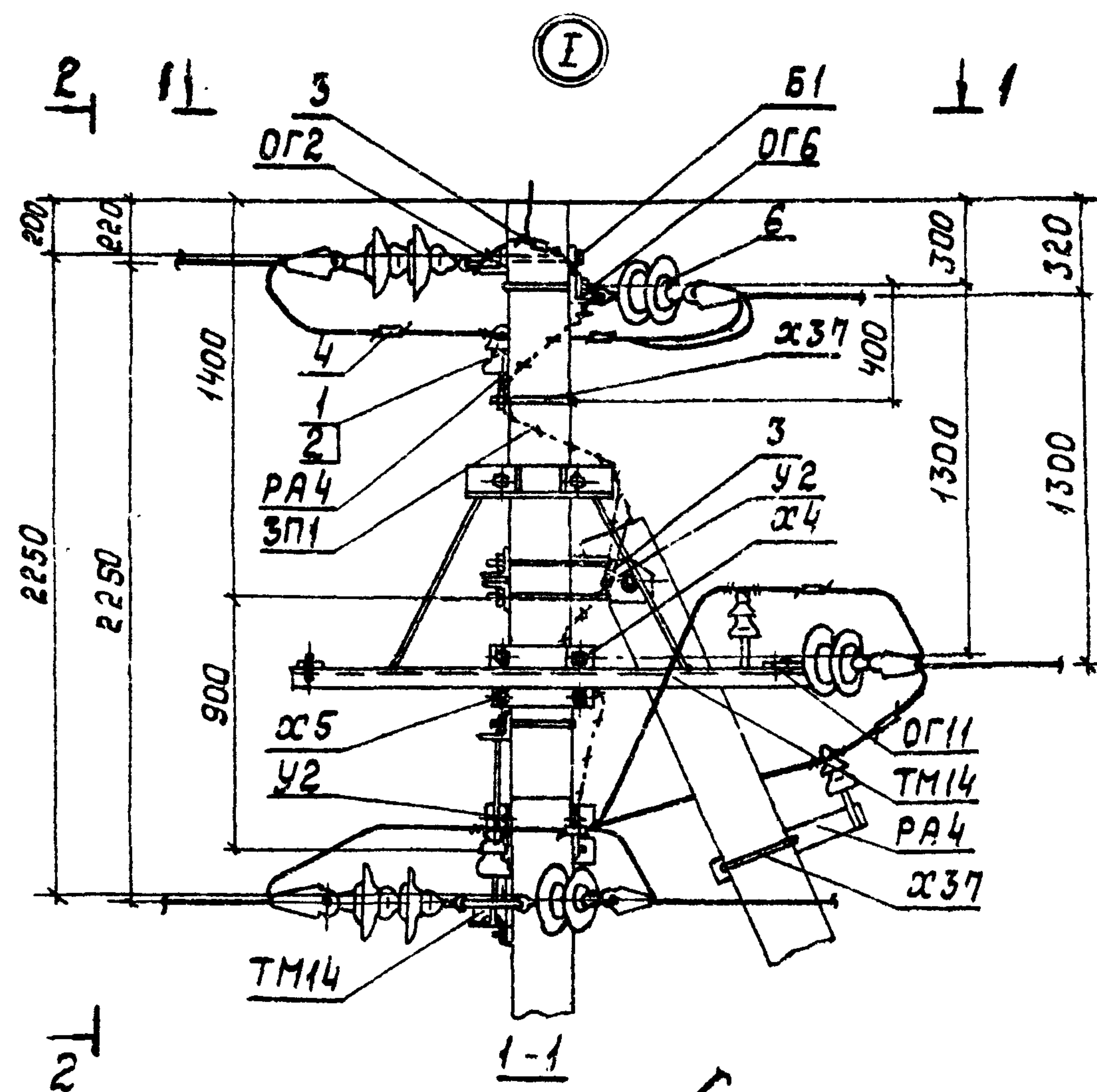


1. Угол α должен быть $180^\circ > \alpha > 60^\circ$.
2. Глубина котлована для установки подкоса 2 3000 мм.
3. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.10				
Нач. отд.	Кулыгин		Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-3 Схема расположения	Стадия
Н. контр.	Солнцева			Лист
ГЛП	Ударов			Листок
Ст. инж.	Сажина			Р 1 2
Инж.	Калабашкин		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

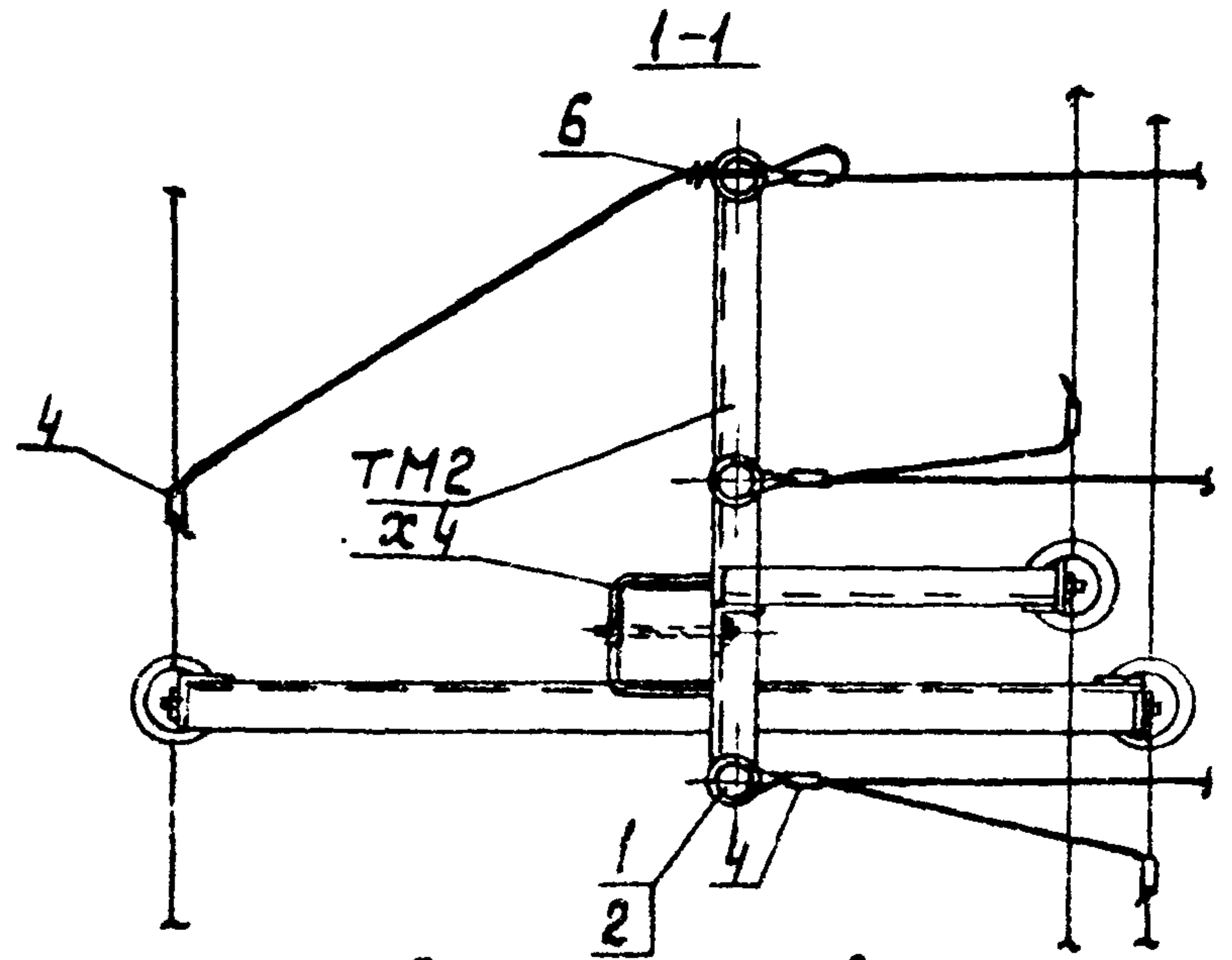
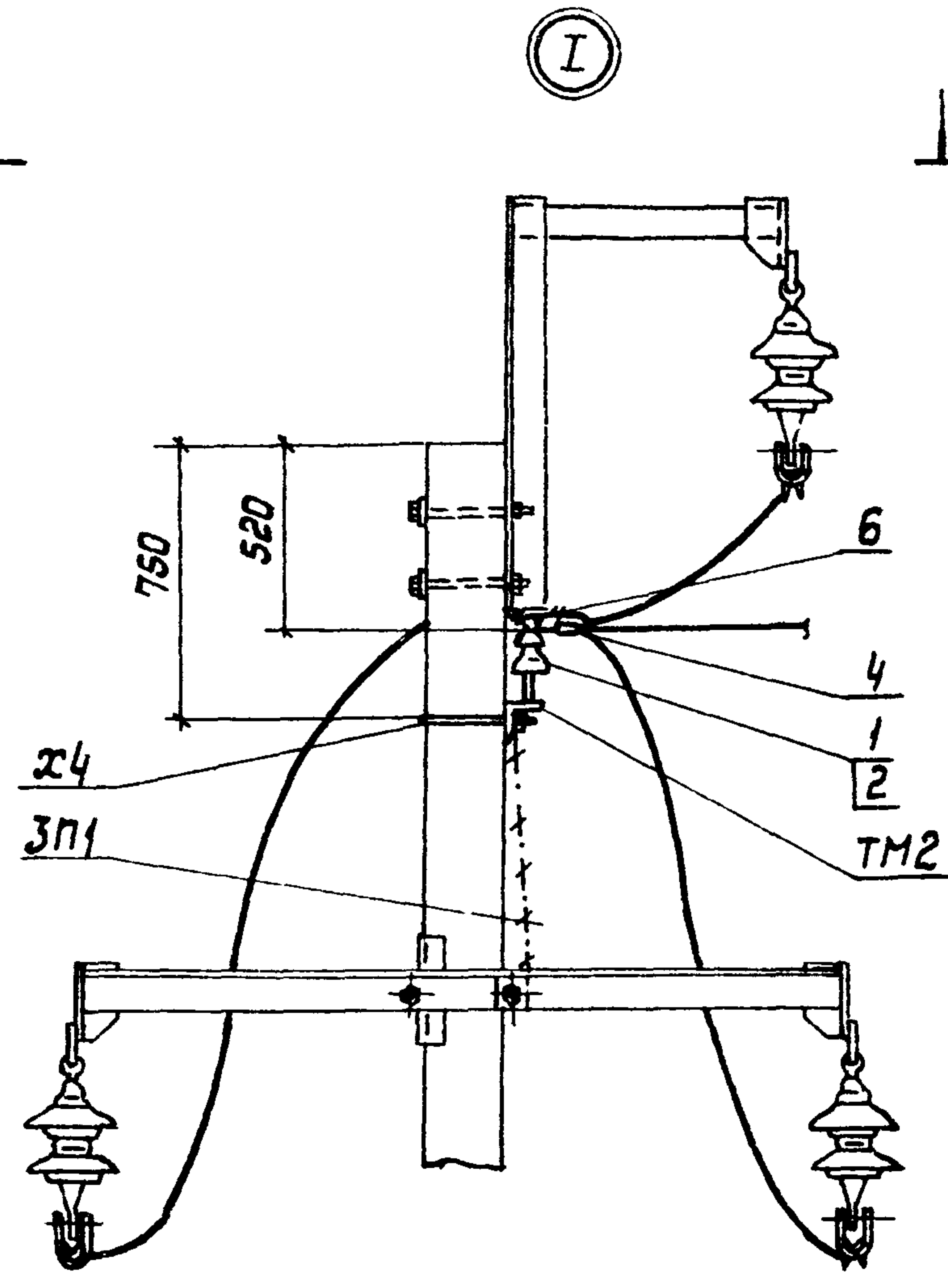
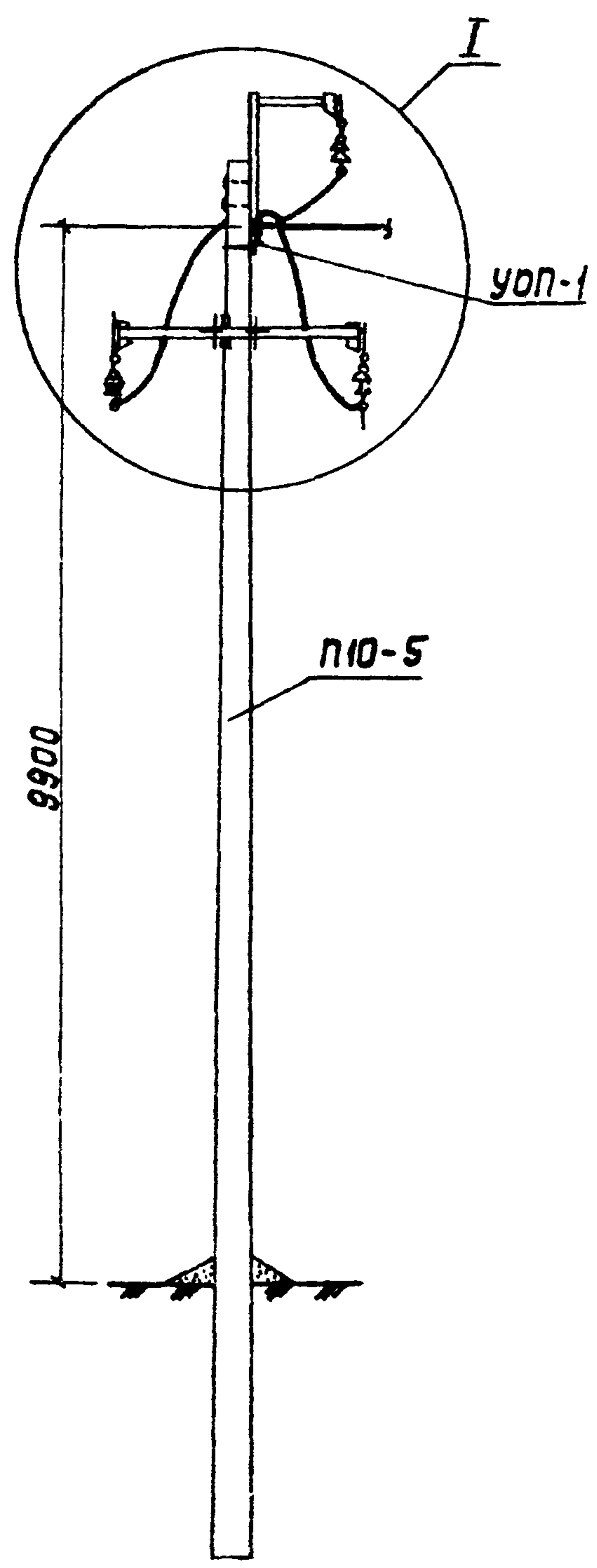


