

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

С: ИИТИ 620062, г.Светловск, ул.Чебышева, 4
Зак: ~~1677~~ мв. 23413-04 тираж 3750
Сдано в печать 24.02.1989 Цена 3-24

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 ЦИП Госстроя СССР, 1988г.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.3.00	Содержание	2
3.407.1-143.3.13	Опоры на базе железобетонных стоек илиной 13м. Пояснительная записка	3
3.407.1-143.3.1	Номенклатура опор ВЛ10кВ	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 установок 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	

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

Нач. отд. Кулыгин И.М.
 Н.монтр. Солнцев
 глп. Ударов
 Ст. инж. Саженко
 Инж. Караваев

Содержание

Страниц	Лист	Листов
Р	1	1
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Шкала, вставки, таблицы и детали отсутствуют

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 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 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 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 отвления ВЛ и промежуточной на прямолинейном участке магистрали ВЛ. Отделение может отклоняться от перпендикуляра к магистрали ВЛ на угол до 15°. Подкос опоры ОА10-3 должен устанавливаться по оси отвления ВЛ.

2.10. Опора УОА10-3 устанавливается в месте поворота участка ВЛ, где необходимо выполнить отделение ВЛ. Опора УОА10-3 является анкерной

3. 407.1-143.3 ПЗ

			3. 407.1-143.3 ПЗ			
Нач. отд.	Культейн	И.И.	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 13м	Станд.	Лист	Листов
				Р	1	9
Н.контр.	Солнцева	И.И.	Пояснительная записка.	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
ГЛП	Ударов	И.И.				
Ст.инж.	Сажина	И.И.				

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: разьединителя на промежуточной, анкерной, концевой и ответвительной анкерной опорах, кабельной муфты на промежуточной и концевой опорах; разьединителя 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, АС10/11 и АС35/16, а также проводов марки 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 особо гололедных районах, как правило, должна применяться одна марка провода: АС10/11.

3.4. С целью снижения трудозатрат и стоимости при реконструкции ВЛ, повышении 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.

Таблица 1

Марка и сечение провода	Напряжение в проводе мПа при наибольшей нагрузке или при низшей температуре		Максимальное напряжение в проводе, Tmax., КН
	при наибольшей нагрузке или при низшей температуре	при средней годовой температуре	
АС 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

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)	1.6 (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)

Таблица 2

Толщина стенки го- лавы, мм	Температура воздуха при монта- же провода, град.С	Монтажная стрела провеса провода, м	
		$q_{max} = 40-80 \text{ даН/м}^2$	$q_{max} = 100 \text{ даН/м}^2$
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)	1.6 (1.0)

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 ПИ70-В. Допускается применение подвесных изоляторов типа ПС 70Д.

Изм. № 001. Точность и дата. Форм. инв. № 6

3.407.1-143.3 п3 лист 3

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

3.9. Выбор зажима 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 даН/м^2 , III - 50 даН/м^2 , IV - 65 даН/м^2 ,
 V - 80 даН/м^2 , VI - 100 даН/м^2 .

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/м^2 .

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^p , действующие на промежуточные опоры, даны в табл. 3. Расчетные изгибающие моменты используются при выборе типа крепления промежуточных опор в грунте и при определении допустимого 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 — 25мм, пролет - 70м. 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 1кв» (Энергосетьпроект, №3041ТМ, 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 2,7м. 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 $M_{(z)} \geq M^p$.

В наиболее слабых грунтах, когда заглубления 2,7м 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 0,5м от поверхности земли (докум. 3.407.1-143.3.5) при глубине котлована 2,7м (в этом случае табличное значение M_2 для котлована 2,7м увеличится на 40%).

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

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 2,5м.

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).

Ш.А.Сидик. Подпись и дата. Визы

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	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	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	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 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 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 паслойным 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 дотрамбовки котлованов влетнее 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

3.407.1-143.3 ПЗ

Лист
6

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	46	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																								
	Глины	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																							
Суглинки	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																			
	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 ≤ 0,75	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														
Глины	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									
	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	32	11	9	43	54				
	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:

C_n — 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 2,5 м и 2,7 м.