Ш.Н.С. Подпись и дата



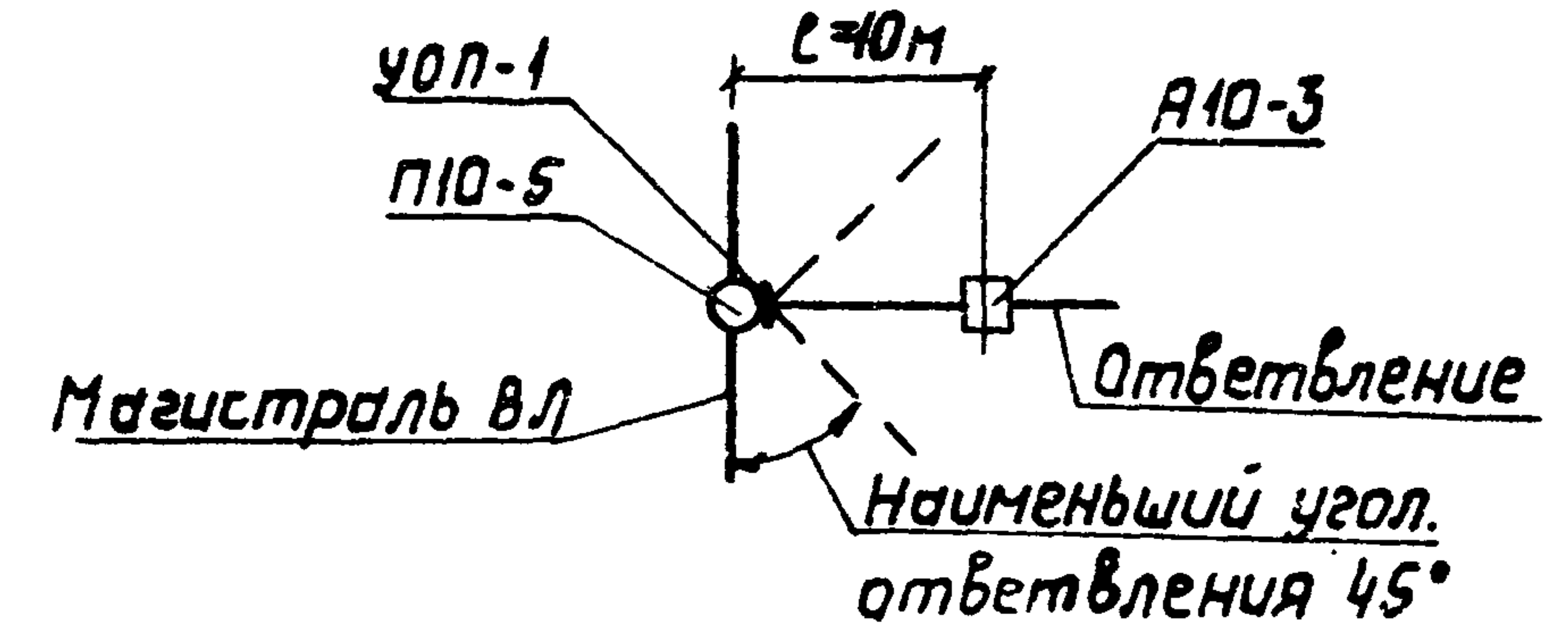
3. 407. 1-143. 3. 10

Число и дата подписи и дата внем. инв. №



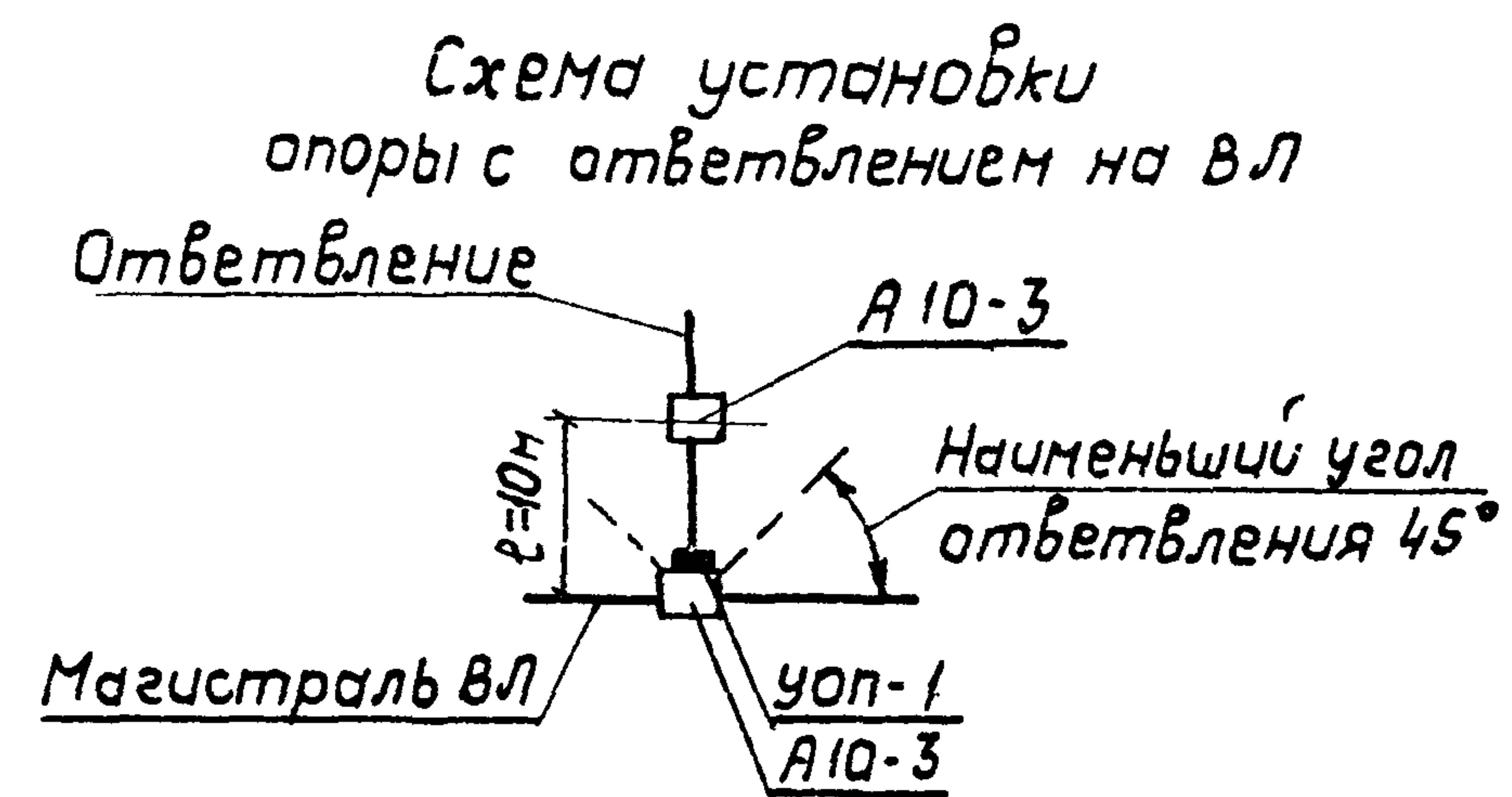
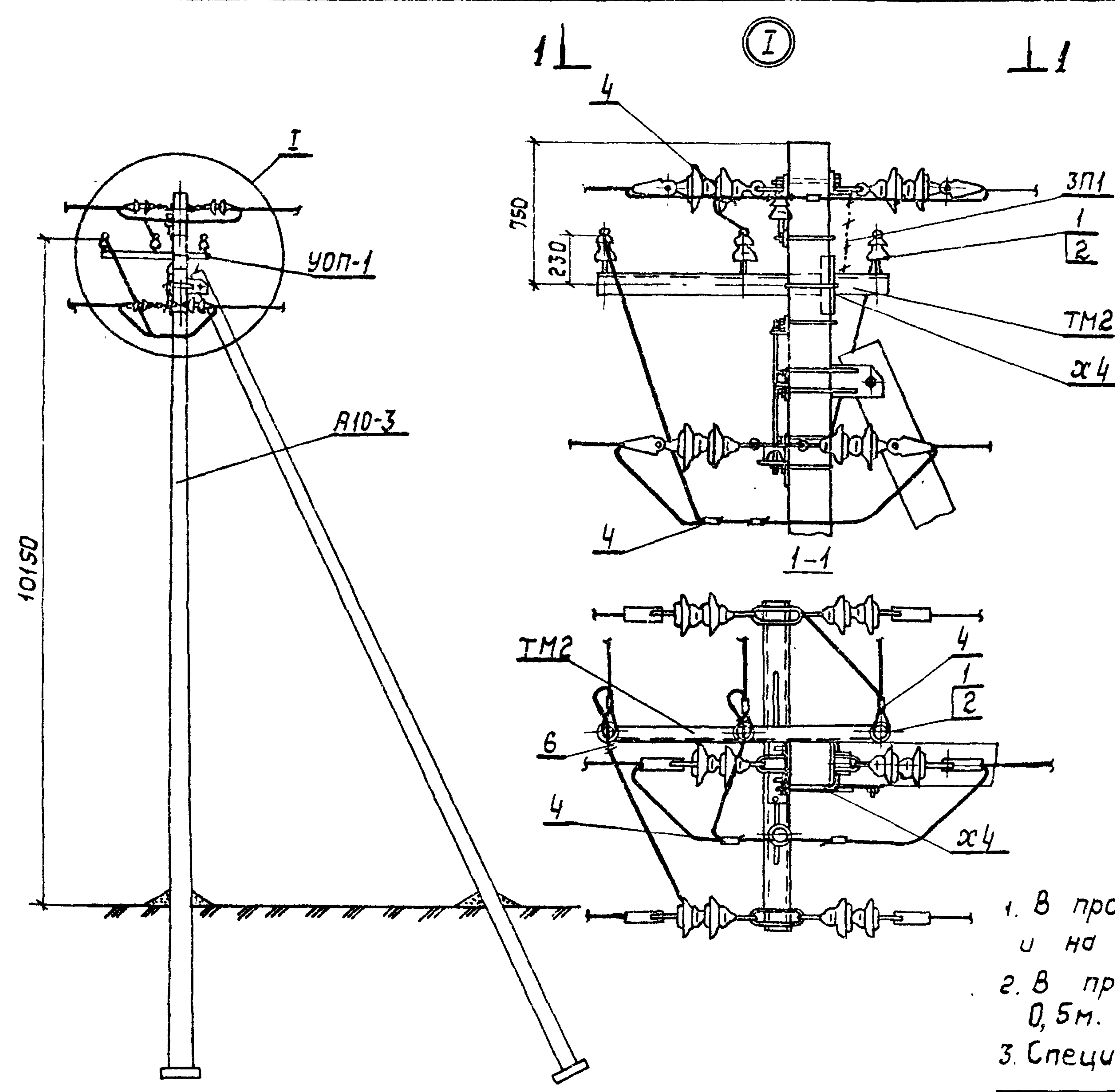
4. Ответвление от промежуточной опоры допускается выполнять только от существующих ВЛ.

Схема установки опоры с ответвлением на ВЛ



- 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 ответвления см. докум. 3.407.1-143.33.

				3. 407.1 - 143. 3. 11			
Нач. отд.	Кулыгин	Л.И.		Устройство ответвления УОП-1 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стандия	Лист	Листов
Н. контр.	Солнцева	А.И.			Р		1
Г.И.П.	Ударов	У.В.			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст. инж.	Сажина	А.С.					
Инж.	Калабажкин	В.В.					



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

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

3. 407.1 - 143.3.12			
Нач. отд.	Кулыгин		Устройства
Н. контр.	Солнцева		ответвления УОП-1 на
Гип	Ударов		анкерной опоре А10-3
Ст. инж.	Сажина		Схема расположения
Инж.	Калабашкин		
			Сельэнергопроект

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

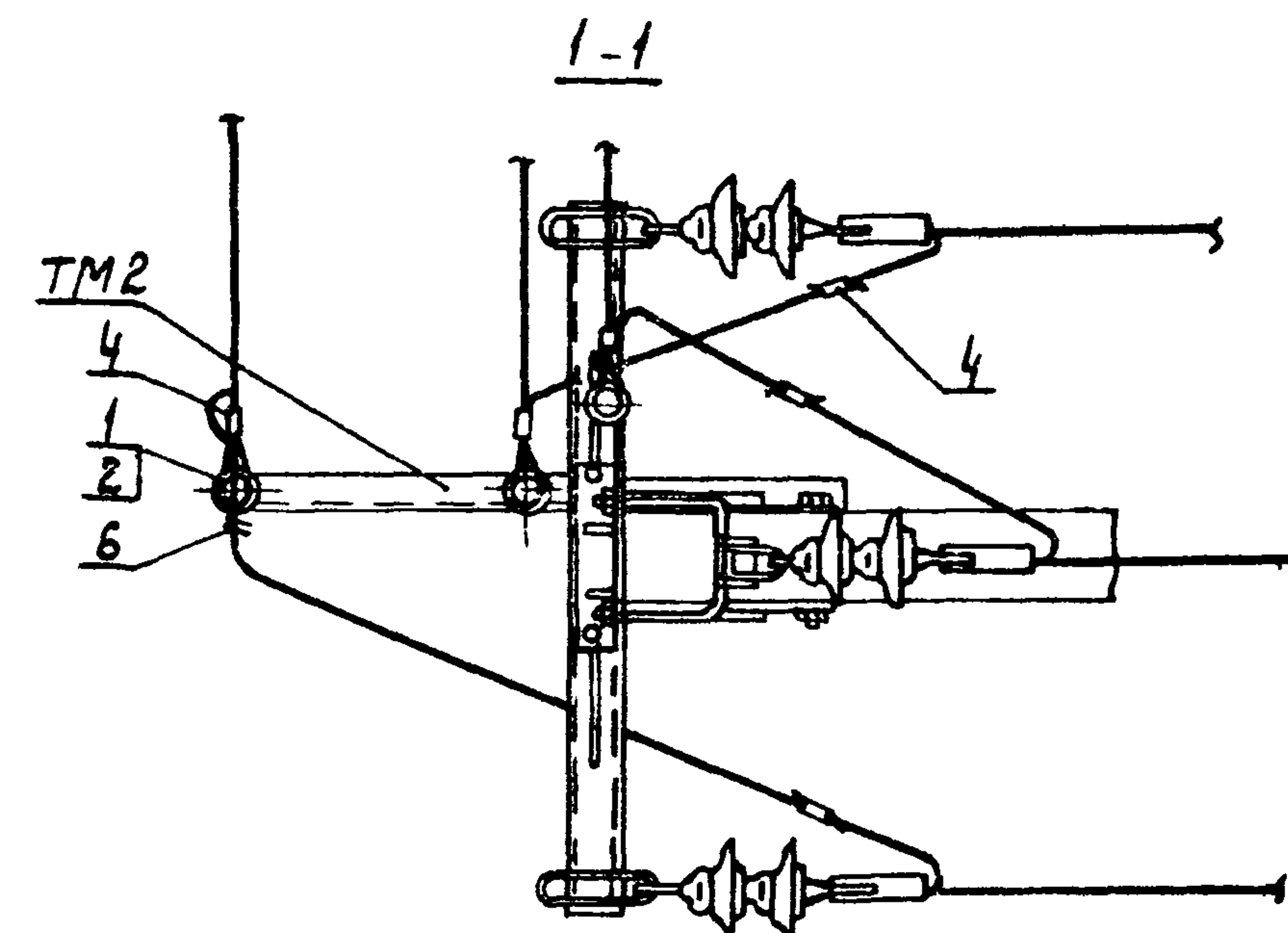
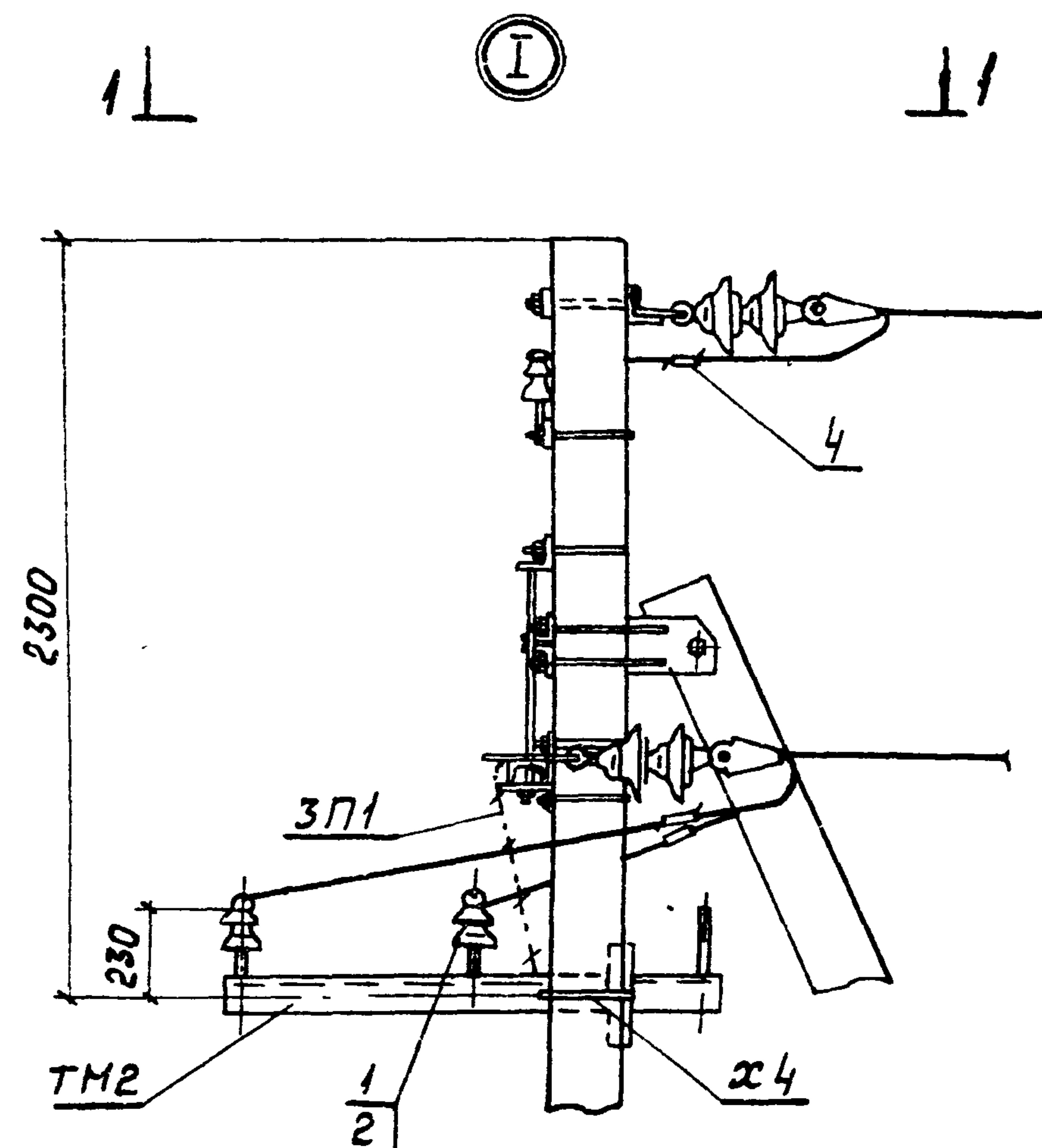
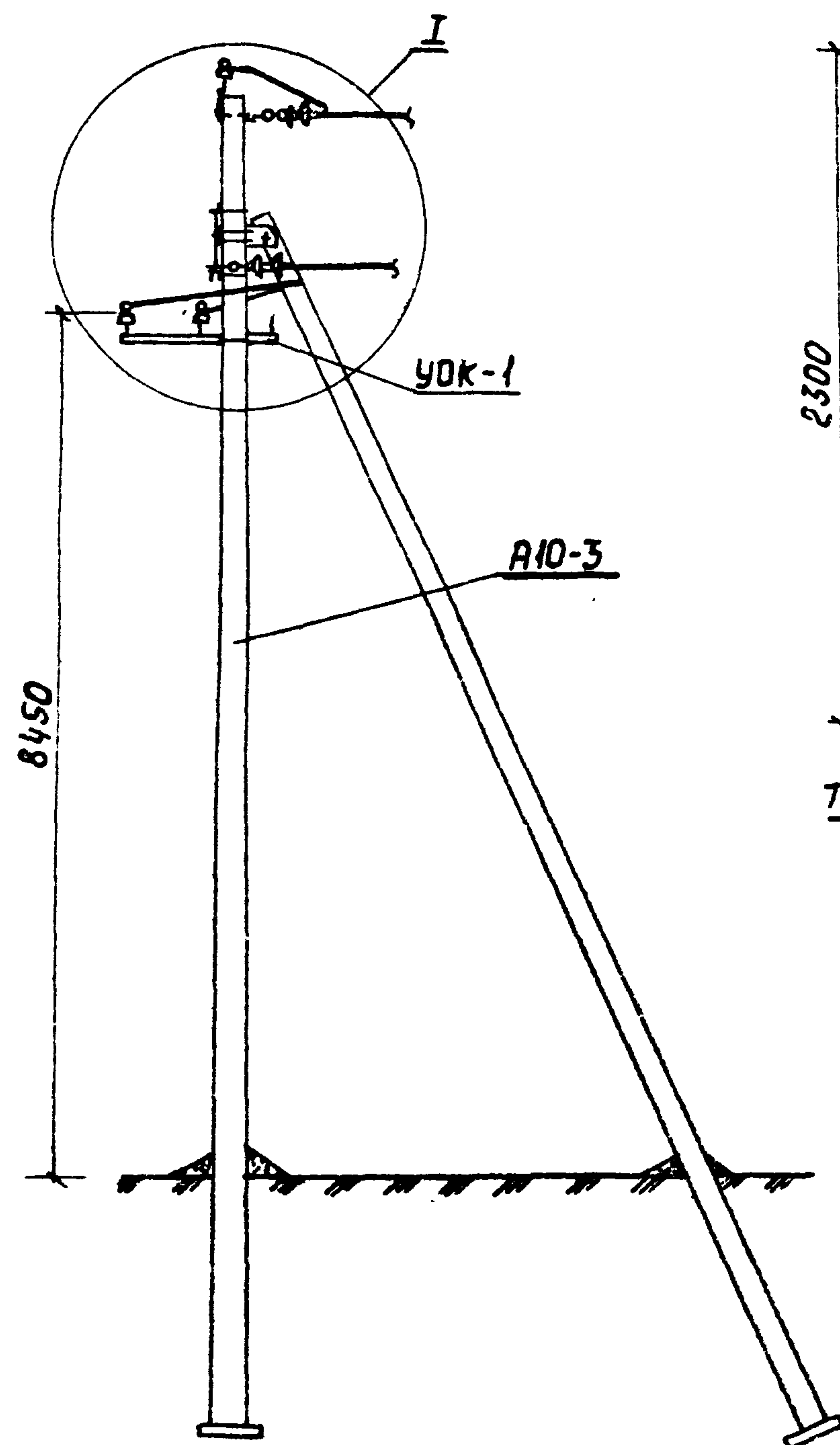
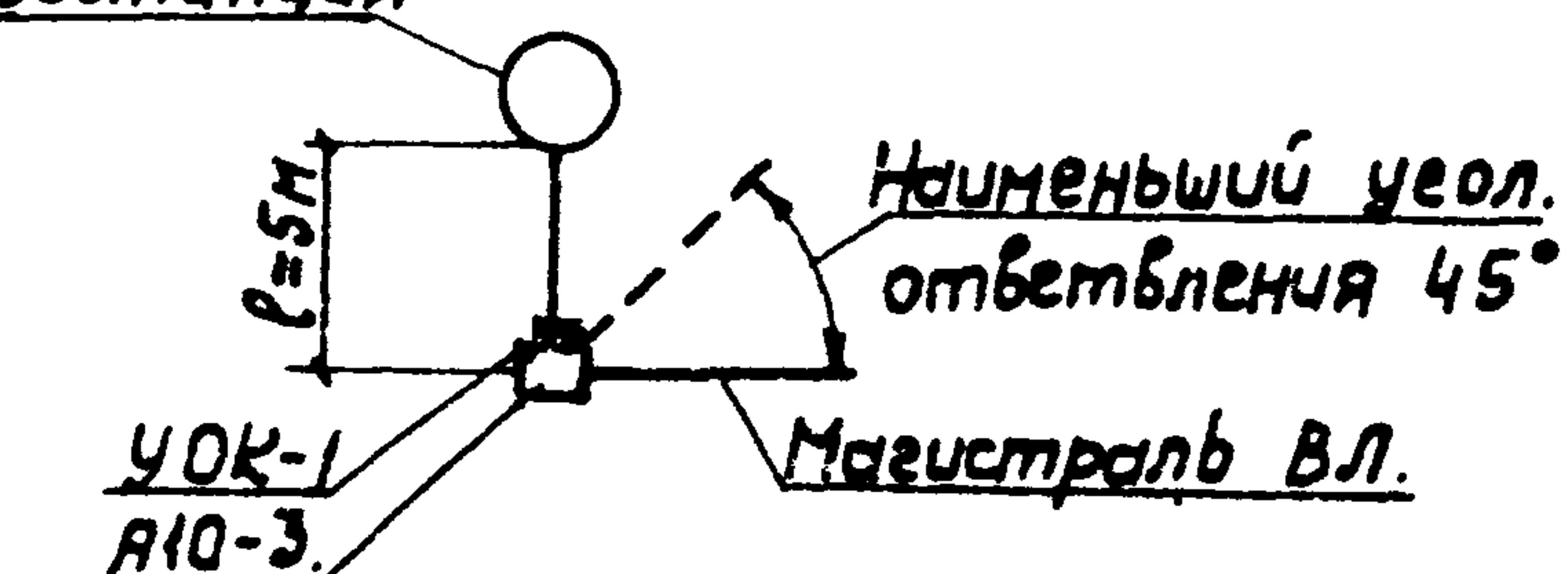


Схема установки
опоры с отблещением на ВЛ
Подстанция



Спецификацию устройства отвлечения см.
докум. 3.407.1-143.3.3.

[illegible]

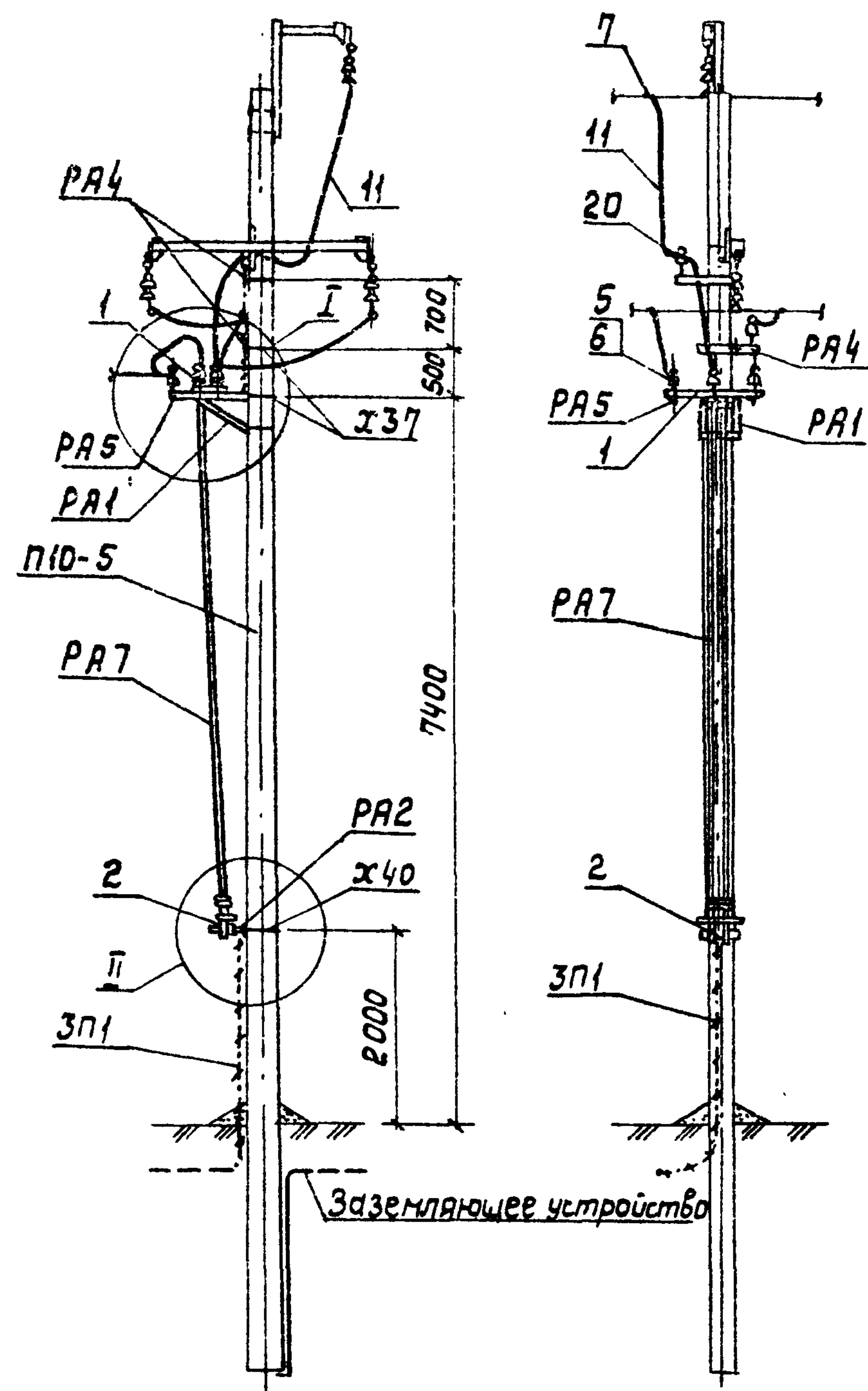
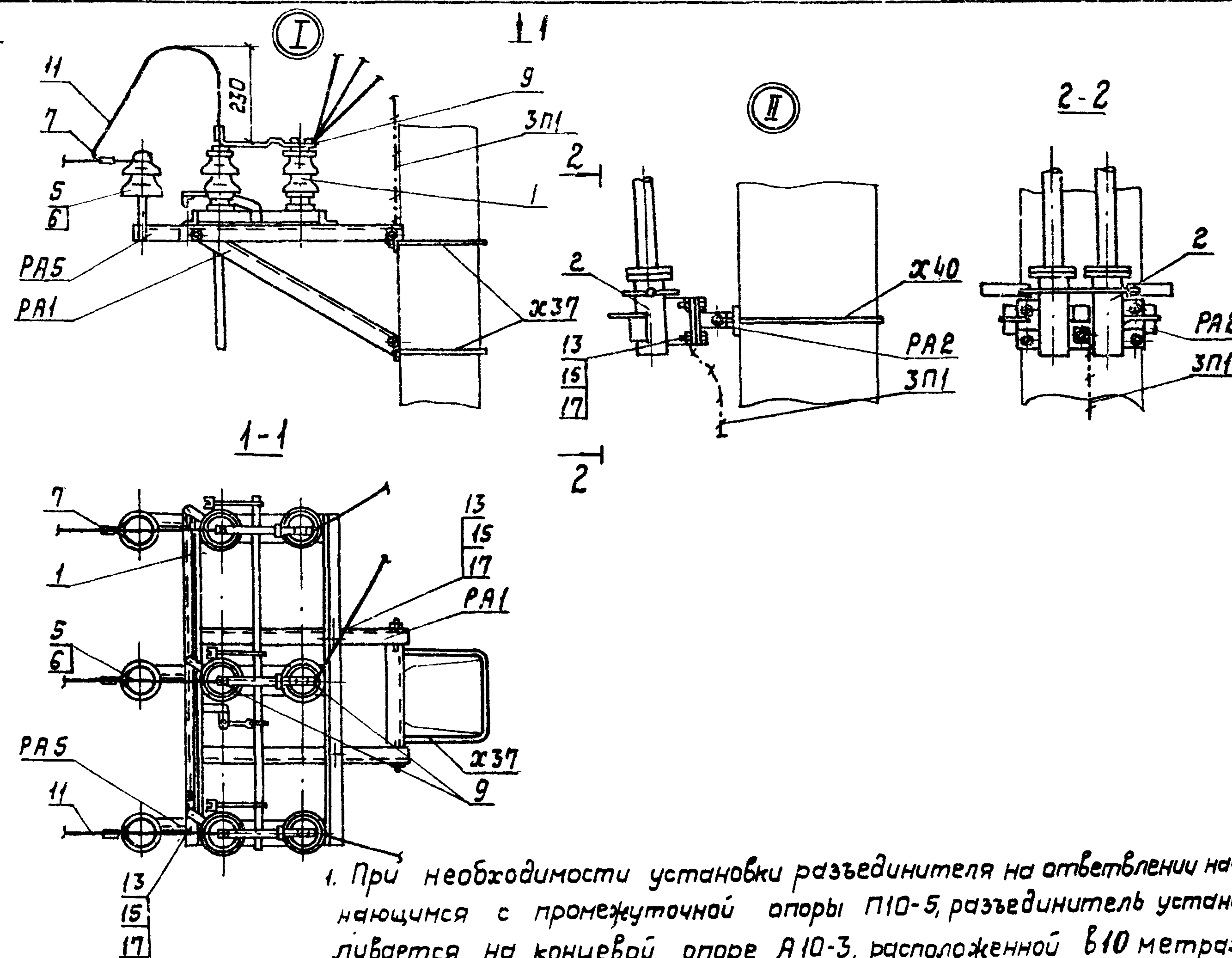
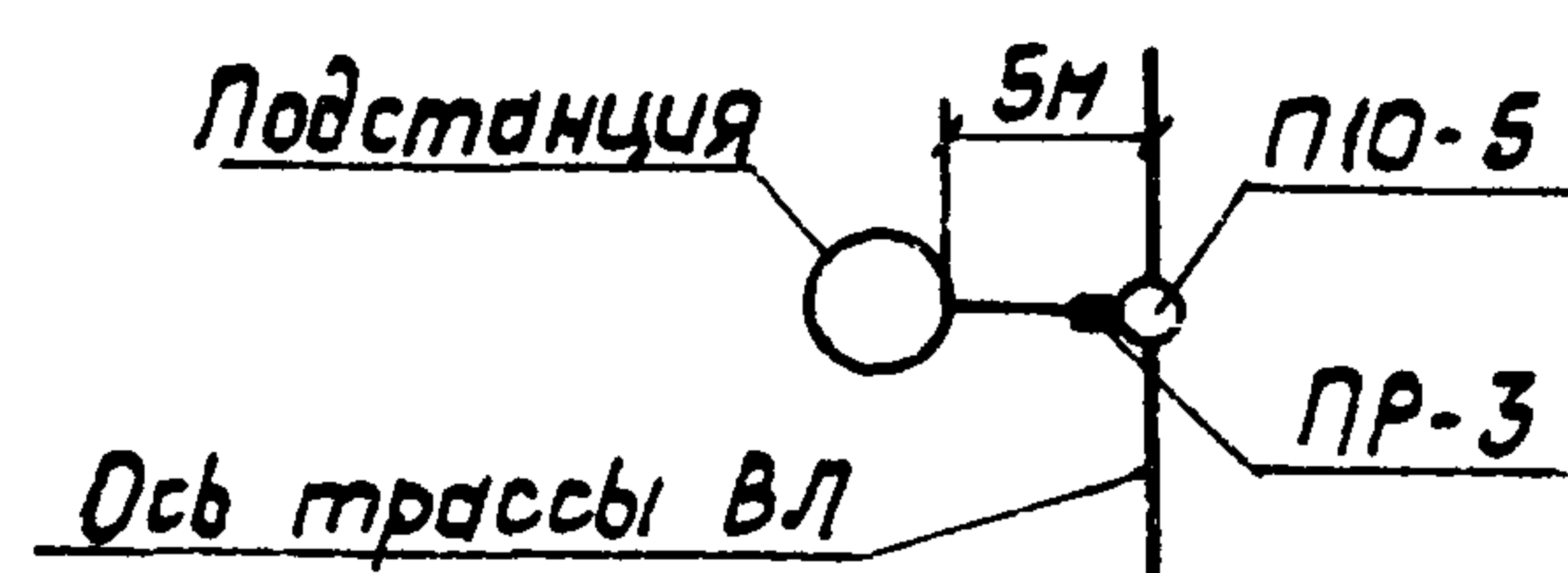


Схема установки опоры
с разъединителем на ВЛ



1. При необходимости установки разъединителя на ответвлении начинающемся с промежуточной опоры П10-5, разъединитель устанавливается на концевой опоре А10-3, 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. 3.407.1-14.3.3.4.

				3. 407.1 - 143.3.14		
Нач.отд	Кульгун	И.И.	Установка разъединителя ПР-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Солнцева	И.И.		Р		1
Г.И.	Ударов	И.И.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж	Сажина	И.И.				
Инж	Калабакин	В.И.				