Таблица 6

Типы закреплений в грунтах угловой анкерной опоры УАЮ-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	Уп	Угол поворота ВЛ 30°-90°		Сп	Уп	Угол поворота ВЛ 30°-90°		Сп	Уп	Угол поворота ВЛ 30°-90°		Сп	Уп	Угол поворота ВЛ 30°-90°		Сп	Уп	Угол поворота ВЛ 30°-90°		Сп	Уп	Угол поворота ВЛ 30°-90°		Сп	Уп	Угол поворота ВЛ 30°-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																		
	Пылеват.	8	36	п	6	34	п	4	30	п	п	п	пг	2	26	п	пг	пг	пг												
	Суглинки	0,47 ≤ 0,25	21	30	п	17	29	п	15	27	п	п	п	п	13	24	п	п	пг	пг											
Глины	0,25 < 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						
	0,47 ≤ 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 < 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 < 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
0,47 ≤ 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	
0,25 < 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	
0,5 < 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	

Условные обозначения: Сп — нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.
 Уп — 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 типово́й серией З.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 ВЛ10кВ

7.1. Расчетные показатели надежности ВЛ10кВ на опорах данного выпуска приведены в табл. 7.

Таблица 7

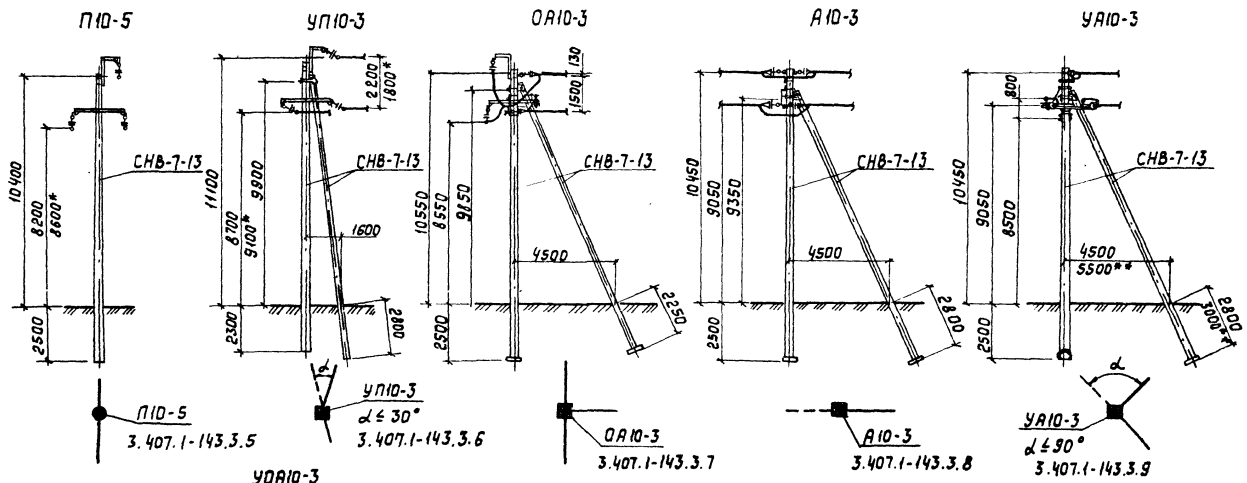
Ветровой район	IV				V				VI			
	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50
Толщина ст. гололеда	АС 70/11											
Пробод	АС 70/11											
Расчетный период работы экв. стоек без аварий в гололедном режиме	100	70	60	60	45	40	25	30	50	25	30	35
Расчетный период работы проводов без обрыва в гололедном режиме	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 типово́й серии З.407-101, а число одиночных отказов уменьшается в 20 раз.

8. Техника безопасности

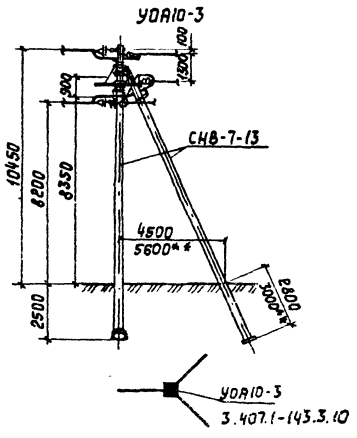
8.1. При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СН и П III-4-80 и „Правила техники безопасности при производстве электро-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР,“ утвержденные Минэнерго СССР 04.10.83.