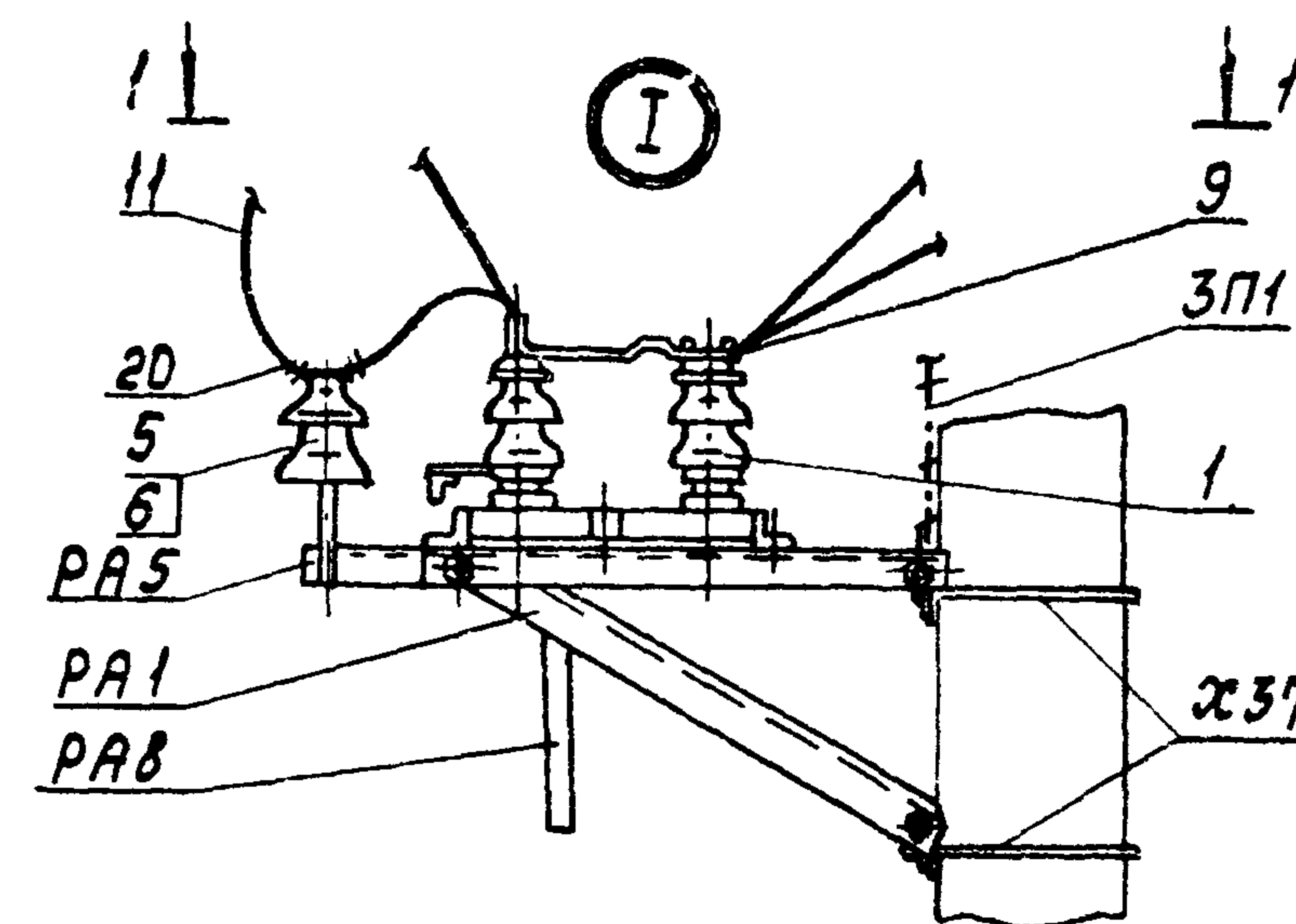
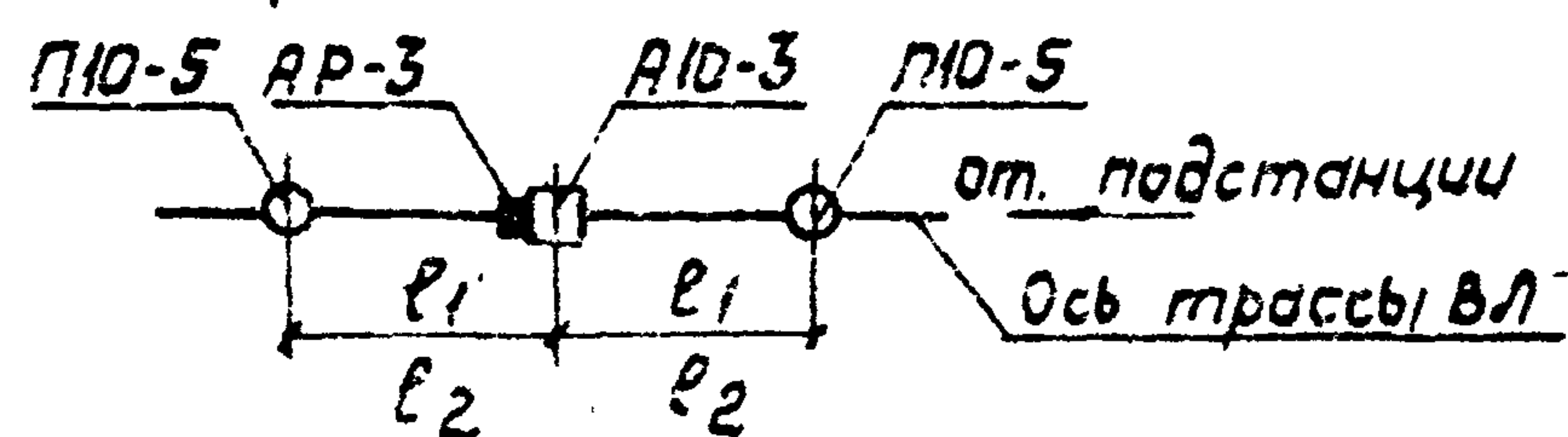
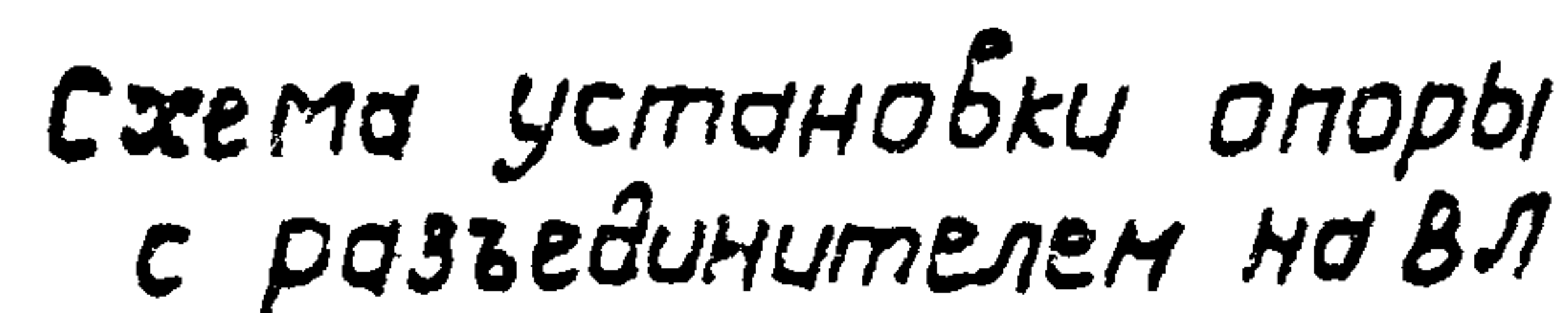
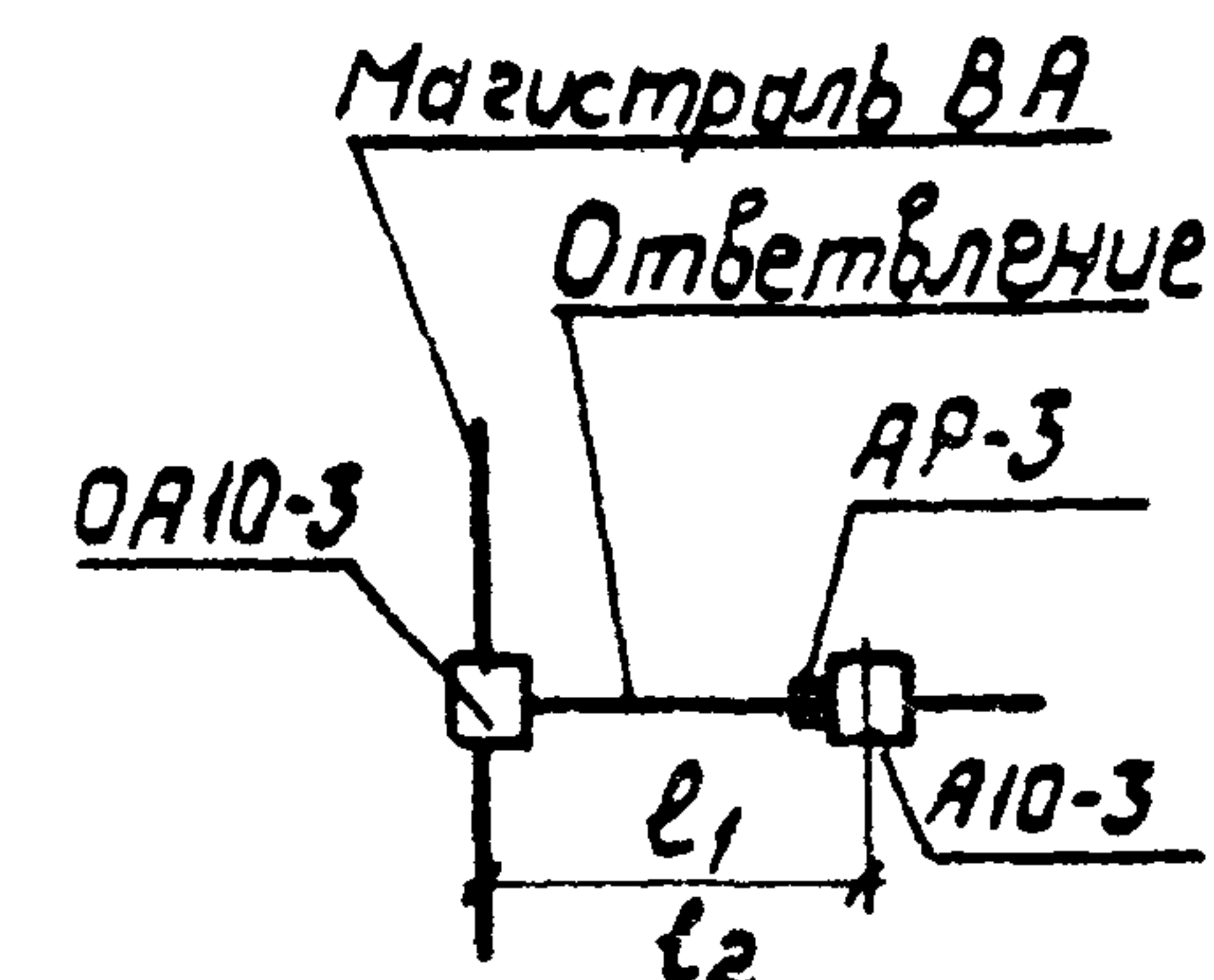
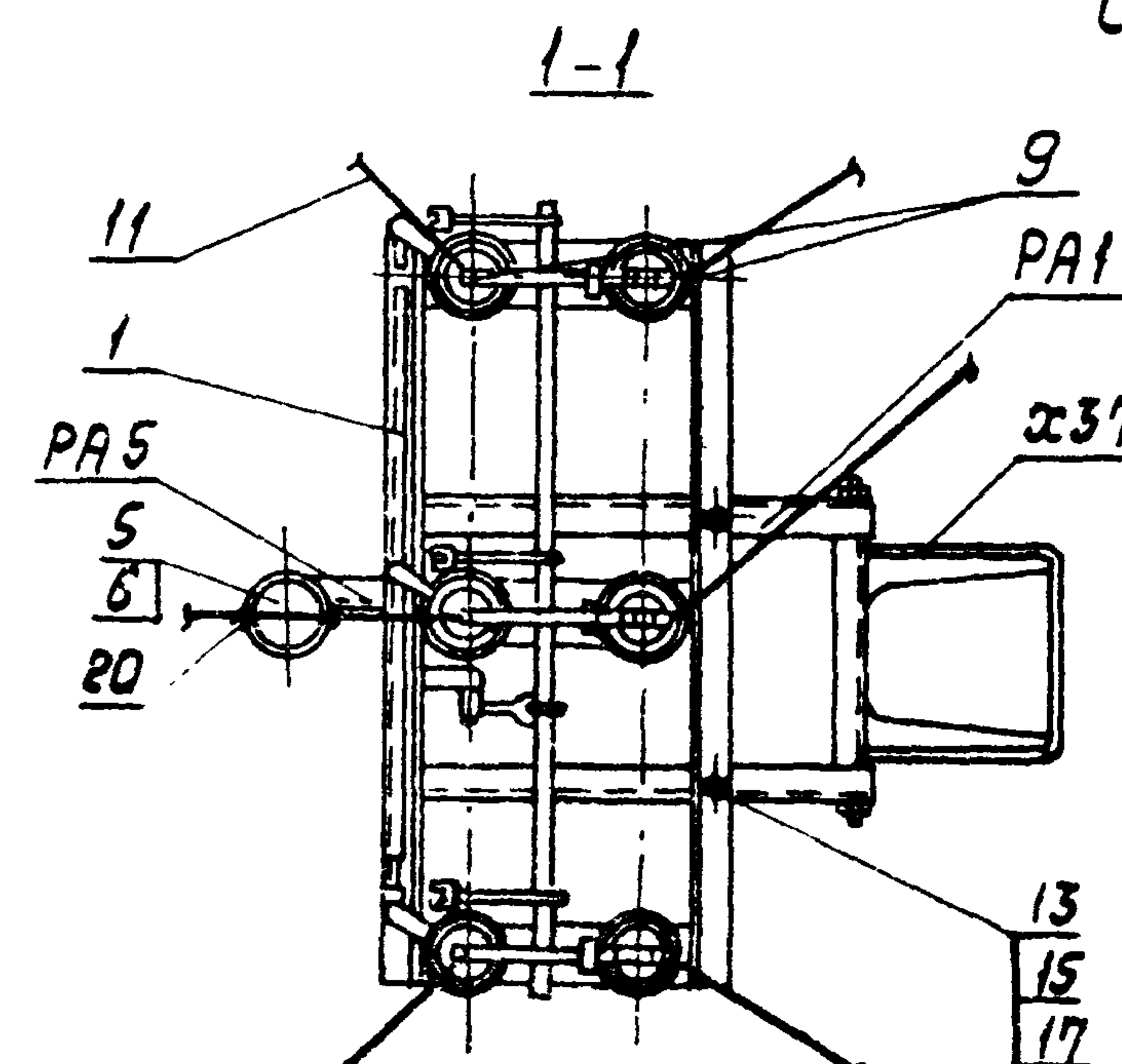
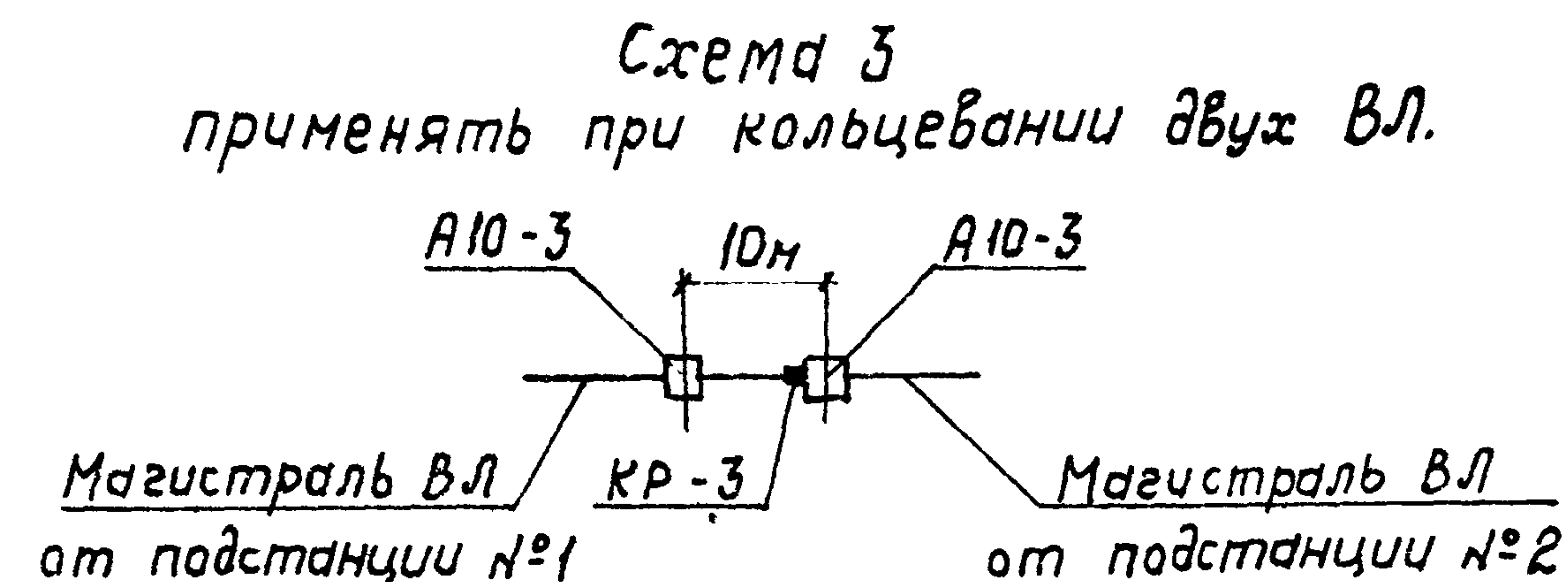
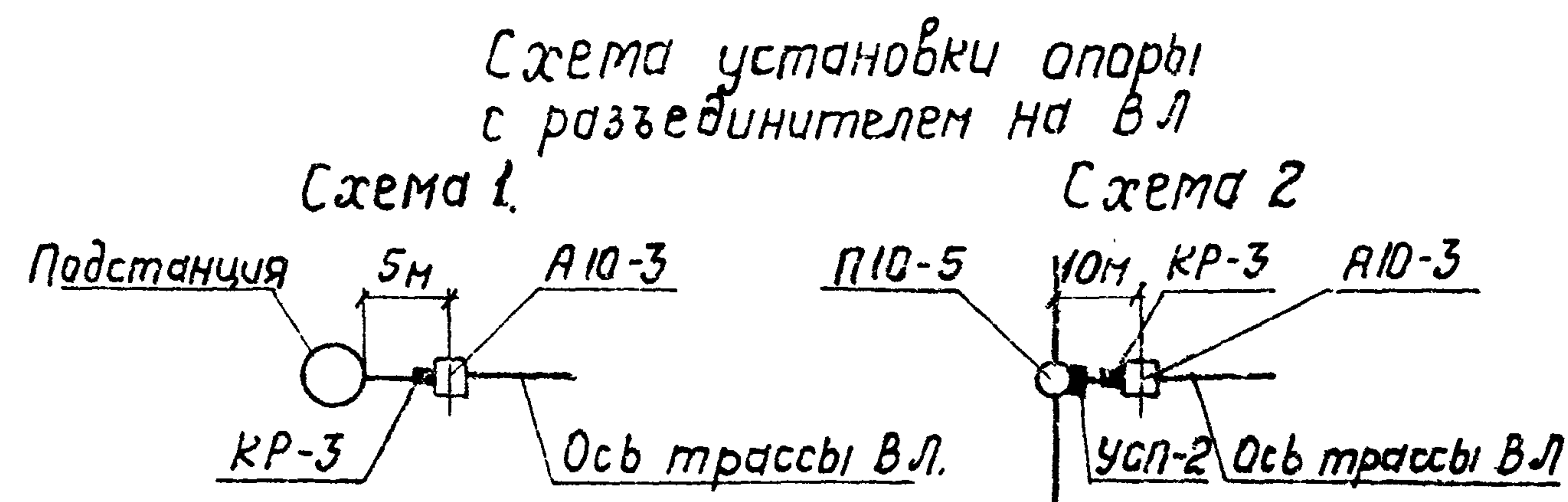
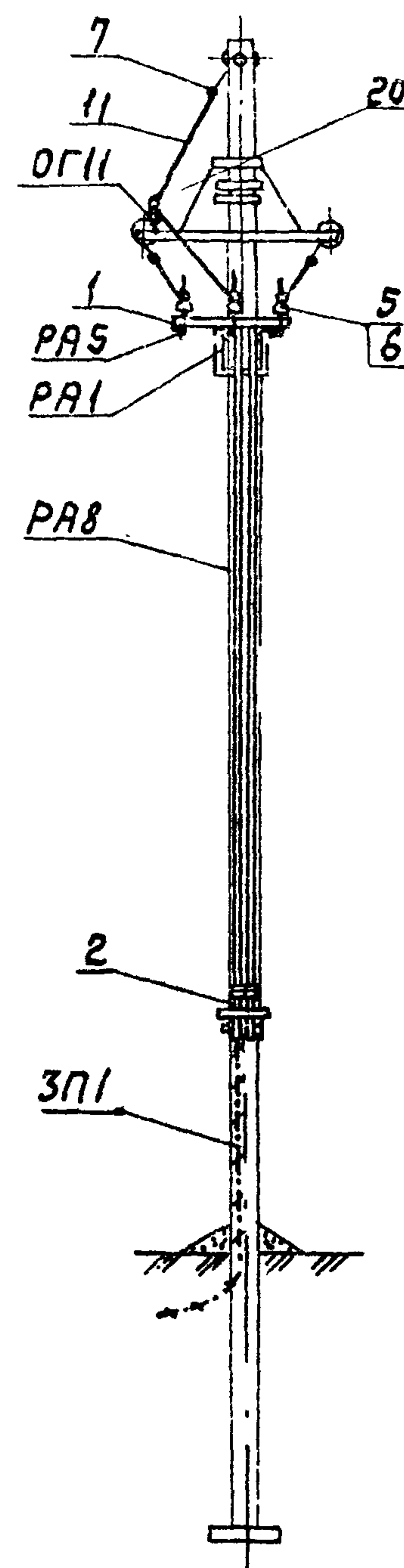
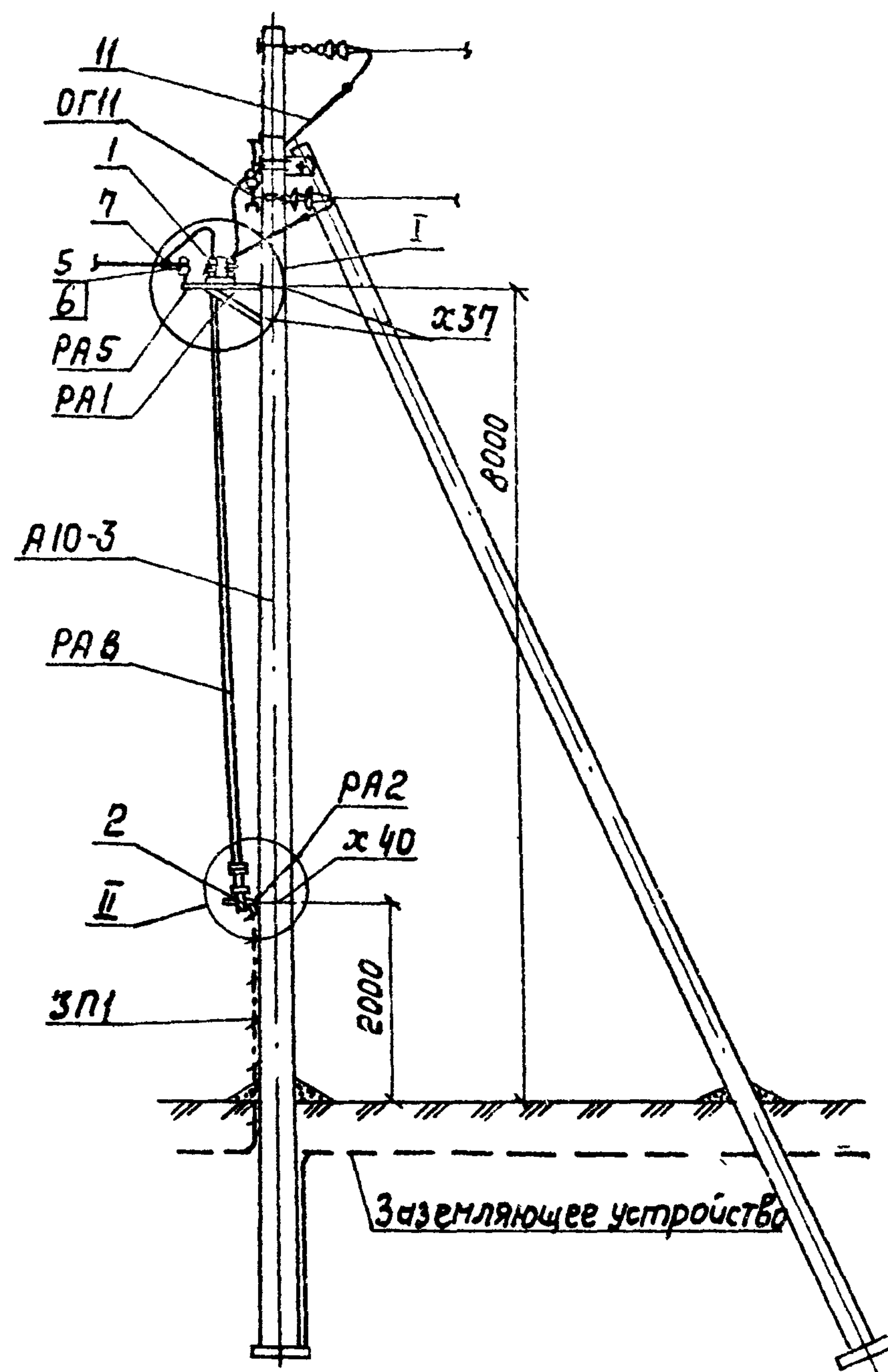


Схема установки опоры
с разъединителем на
ответвлении от ВЛ.



1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз. 2) предусмотреть установку замка.
3. Все кранштейны и бал привода заземлить.
4. Пролеты ℓ_1 и ℓ_2 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.отд.	Кулыгин	ИИ	Установка разьединителя АР-3 на анкерной опоре Д10-3 Схема расположения	Стандия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	ИИ		Р		1
Гип	Ударов	ИИ				
Ст.инж.	Сажина	ИИ				
Инж.	Калабашкин	ИИ		СЕЛЬ ЭНЕРГ ОПРОЕКТ		



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

3.407.1-143.3.16			
Нач. отд.	Кульбигин	И.И.	Установка разъединителя
Н.контр.	Солнцева	В.И.	кр-3 на концевой опоре
ГИП	Ударов	И.И.	А10-3
Ст. инж.	Сажина	В.И.	Схема расположения
Инж.	Карабашкин	В.И.	
			Сельэнергопроект

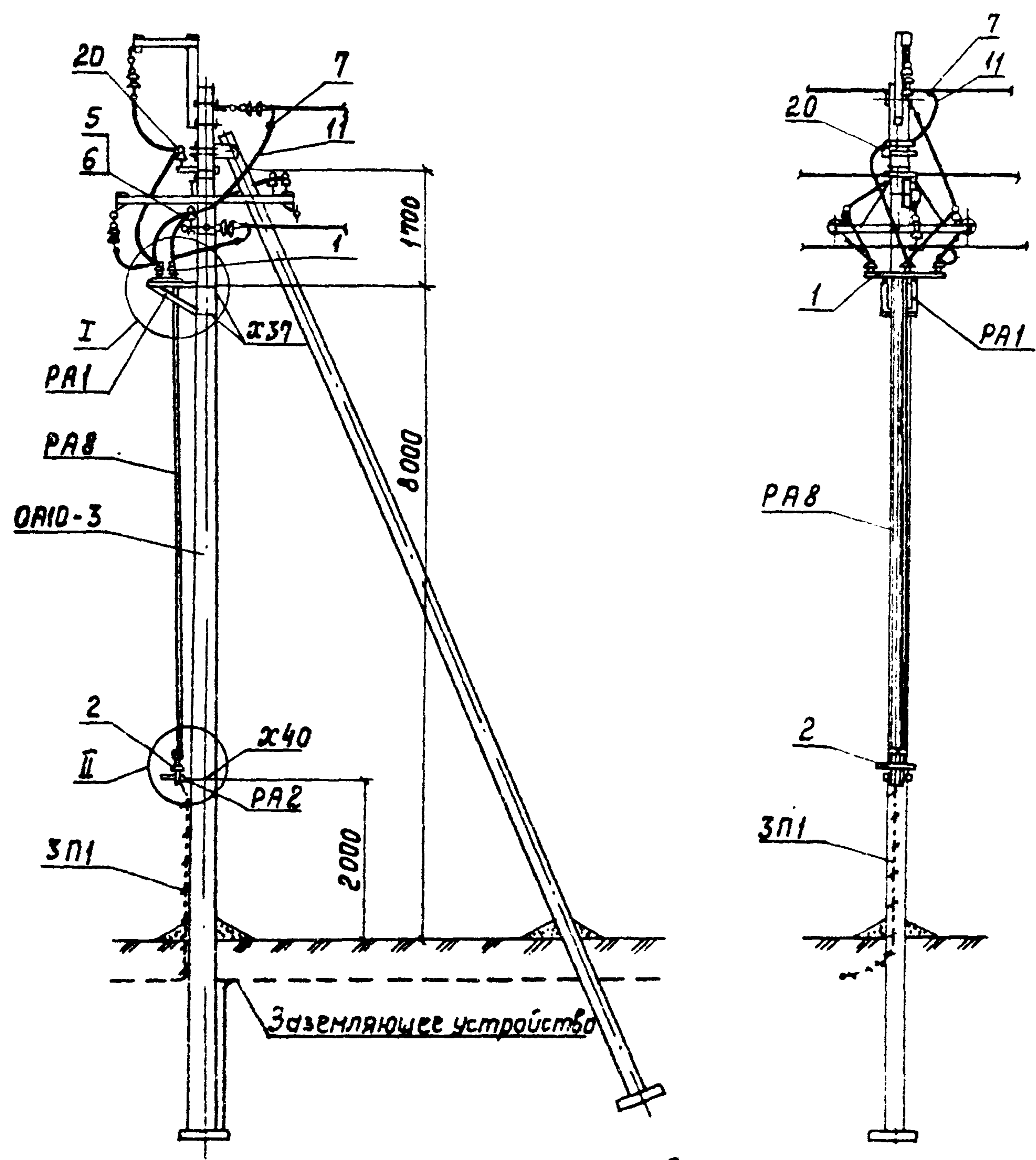
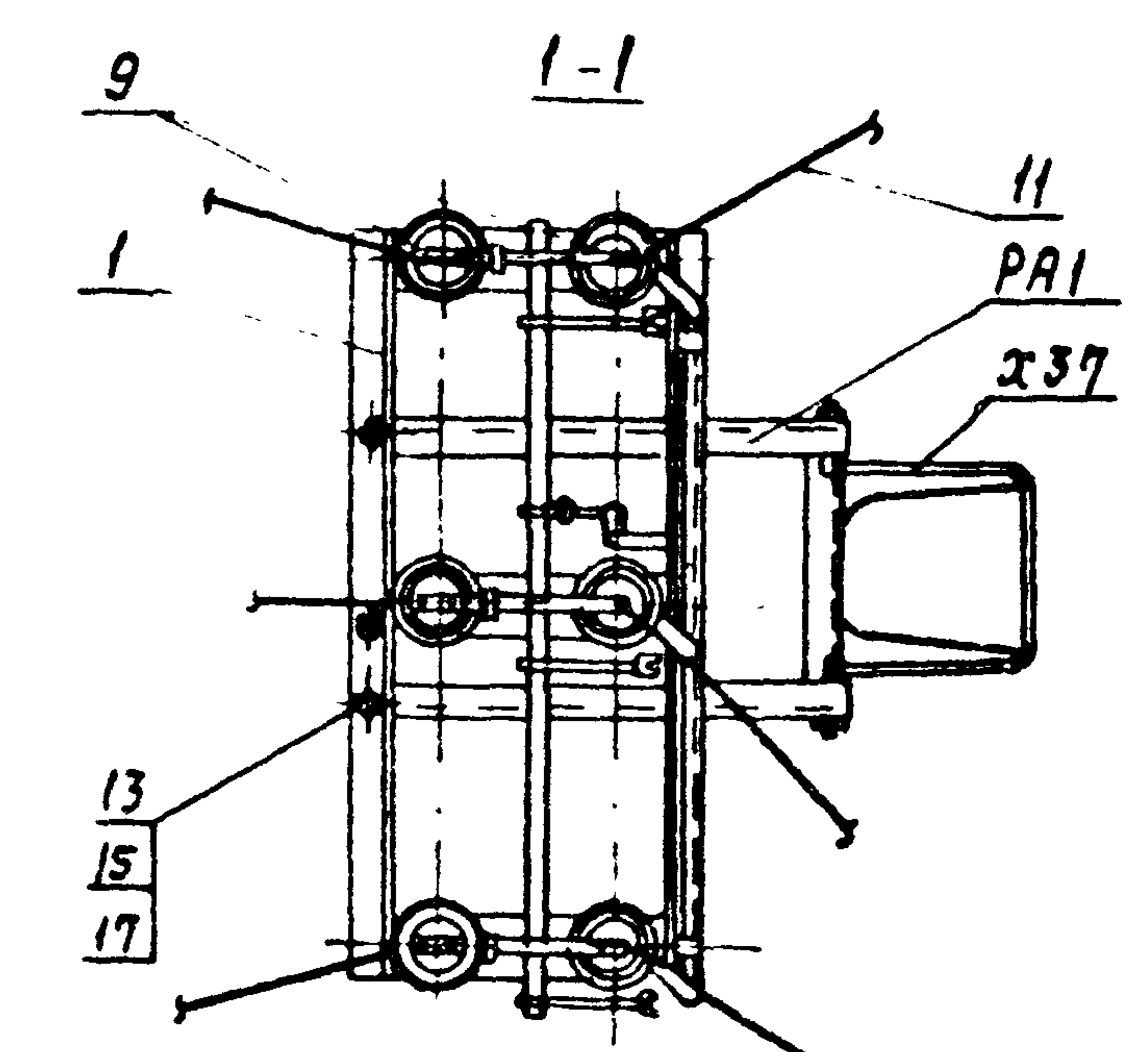
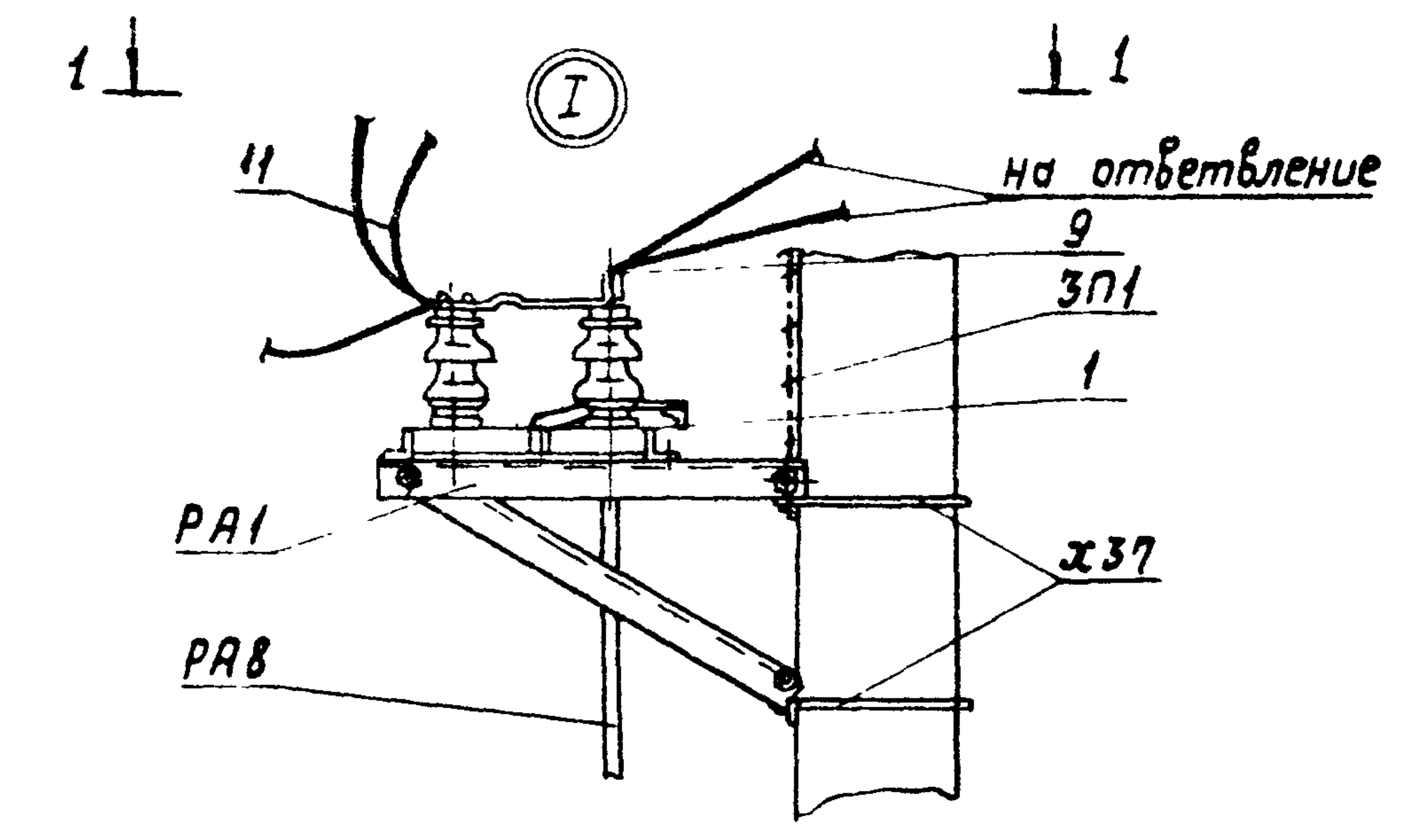
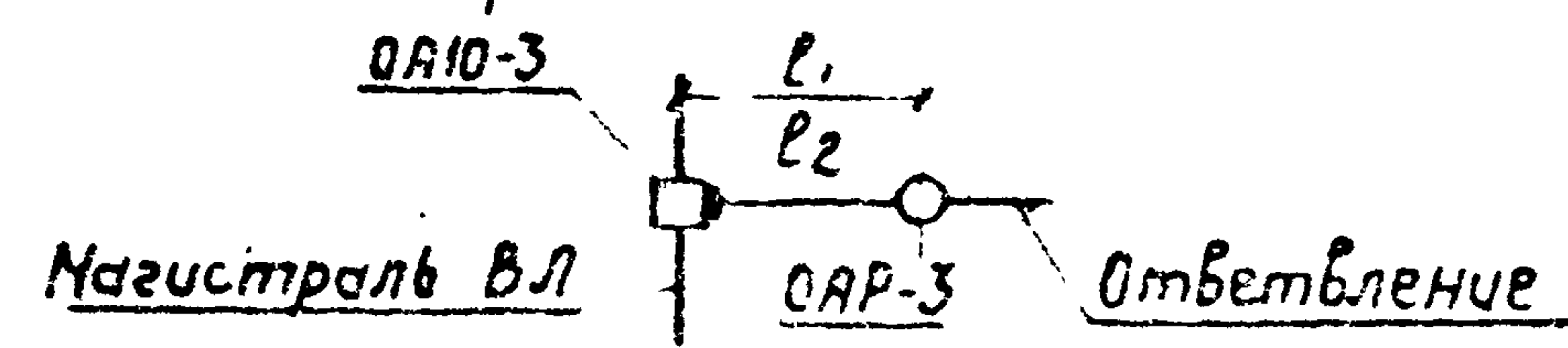


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал привода заземлить.
4. Пролеты l_1 и l_2 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		
Нач. отд.	Кульгун			Установка разъединителя ОАР-3 на ответвительной анкерной опоре ОА10-3 Схема расположения	Стандарт	Лист
и контр.	Солнцева					
Г.О.П.	Ударов					
Ст. инж.	Сажина					
Инж.	Калабакин					

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

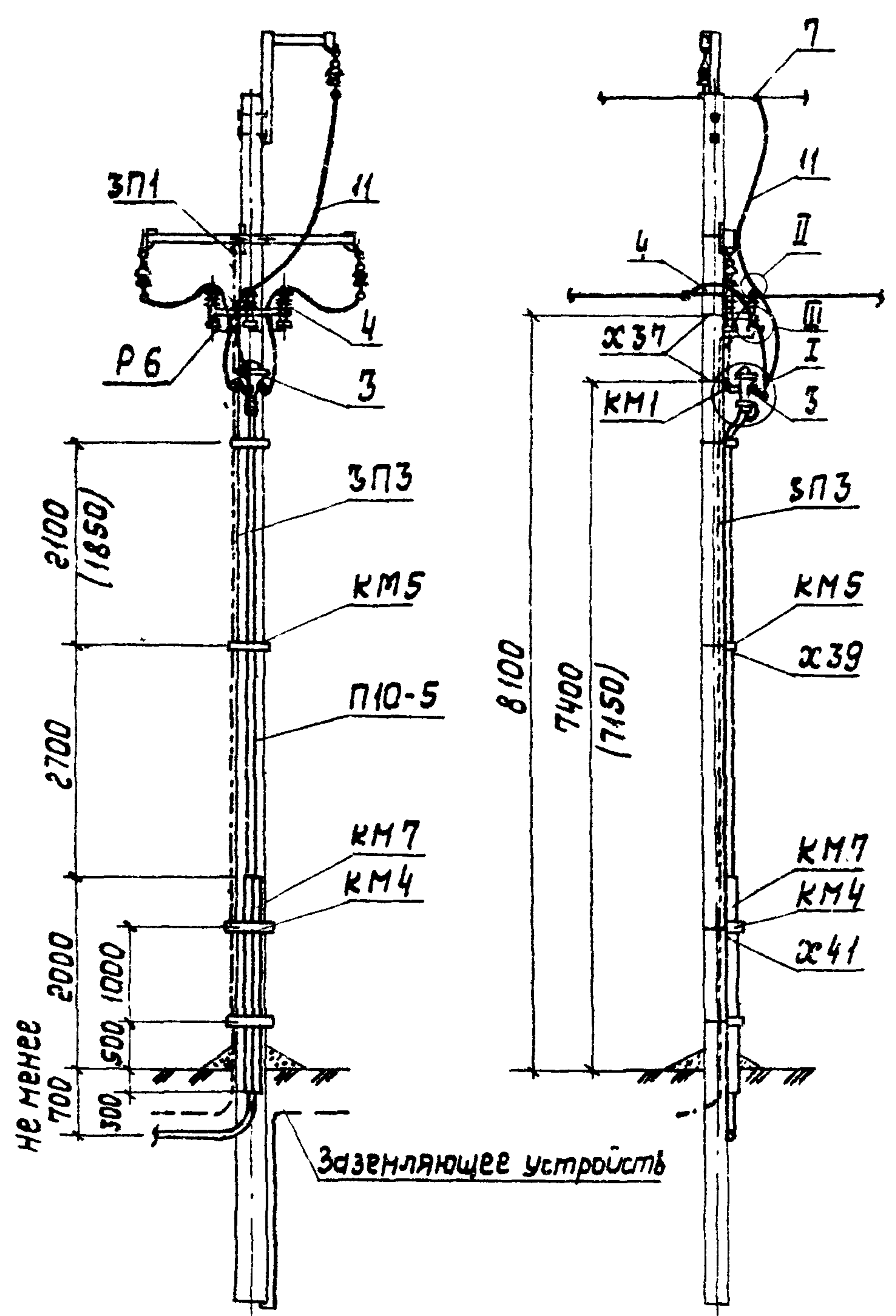
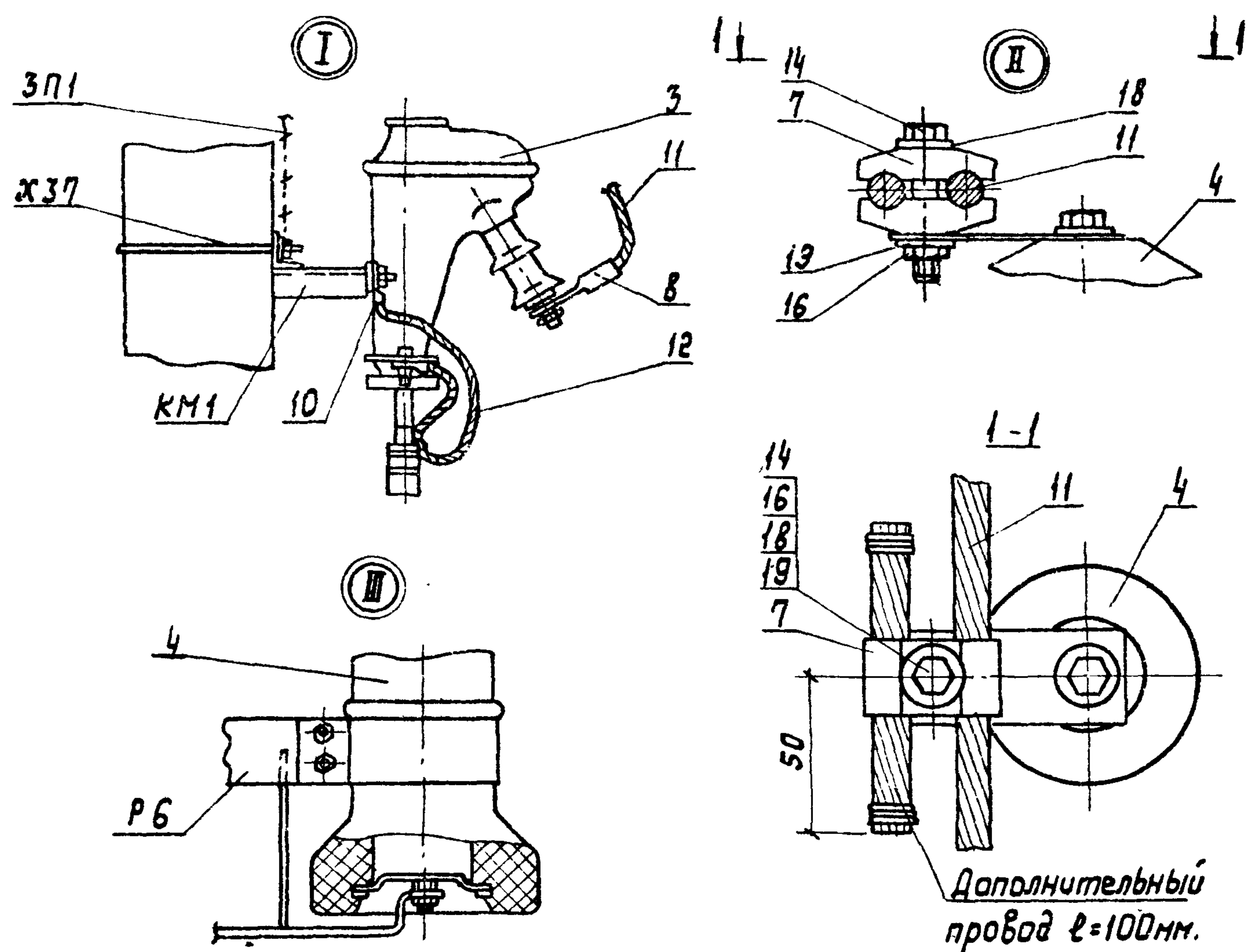
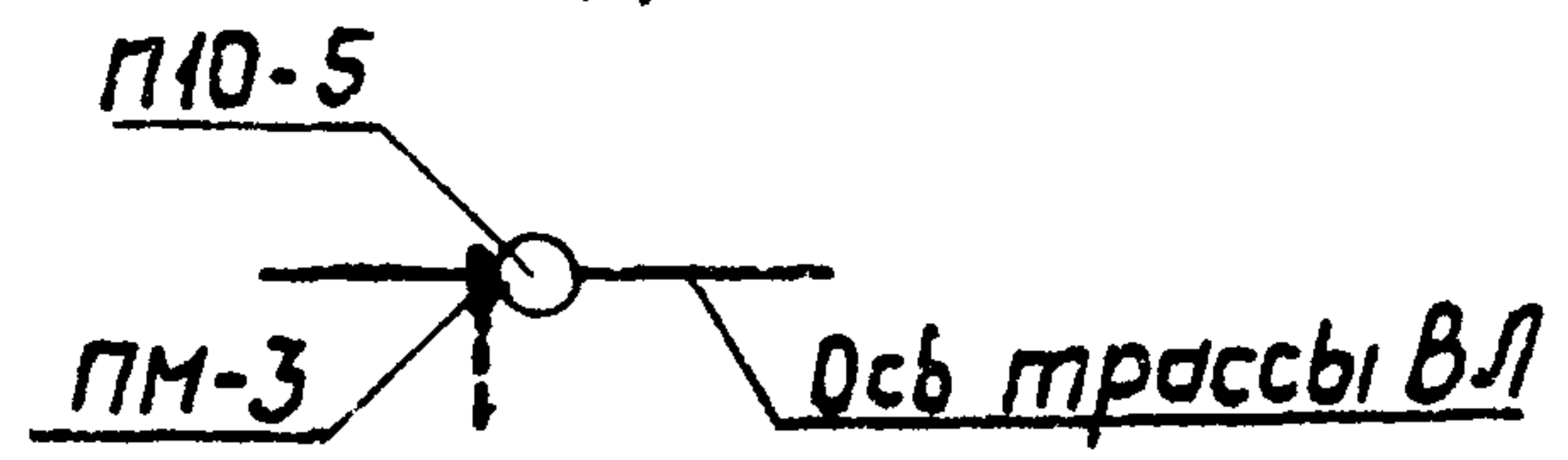


Схема установки аппаратуры с кабельной муфтой на ВЛ.



1. Кронштейны КМ1 и Р6 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 МВх60, гайки МВ, шайбы 8 и 8Н.
4. Конец марки Р6 соединить при помощи 3П3 с заземляющим устройством.
5. Спецификацию установки кабельной муфты см. докум 3.407.1-143.3.4.

				3.407.1-143.3.18		
Нач.отд.	Кулыгин	А.И.	Установка кабельной муфты ПМ-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стация	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	В.И.		Р		1
Гип	Ударов	С.И.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина	Л.В.				
Инж.	Калабашкин	В.В.				