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



ЦНБ-7-10/11. Подпись и дата. В соответствии с 72

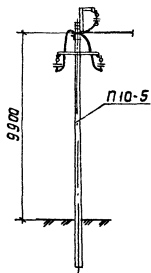
* Размеры даны для установки опоры в населенной местности.
 ** Размеры для установки подкаса 2.



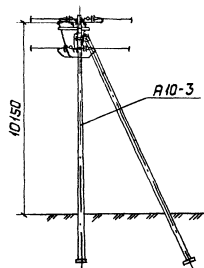
		3.407.1-143.3.1	
Нач. отд. Кульбигин	И.И.	Номенклатура опор ВЛ10кВ	
Н.контр. Солнцева	В.И.		
Гип. Учаров	Л.И.		
Ст.инж. Сажина	В.И.		
Инж. Калайбошкин	В.И.	Сельэнергопроект	

Устройства отвления.

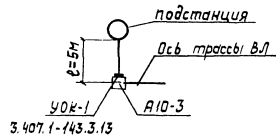
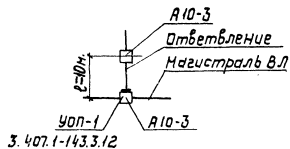
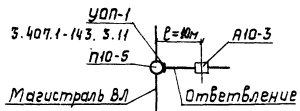
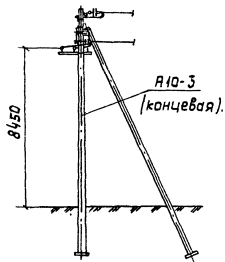
УОП-1



УОП-1

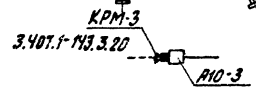
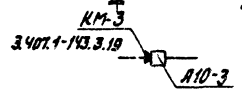
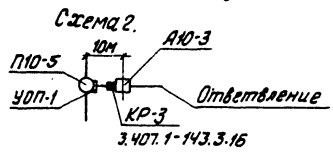
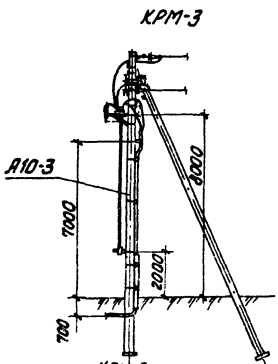
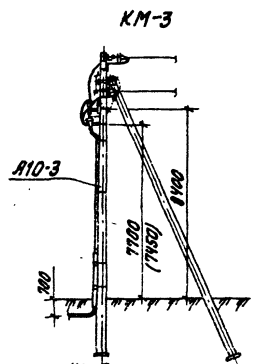
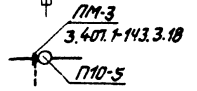
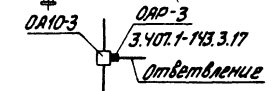
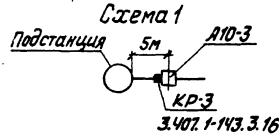
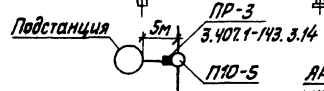
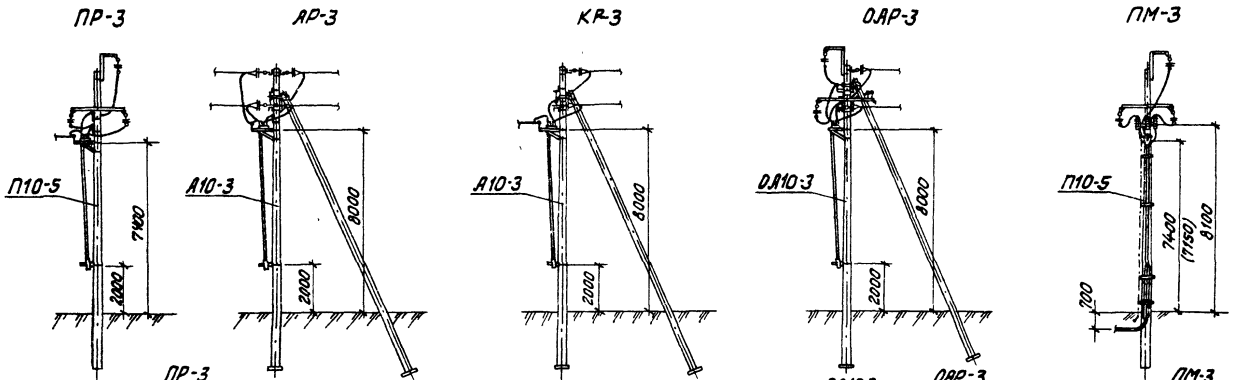