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

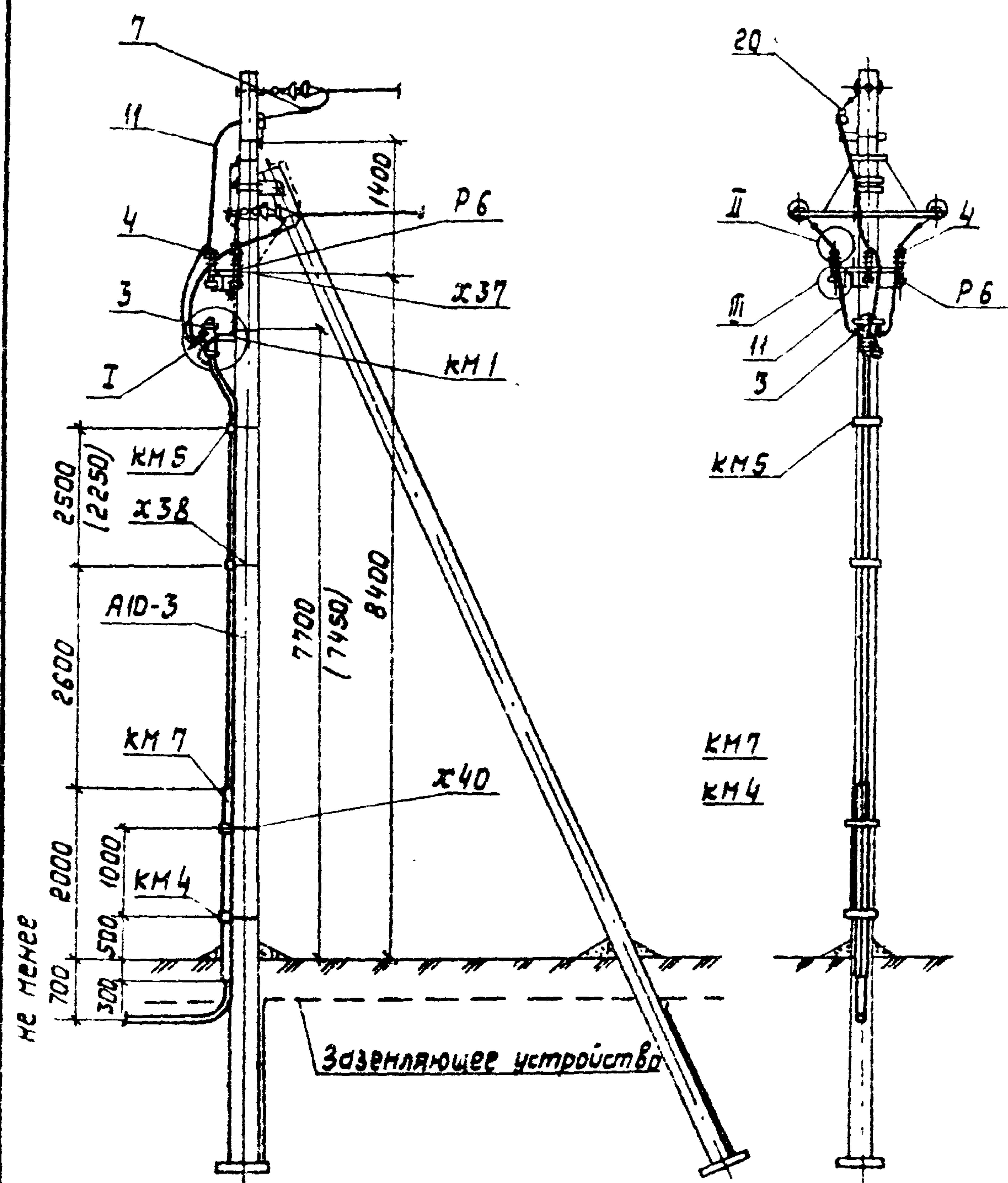


Схема установки опоры
с кабельной муфтой на ВЛ

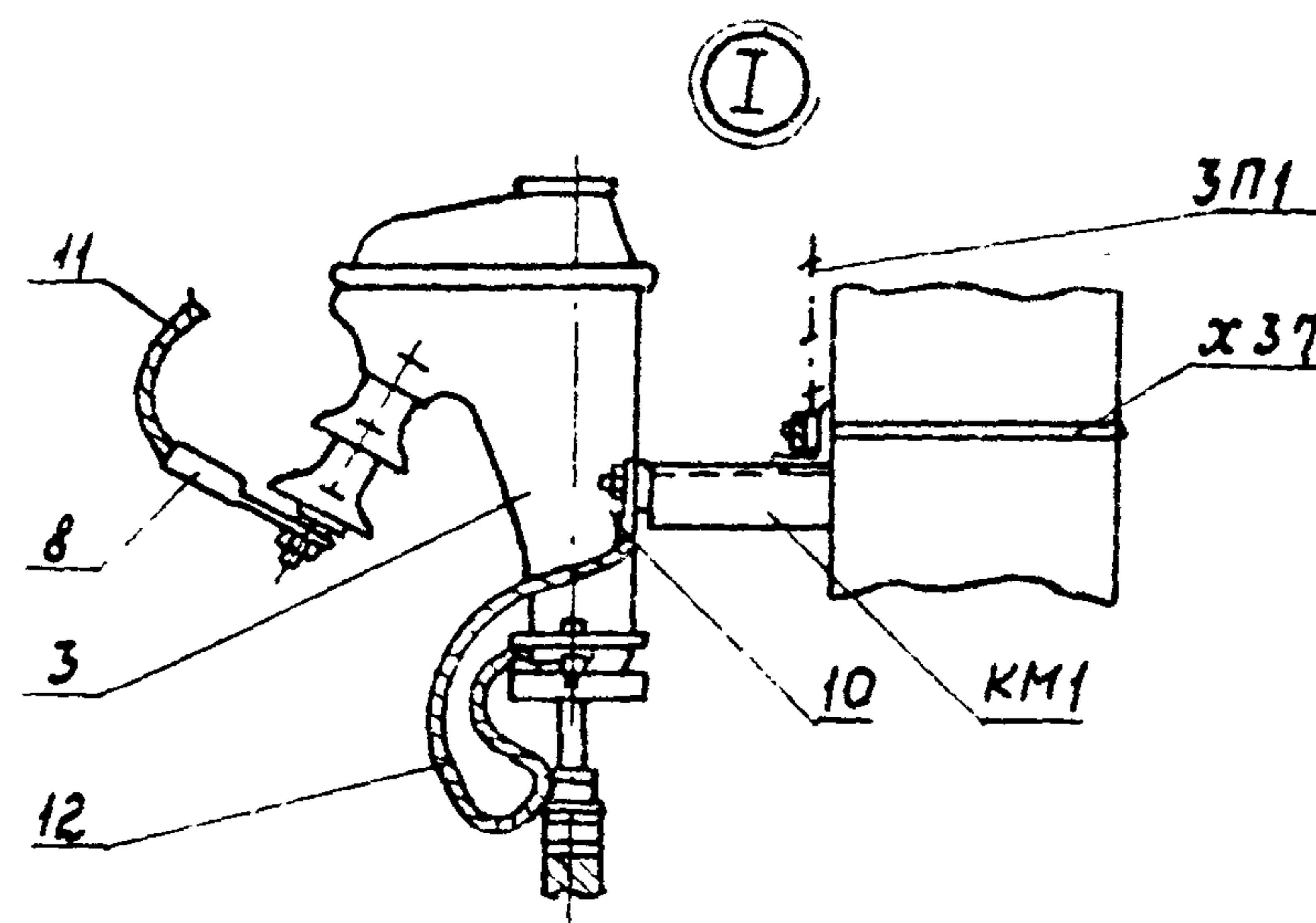
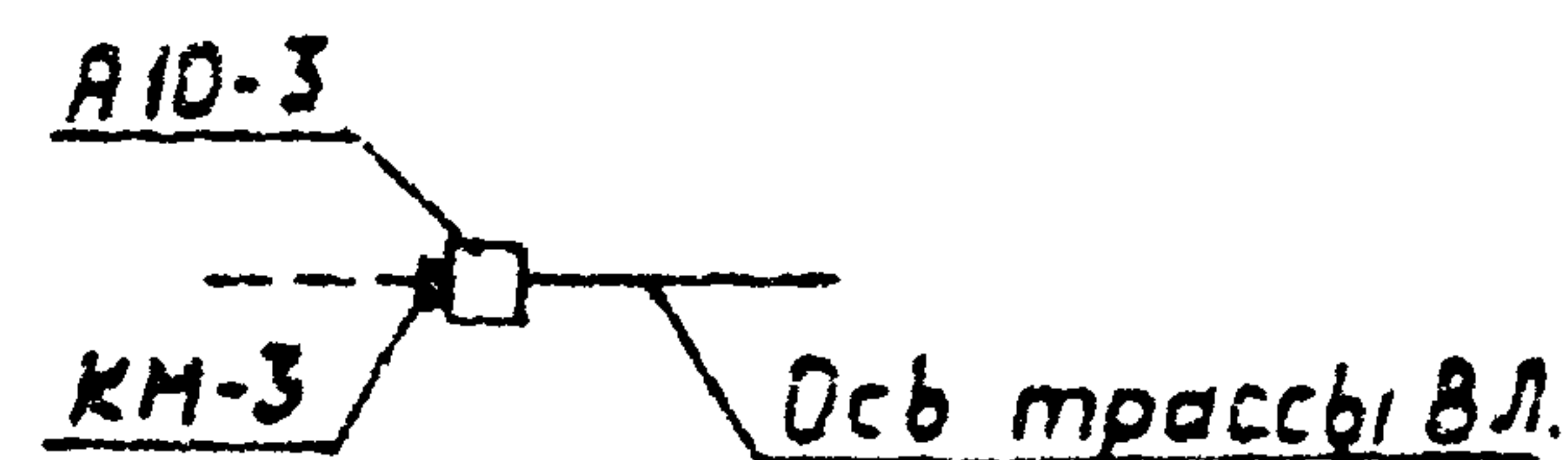
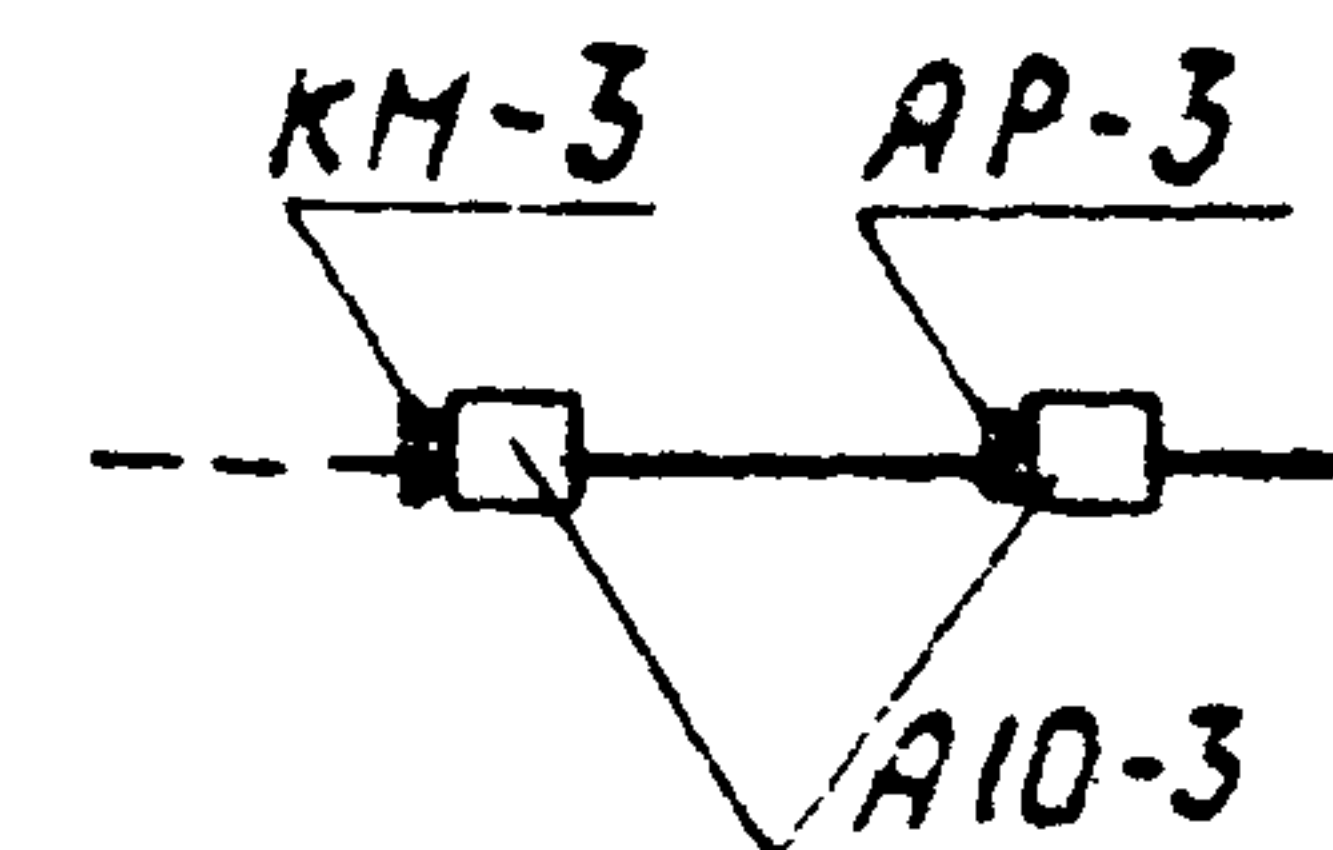


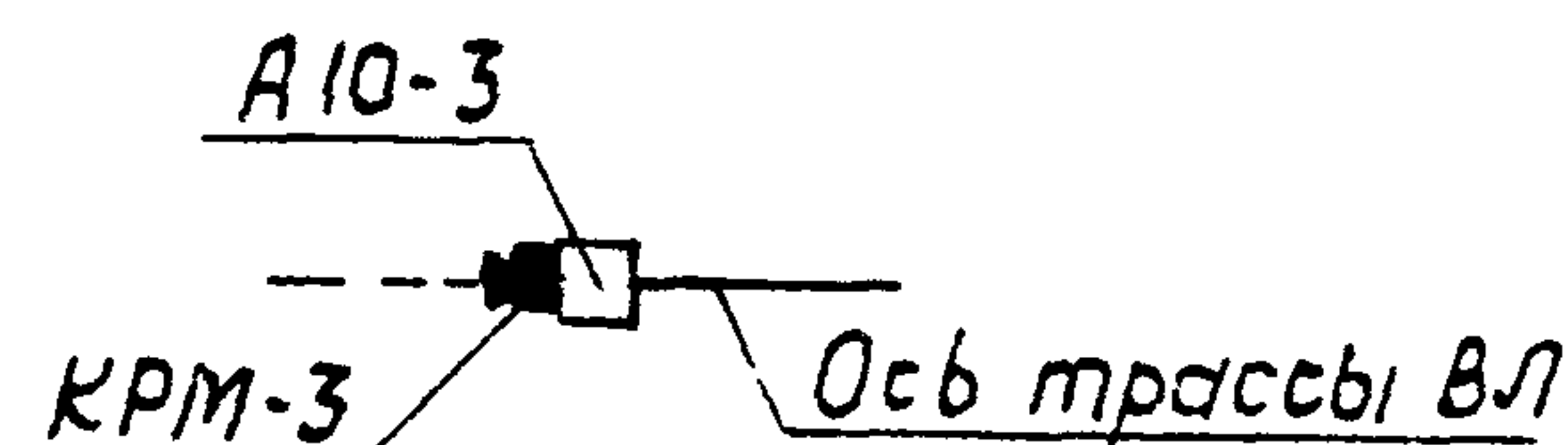
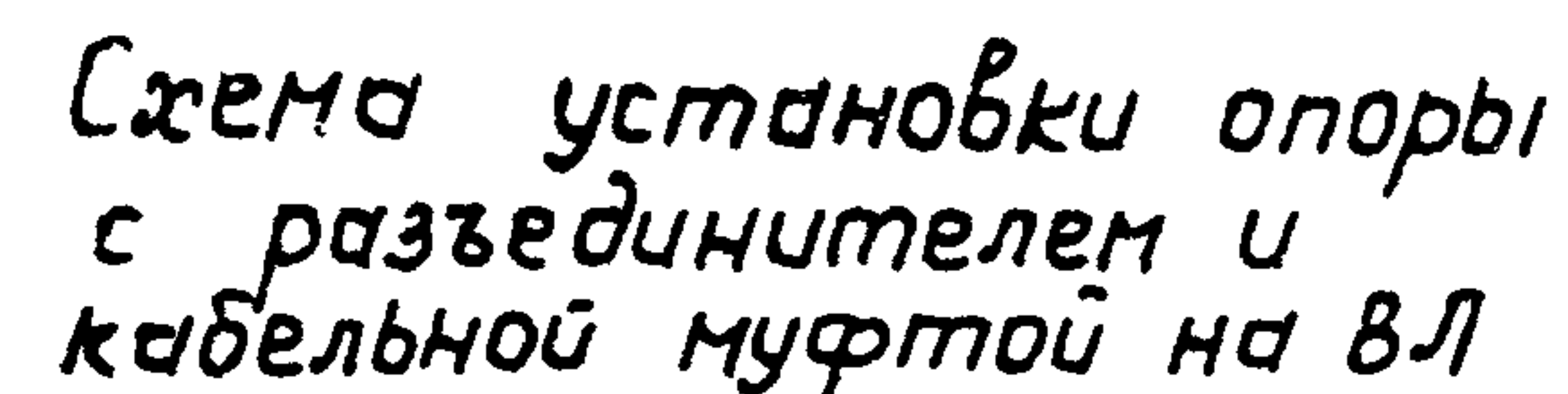


Схема установки опор
с кабельной муфтой и
разъединителем на ВЛ



- 1 Узлы II и III см. докум. 3.407.1-143.3.18.
2. кронштейны Р6 и КМ1 заземлить.
3. Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КМ.
4. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одболтовые плашки зажимов типа ПА и болты М8х60, гайки М8, шайбы 8 и 8Н.
5. Конец марки Р6 соединить при помощи ЗПЗ с верхним заземляющим выпуском стойки подкоса.
6. Спецификацию установки кабельной муфты см. докум. 3.407.1-143.3.4.

					3.407.1-143.3.19		
нач. отд.	Кульбин		Установка кабельной муфты КМ-3 на концевой опоре А10-3	Стандия	Лист	Листов	
и контр.	Солнцева			Р			
Г.П.	Удесов						
С.П.	Сажина						
Ц.П.	Желобов		Схема расположения	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ			



Technical drawings of a mechanical device, including a perspective view (I), a side view (II), a top view (III), and a detail view (IV).

View I (Perspective): Shows the main assembly with components labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. The drawing is labeled with Roman numerals I, II, III, and IV.

View II (Side View): Shows the side profile of the device with components labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. The drawing is labeled with Roman numerals I, II, III, and IV.

View III (Top View): Shows the top profile of the device with components labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. The drawing is labeled with Roman numerals I, II, III, and IV.

View IV (Detail View): Shows a detailed view of a component with components labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. The drawing is labeled with Roman numerals I, II, III, and IV.

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 одболтовые плашки зажимов ПА и болты М8х60, гайки М8, шайбы 8 и 8Н.
5. Конец марки Р6 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.

3. 407. 1-143. 3. 20

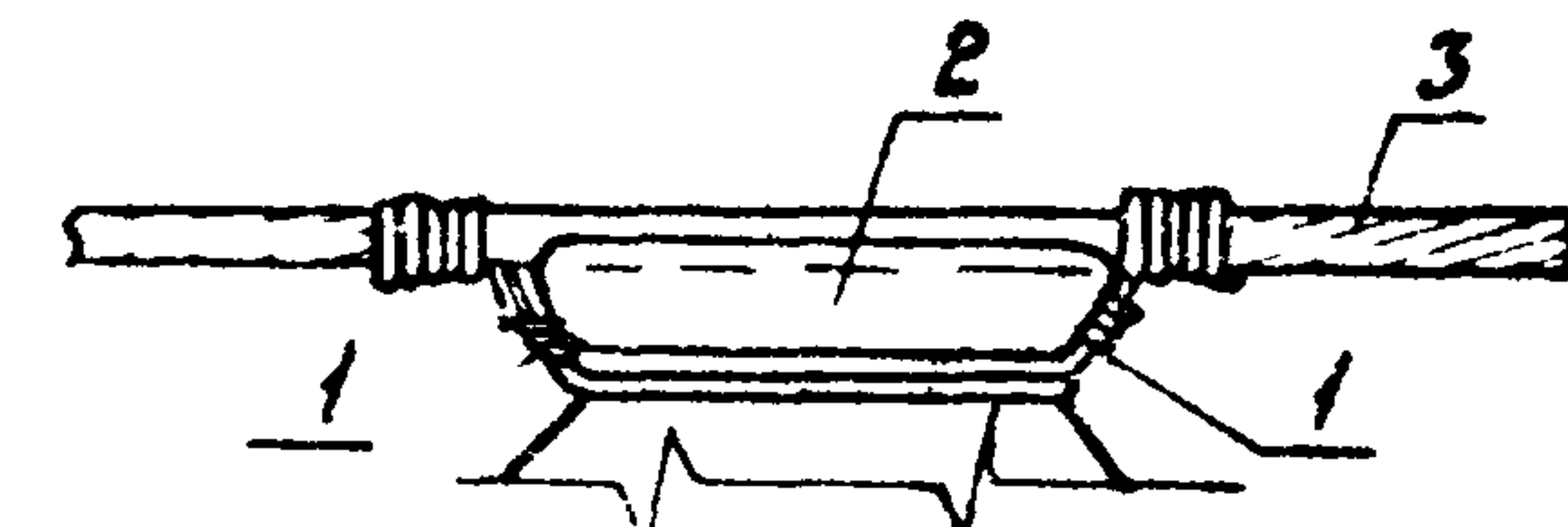
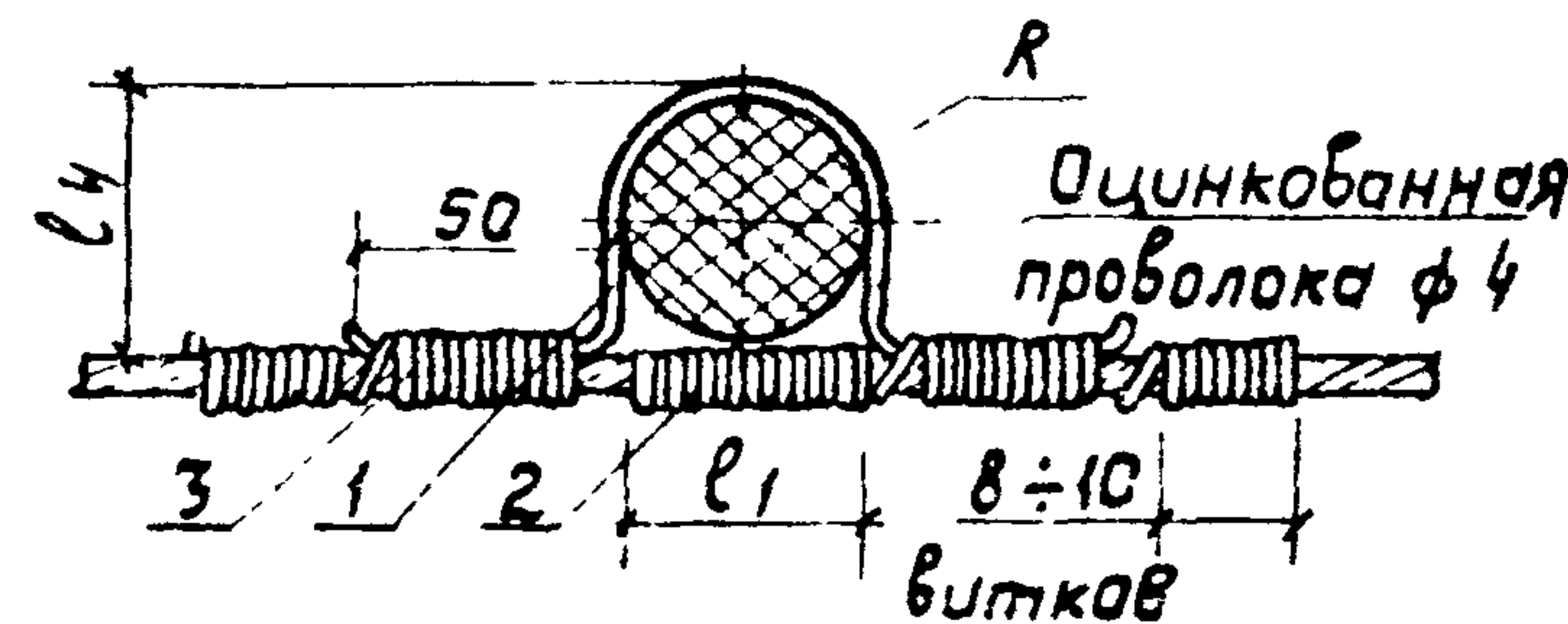
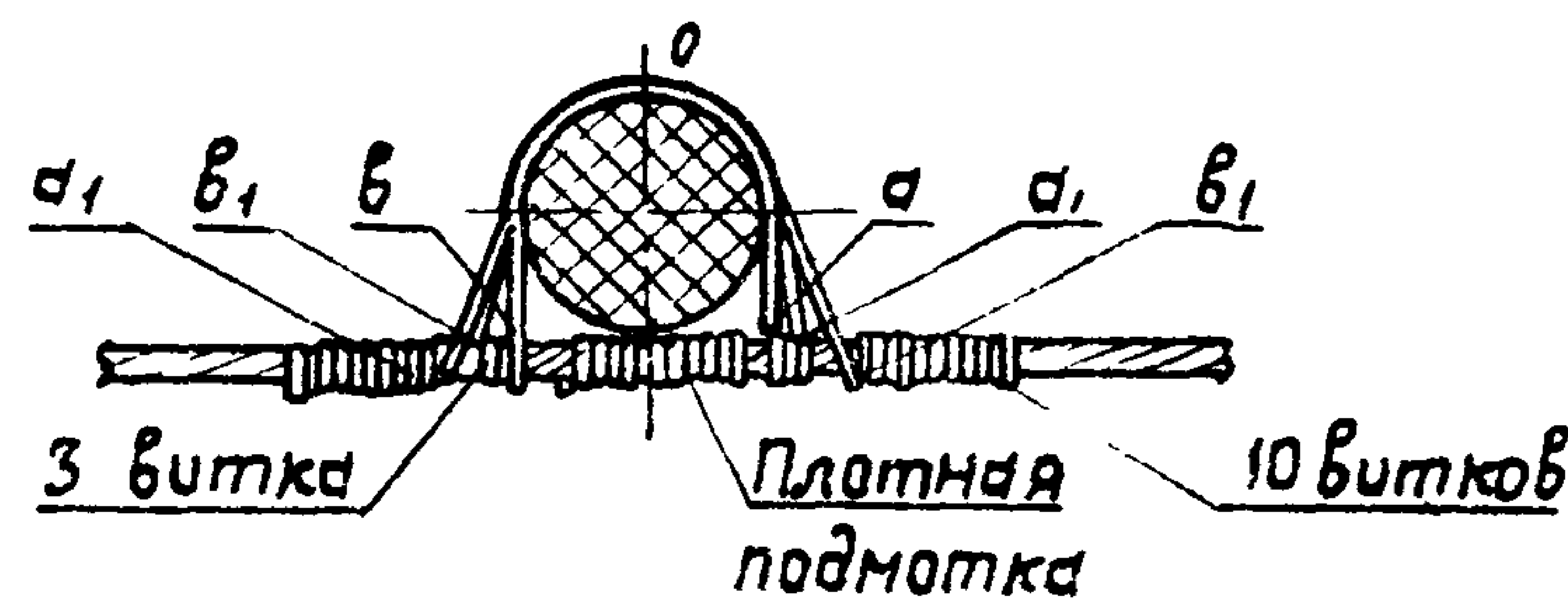
				3. 407.1-143.3. 20		
Нач. отд	Кулыгин	<i>Кулыгин</i>	Установка развешивателя с кабельной муфтой КРМ-3 на концевой опоре А10-3 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	<i>Солнцева</i>		Р		1
ГИП	Ударов	<i>Ударов</i>				
Ст.инж	Сажина	<i>Сажина</i>				
Инж	Калабаихин	<i>Калабаихин</i>				

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;
- 2. - Провод

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.

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

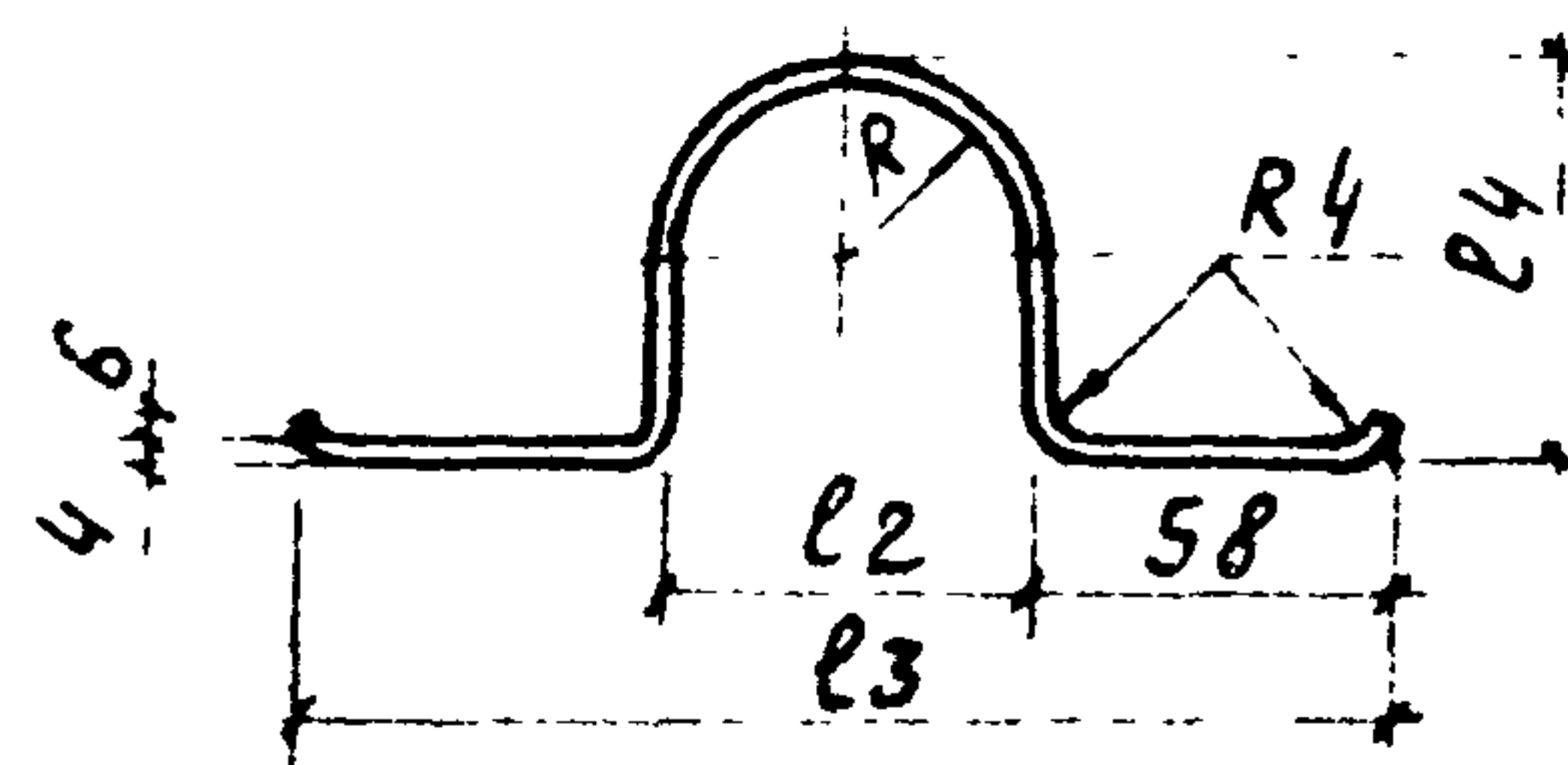


Таблица 1

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

Таблица 2

Тип крепления	Тип изолятора	R, мм	l1, мм	l2, мм	l3, мм	l4, мм	Длина разбортки, 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 гололеду	Ветровой район	Район по пляске			
ВШ-1	АПС 35/6,2; АС 50/8; АС 70/11	I - IV		средкой и умеренной частотой	Ненасел. и населен.	ШФ 20-В	
СШ-2	АПС 35/6,2; АС 50/8; АС 70/11	I - IV	I - V	умеренной частотой			
ВГ-1	АС 95/16	особый		плоской			

3 407 1-143.3.21			
Крепление провода на изоляторе	Станция	Лист	Листов
	Р		
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ			

Шифр докум. Подпись дата

Схема 1

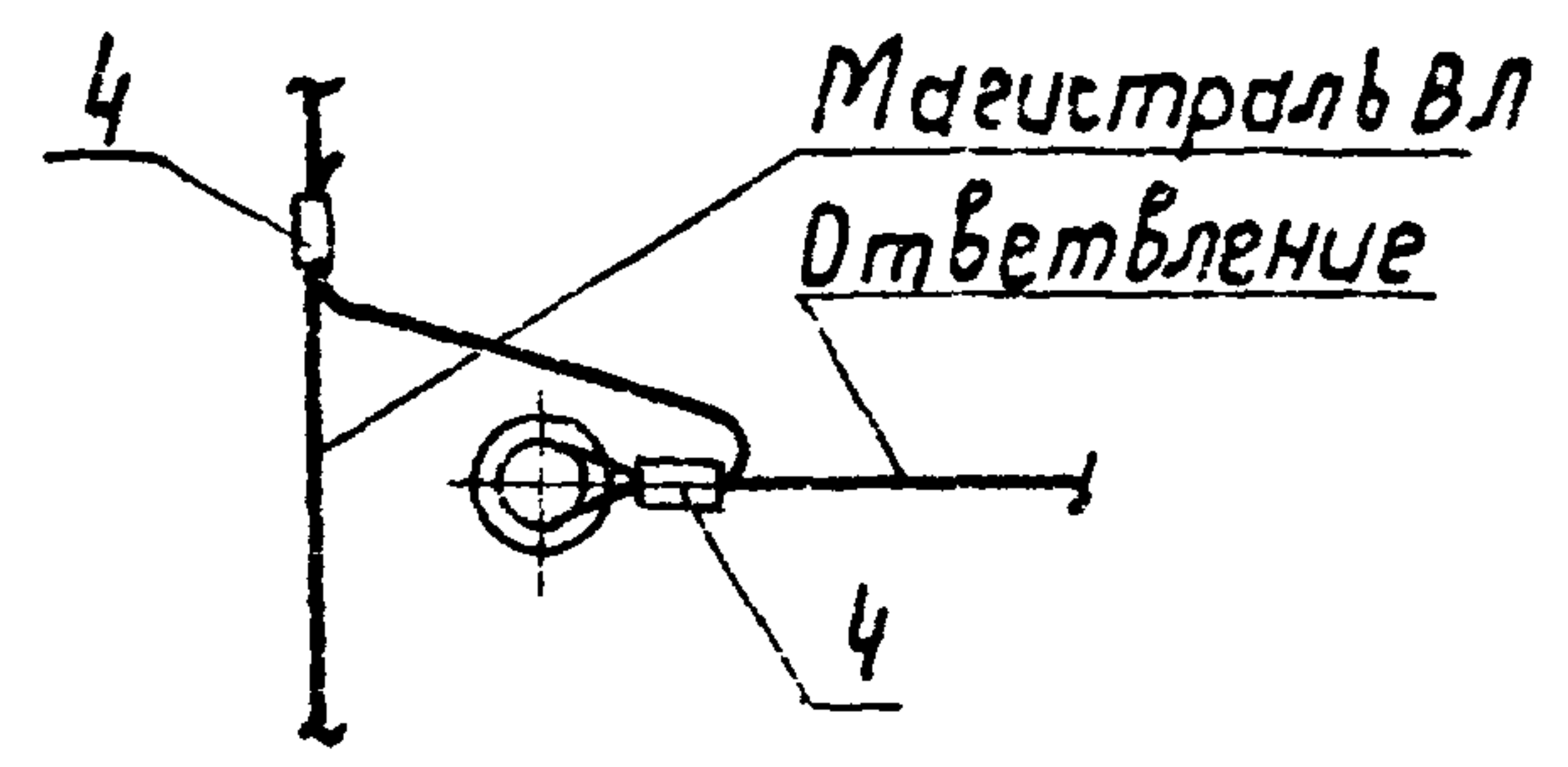


Схема 2

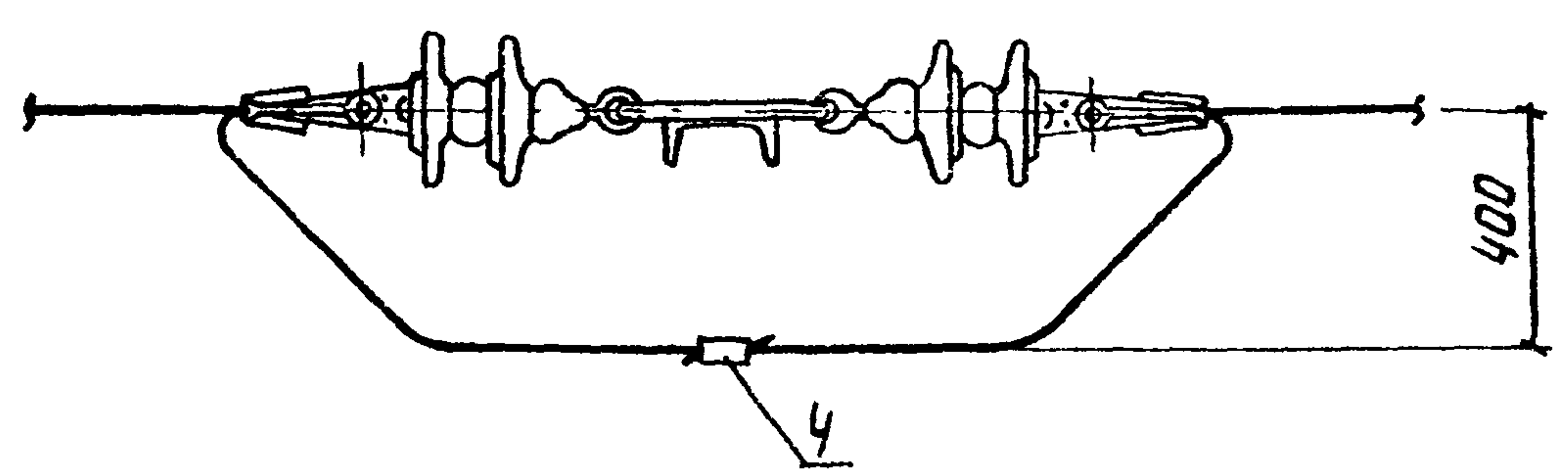


Таблица 1.

Зажимы для анкерного крепления проводов, для соединения проводов в петлях анкерных опор и присоединения проводов ответвления (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 планках 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.

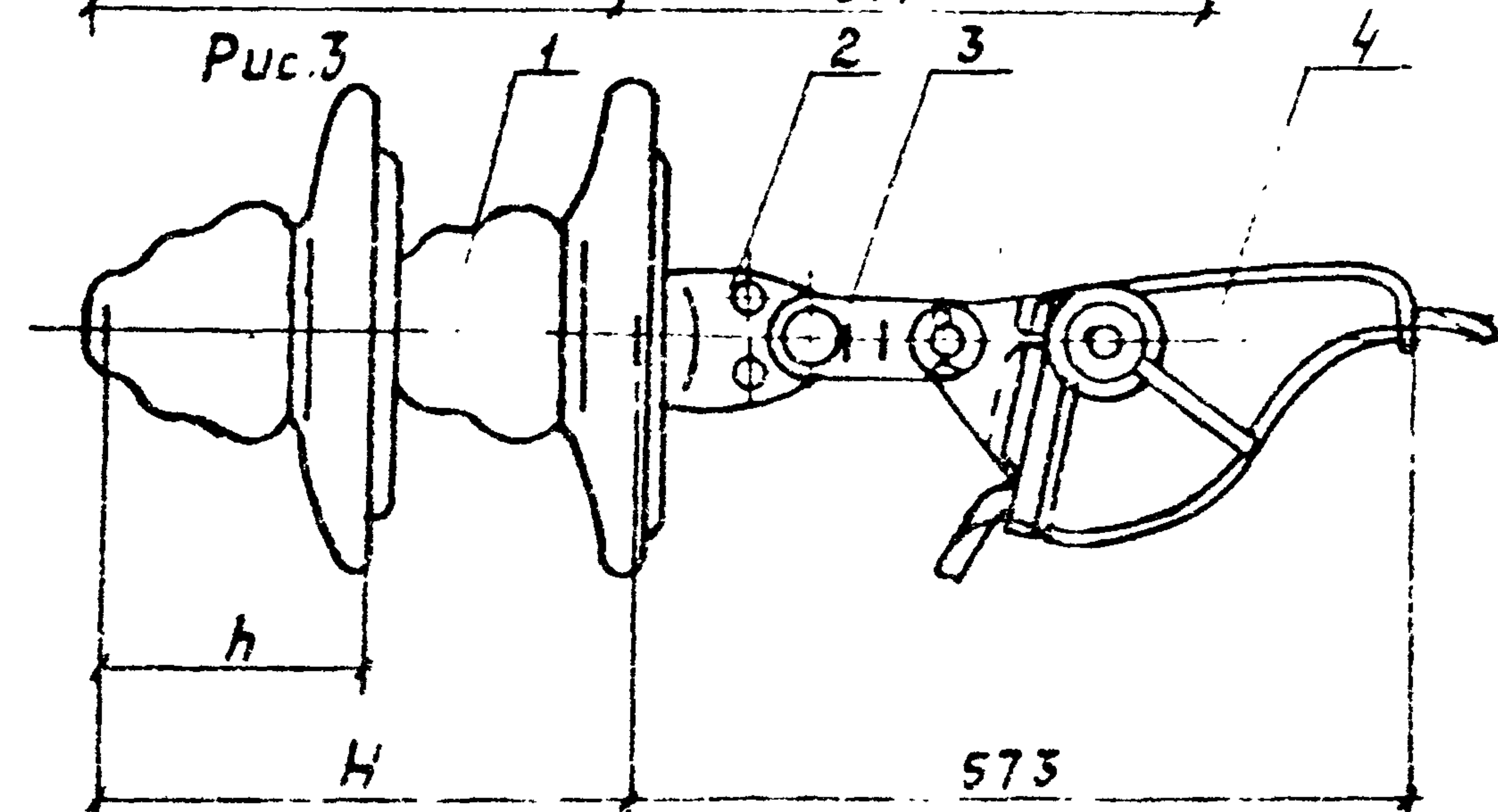
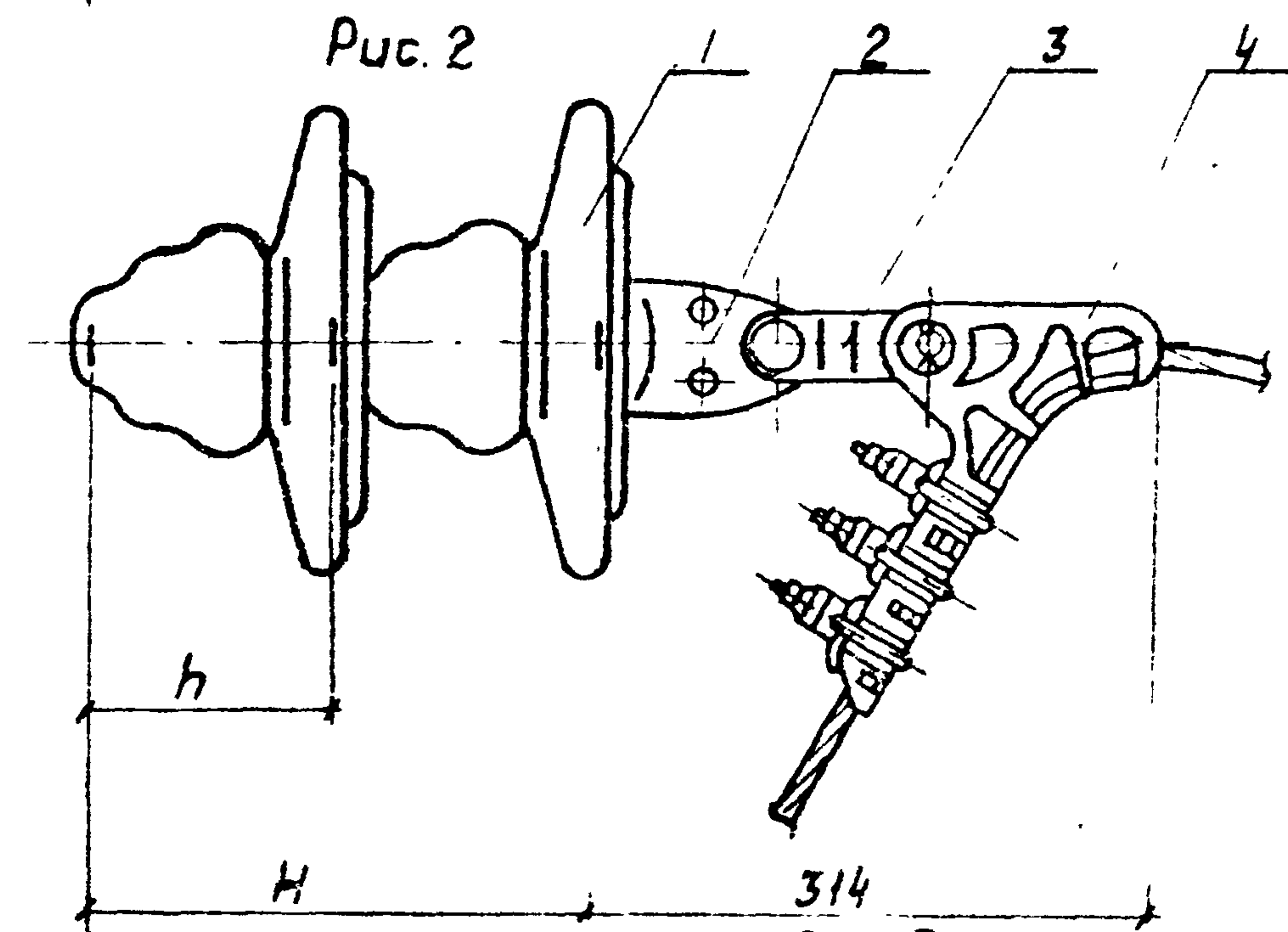
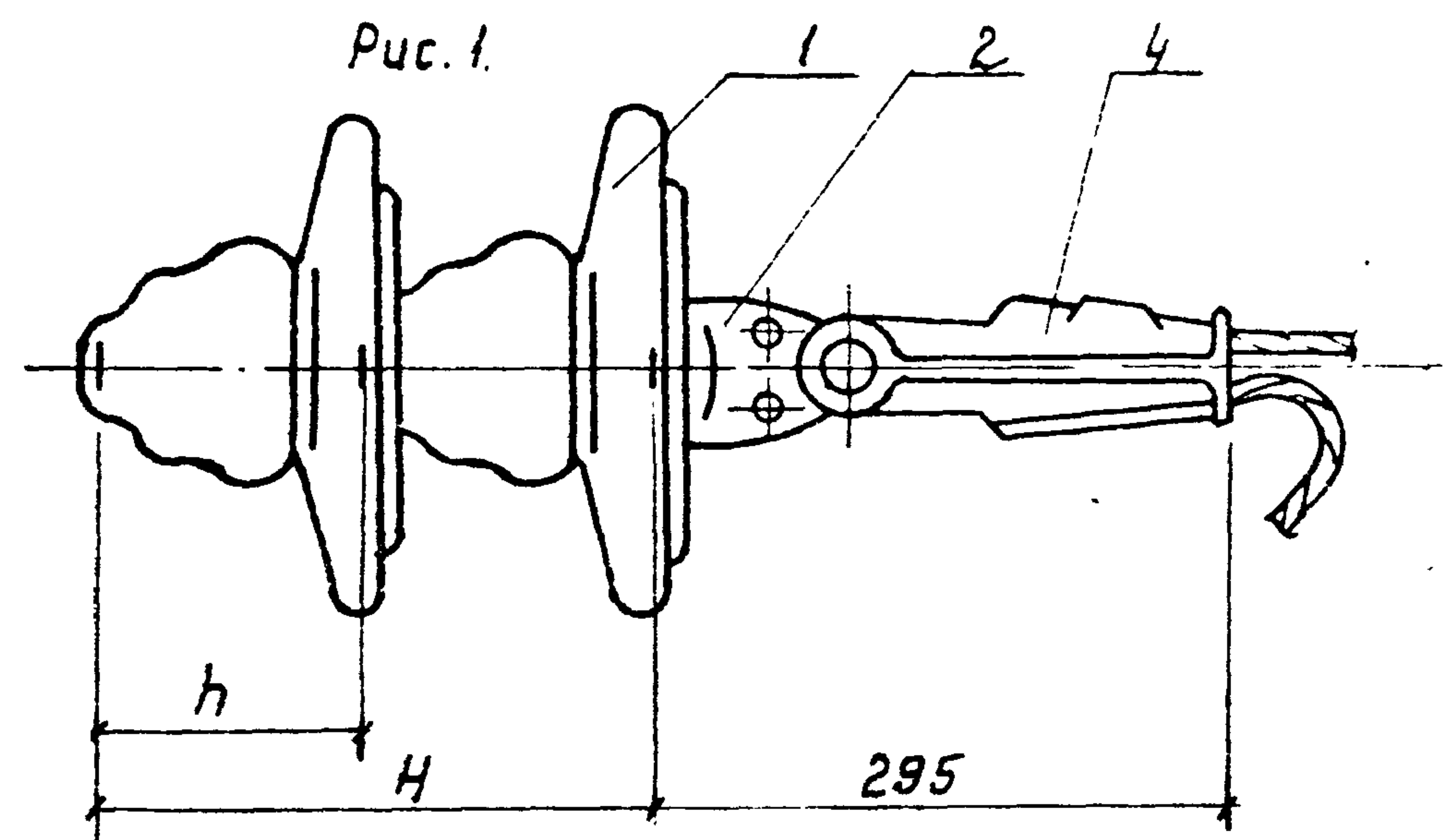
Таблица 2