УОК-1



3.407.1-143.3.1

Лист
2



Размеры в скобках для установки кабельной муфты типа КН.

		3.407.1-143.3.2			
Начальн. Кильгизин	И.И.	Номенклатура установок электрооборудования на опорах.	Страница	Лист	Листов
Инженер Солнцева	И.И.		Р	7	7
Г.И.П. Чубаров	И.И.				
Ст. инж. Сажинова	И.И.				
Инж. Калабашиев	И.И.				
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Чертежи, подгот. и даны в соответствии с

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	3.407.1-143.7.4	Стойка СНВ-7-13	1	2	2	2	3	3	-	-	1850		
П-3и	3.407.1-143.7.6	Плита П-3и	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	4,5м	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

Исполн. Кульнев Н.И.
 Инж. Сидорова
 С.И.
 Инж. Калабажи

Спецификация элементов опор

Страниц	Лист	Листов
Р	1	2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Лист №15 из 15. Проверено и дата. Взам. Инв. №1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.								Масса вв., кг	Примечание
			П10-5	УП10-3	ОА10-3	А10-3	УА10-3	УОА10-3	УОП-1	УОК-1		
	Изоляторы	Линейная арматура										
1		Изолятор ИФ20-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 ПР-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

* Плоту П-3и устанавливать в качестве ригеля при установке опоры П10-5 в слабые грунты сн. п.53ПЗ. Плоту крепить хомутом Ж6 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

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	количество						Масса вв. кг.	Примечание
			ЛР-3	АР-3	КР-3	ОАР-3	ПМ-3	КМ-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 80х80х8 в-2300 ГОСТ 809-86	-	-	-	-	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	3.407.1-143.8.34	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 РПНД-10/1000/1								
		ТУ16-520.151-83	1	1	1	1	-	-	1	65,0 комплект

3.407.1-143.34

Нач. отд. Кулыгин
И. контр. Солнцева
Гл.п. Ударов
Ст. инж. Сажкина
Инж. Колобашкин

Спецификация элементов
установки электрооборудования на опорах

Страниц Лист Листов
Р 1 2
СЕЛЬ ЭНЕРГОПРОЕКТ

Удобр. 10/1000/1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	количество на опору, шт.						Масса вв., кг	Примечание
			ПР-3	АР-3	КР-3	ОАР-3	ПМ-3	КМ-3		
2		Пробод ПРНЗ-10У1 ТУ16-520.151-83								
3		Муфта КМ4, КМ4 ТУ16-538.357-79	—	—	—	—	1	1	—	10,5
4		Муфта КН ТУ16-538.280-79	—	—	—	—	—	—	1	□
4		Разрядник бентильный РВО-10 ТУ16.521.232-77	—	—	—	—	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 8 ГОСТ 7386-80	—	—	—	—	2	2	2	
11		Ошинавка (пробод вл) ГОСТ 839-80	5,5м	9м	5,5м	9м	9м	9м	9м	□
12		Пробод заземляющий медный гибкий МГГ Е-1000 ГОСТ 20685-75	—	—	—	—	1	1	1	
13		Болт М12-40 ГОСТ 7798-70	11	9	11	8	—	—	11	0,05
14		Болт М8х60 ГОСТ 7798-70	—	—	—	—	3	3	3	0,028
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	3.407.1-143.3.2/	Крепление провода	2	2	1	3	—	1	4	□

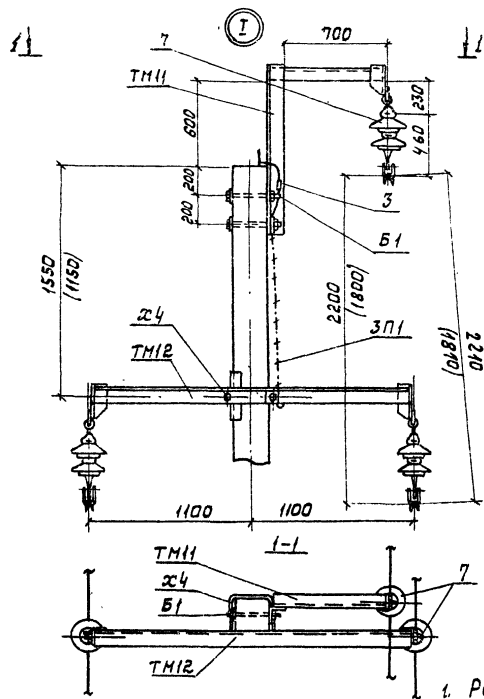
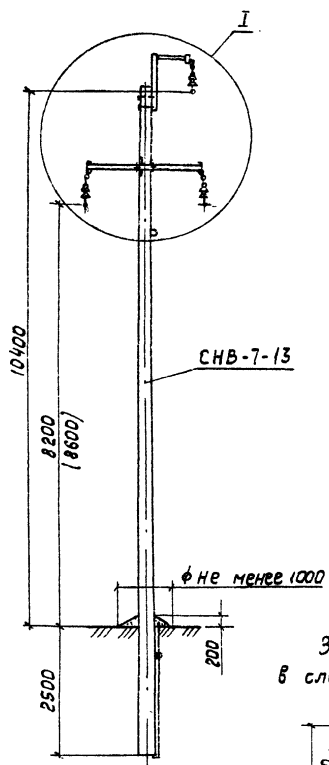
1. Для опоры ПМ-3 дополнительно предусмотреть один зажим ПС-2, для опоры КМ-3 - два зажима ПС-2, а для опоры КРМ-3 - четыре зажима ПС-2 ГОСТ 4261-82.

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

3.407.1-143.3.4

Лист

2



Закрепление опор в слабых грунтах (см. п.3) Схема установки опоры на ВЛ

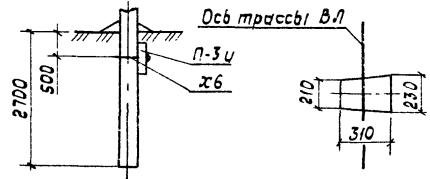


Таблица 1

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

l_1 - расчетный пролет для ненаселенной местности
 l_2 - расчетный пролет для населенной местности
 $l_3 = l_1 - 5$ м для $q \leq 80$ даН/м²
 $l_3 = l_1$ для $q = 100$ даН/м²

вариант оголовка опоры для ненаселенной местности с пролетом l_3

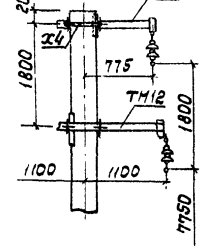
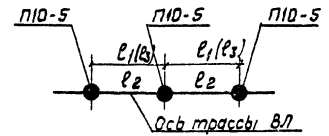


Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения	
		Район по ветровой оголодку	Местность
П10-5	СНВ-7-13	I - IV, особый	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ



1. Размеры в скобках даны для установки опоры в населенной местности.
2. Допустимый угол поворота трассы ВЛ 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.	Кулыгин	<i>[Signature]</i>	Промежуточная опора П10-5 Схема расположения
Н. контр.	Солнцева	<i>[Signature]</i>	
Г.И.П.	Ударов	<i>[Signature]</i>	
Ст. инж.	Сажина	<i>[Signature]</i>	
Инж.	Калашник	<i>[Signature]</i>	Стаяда лист Листов
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Шифр листа, Подпись и дата Взял шифр

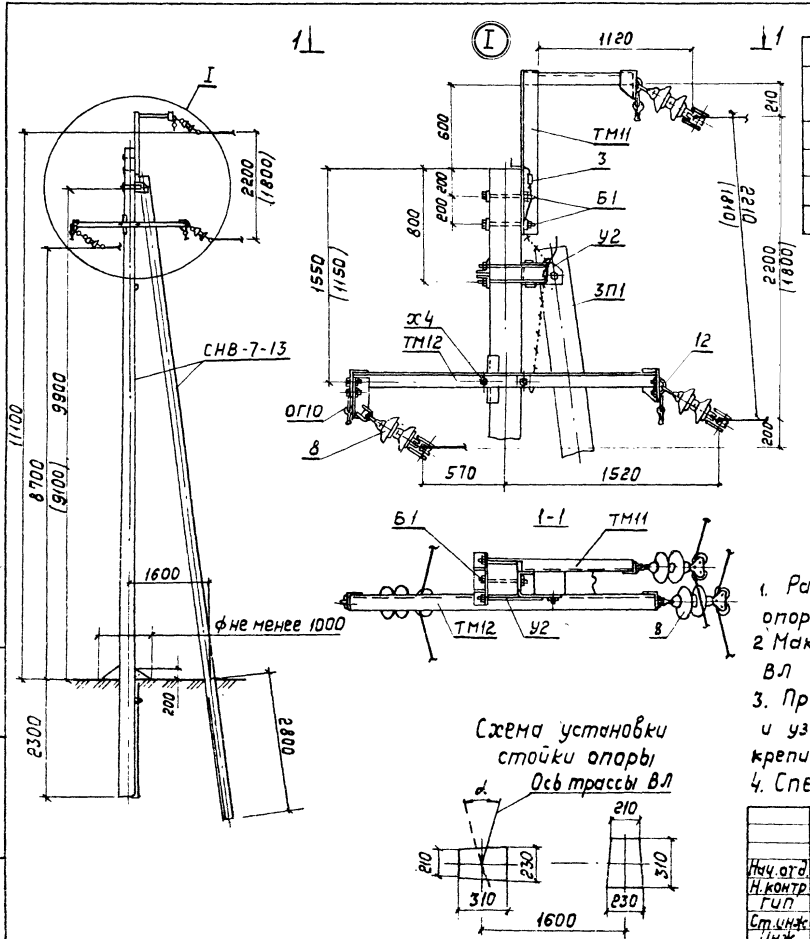


Таблица 1

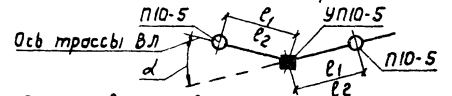
Ветровой район	Расчетные пролеты l_1/l_2 , м									
	Толщина стенки гололеда, мм.									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 даН/м ²	115	105	90	80	70	60	55	50	45	40
IV, 65 даН/м ²	90	90	75	65	60	55	50	45	40	35
V, 80 даН/м ²										
VI, 100 даН/м ²	70		70	65	60	50	45	40		35

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

Таблица 2

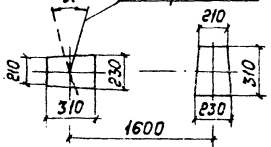
Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры	
		Район по гололеду	Ветровой район
УП10-3	СНВ-7-13	I-IV, особые	I-VI
			Населен. и населен.

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 серьге траверс ТМ11 и ТМ12.
4. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

Схема установки стойки опоры
Ось трассы ВЛ



3.407.1-143.3.6

Нач. отд. Кулыгин	И.И.	Угловая промежуточная опора УП10-3	Старая Лист Листов
Н.контр. Солнцева	М.А.		
Г.И. Чаров	И.И.	Схема расположения	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ст. инж. Сакунов	И.И.		
Инж. Кадышвили	И.И.		

СНВ-7-13 - левый, правый в сборе (без штыря)

Таблица 1

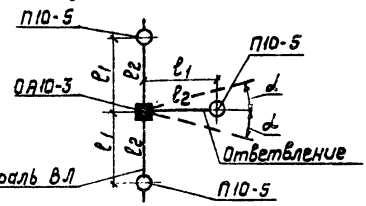
Ветровой район.	Расчетный пролет l_1/l_2 , м.									
	Толщина стенки гололеда, мм.									
I - II, 40-50 гач/м ²	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
III, 65 гач/м ²	110/30	100/30	85/75	75/65	65/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
IV, 80 гач/м ²										
V, 100 гач/м ²	70		70/65	65/55	60/50	50/45	40			35

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

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры	
		Район по ветровой гололеду	Местность
ОА10-3	СНВ-7-13	I - IV, осодный	Ненасел. и населен.

Схема установки опоры на ВЛ



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

3. 407.1-143.3.7

Нач. отд.	Кулыбин	И.П.	Ответвительная анкерная опора ОА10-3 Схема расположения	Студия Лист Листов Р /
Н. контр.	Солнцева	Б.С.		
Г.П.	Ударов	И.М.		
Ст. инж.	Сажкина	И.В.		
Инж.	Калабашкин	В.В.		

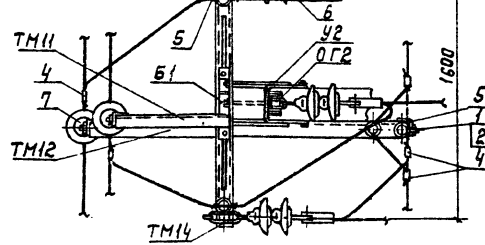
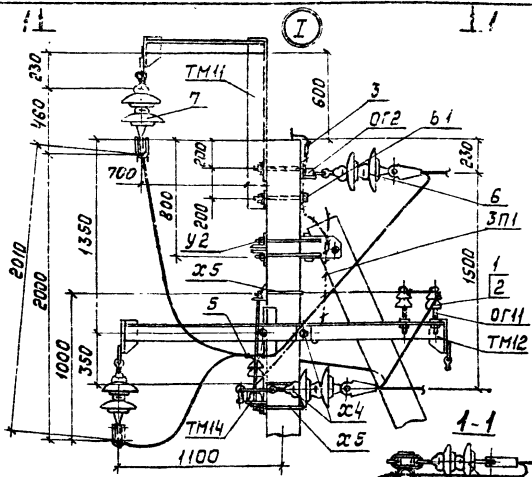
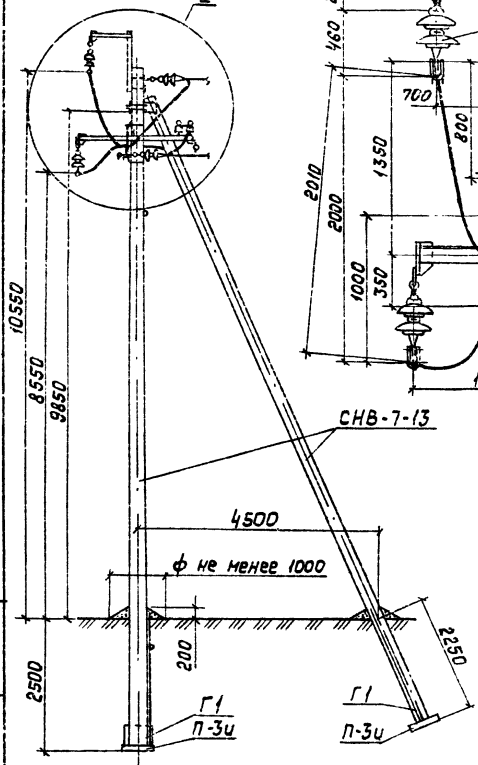
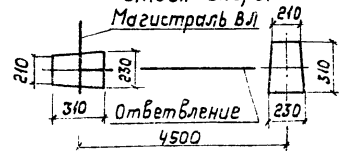


Схема установки стоек опоры Магистраль ВЛ



УИВ. № 10 подл. | Проект № 143.3.3.7