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.

Шифр проекта, Подпись и дата, Взам. инв. №

				3.407.1-143.3.22			
Нач.отд.	Кулыгин			Зажимы	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева				Р		1
Г.уп.	Чадаров				СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ		
Ст.инж.	Сажина						
Инж.	Калабацкий						



Зажимы натяжные

Таблица 1

Типоразмер зажима	ГОСТ	Номер клина	Масса ед. кг	Марка и сечение провода	Примечание
НKK-1-1Б	2730-78	1	1,6	Апс 35/6,2; АС 50/8,0	Рис. 1
НБ-2	2731-82		2,2	АС 70/11	Рис. 2
НЗ-2			2,6	АС 95/12	Рис. 3

Изоляторы подвесные

Таблица 2

ПФ 70 В.				ПС 70 Д			
ТУ 34-27-10960-85				ТУ 34-27-10874-84			
h,	H,	Масса, кг		h,	H,	Масса, кг	
мм	мм	ед.	всех	мм	мм	ед.	всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7

* См. докум 3407 1-143.3.25.

Марка, поз	Обозначение	Наименование	кол	Масса ед. кг.	Примеч.
		Стандартные изделия*			
1		Изолятор подвесной	2	<input type="checkbox"/>	см табл 2
2		Ушко одноплачатое			
		У1-7-16 ГОСТ 2727-77	1	1,1	
3		Звено промежуточное трехплачатое ПРТ-7			кроме
		ГОСТ 2728-82	1	0,5	НKK-1-1Б
4		Зажим натяжной болтовой (заклинивающийся)	1	<input type="checkbox"/>	см. табл 1

3.407.1-143.3.23

Нач. отд. Кульбигин	Н. контр. Солнцева	Гип. Ударов	Ст. инж. Шагаров	Инж. Калашников
Подвеска натяжная изолирующая.				
Сельэнергопроект				

Уч. инж. Шагаров, Подпись и дата 16.04.85

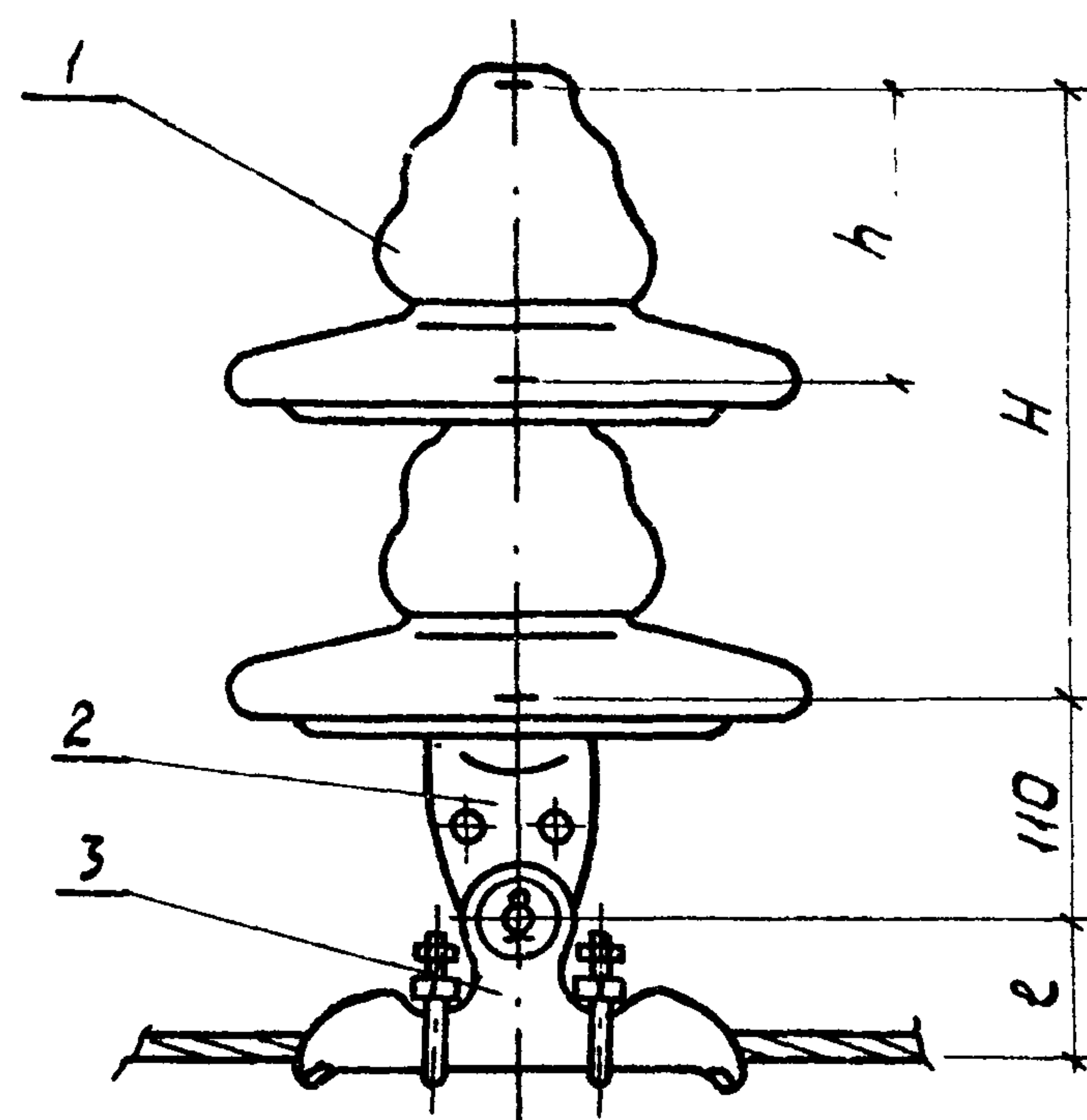
Таблица 1
Зажимы поддерживающие глухие

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

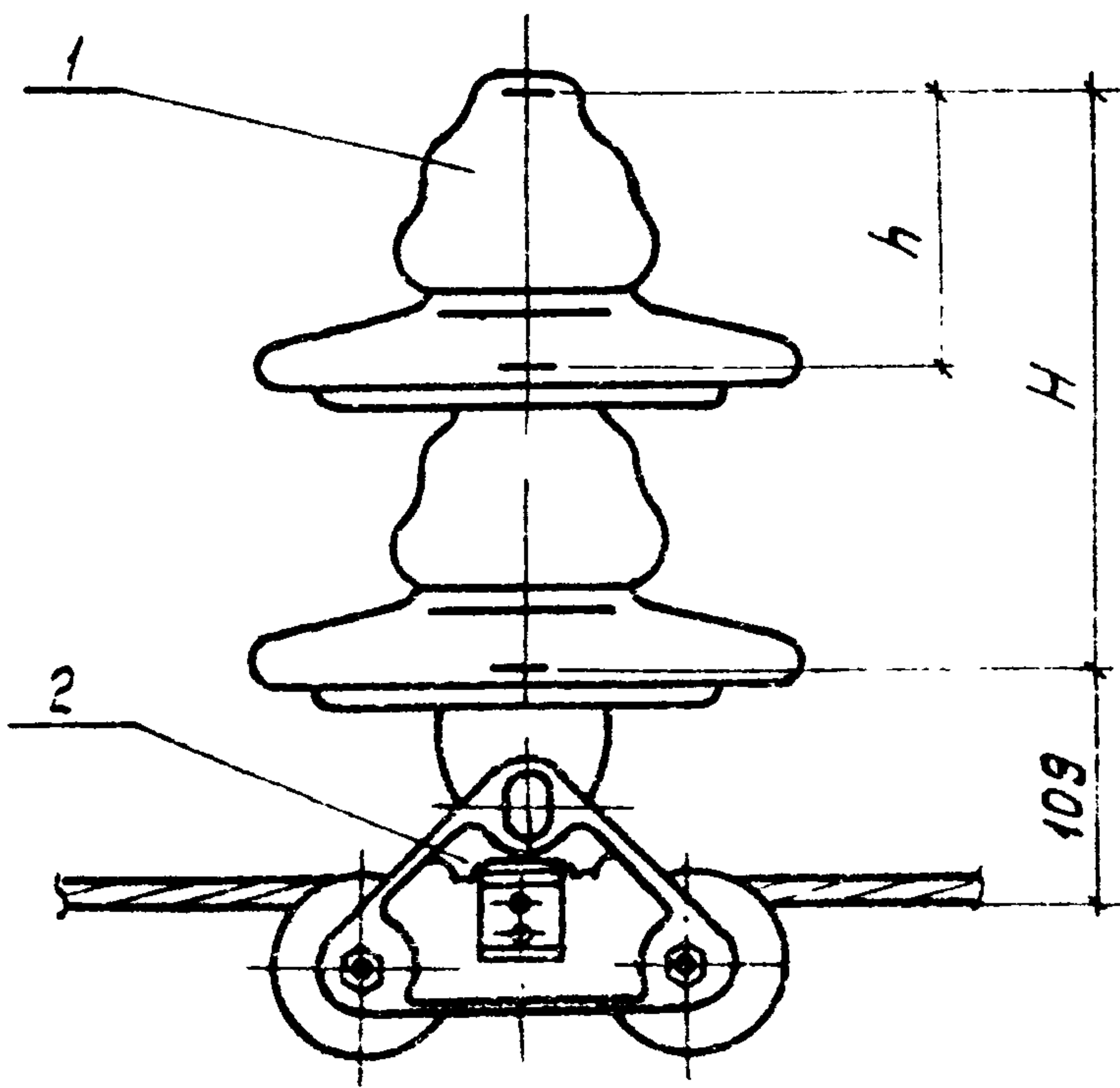
Изоляторы подвесные

ПФ708 ТУ34-27-10960-85				ПСТ0Д 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.	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
3.407.1-143.3.24				
Нач.отд.	Кульбегин	Подвеска поддерживающая изолирующая	Стадия	Лист
Н.контр	Солнцева		Р	1
Гип	Ударов			
Ст.инж.	Сажина			
Инж.	Калабашикин			
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	



Изоляторы подвесные

ПФ 70В				ПС 70Д			
ТУЗ4-27-10960-85				ТУЗ4-27-10874-84			
h,	H,	Масса, кг		h,	H,	Масса, кг	
мм	мм	ед.	всех	мм	мм	ед.	всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7,0

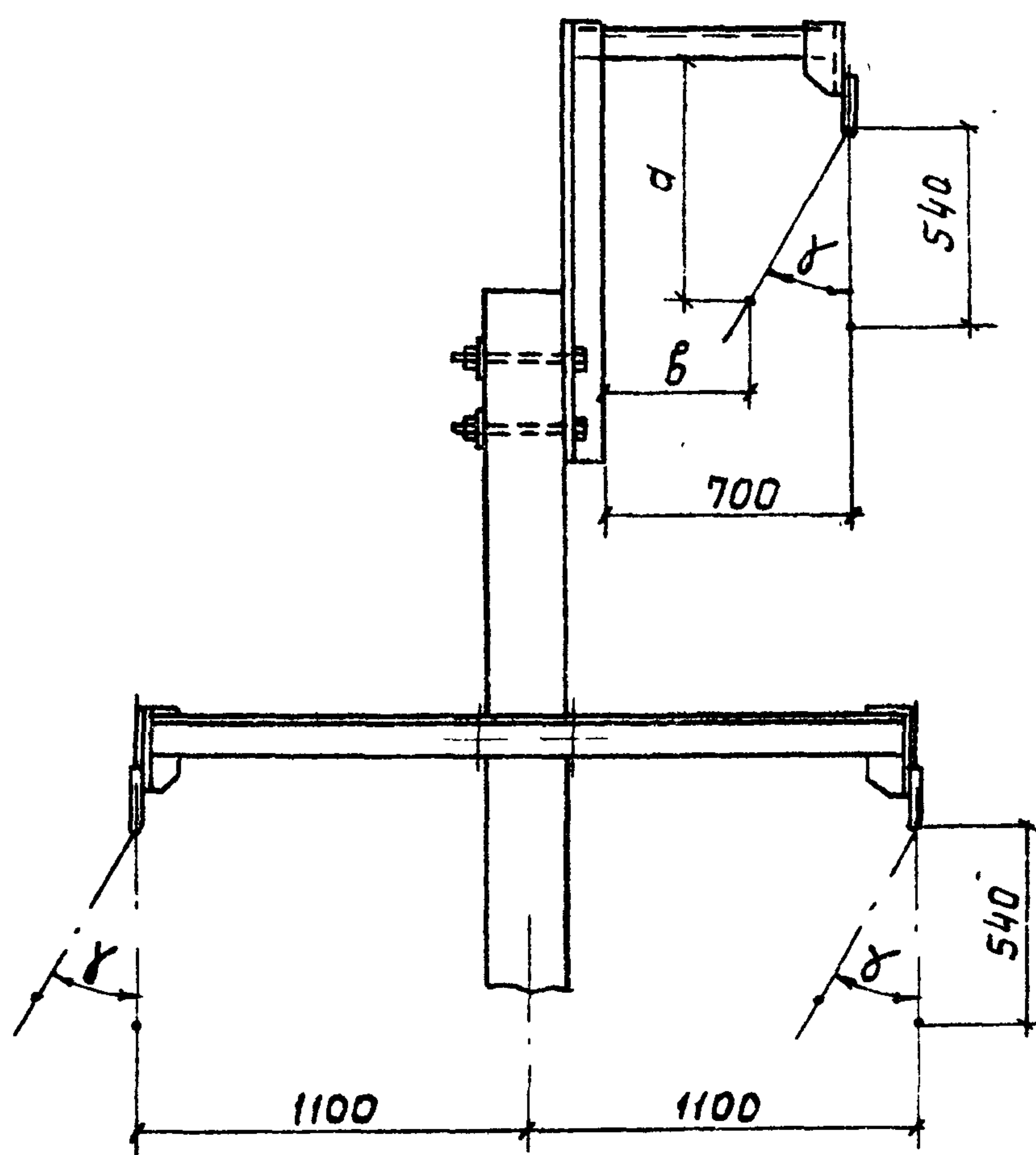
* Дополнительно к указанным в спецификации элементам заказывается серга СРС-7-17 по ГОСТ 2725-78 для крепления изолирующей подвески и направляется на завод для установки на металлоконструкциях при их изготовлении.

При отсутствии серг СРС-7-17 на изготовленных металлоконструкциях крепление изолирующей подвески осуществляется через скобу СК-7 ГОСТ 2724-78 и сергу 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				
Над. отб	Кульбегин	И.И.	Подвеска поддерживающая изолирующая	
Н. контр	Солнцева	И.И.		
Г.И.	Ударов	И.И.		
Ст. и.ж.	Сажина	И.И.		
И.ж.	Калашник	И.И.		
			Старый	Лист
			Р	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	$q = 0,1 q_{max} = 10 \text{ даН/м}^2$			$q = 100 \text{ даН/м}^2$		
	γ	$a, \text{ см}$	$b, \text{ см}$	γ	$a, \text{ см}$	$b, \text{ см}$
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 даН/м^2

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

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

где: $K = 1$ при скоростном напоре ветра до 40 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.

3.407.1-143.3.26				Стандия	Лист	Листов
Нач. отд.	Кульгун	И.И.		Р		1
Н. контр.	Солнцева	И.И.		Габариты приближения токоведущих частей ВЛ к телу опоры П10-5		
Гип	Удасов	И.И.				
Ст. инж.	Сажина	И.И.				
Инж.	Калабашкин	И.И.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Ш.И. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

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 теку-																	
5	чести 2,30 МПа [23 кг/мм ²], 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 крупносортная, 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 среднесортная, 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 мелкосортная, 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 оцинкованные, 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 промыш-																	
18	ленного 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

Всего

Итого

3. 407.1 - 143.3 РМ			
Нач. отд.	Кулыгин	И. К.	
Н. контр.	Салничева	И. К.	
Г. П.	Ударов	И. К.	
Вед. инж.	Брицевская	И. К.	
Ведомость расхода		Курсовая	Лист
материалов		Р	1
			2
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ			

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	код		код. марка изделия	
		Материала	ед. изм.	СНБ-7-13	П-3и
				кол. на марку	
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 В25, м³		113		0,05
21	класса В30, м³		113	0,75	

Ш.б. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №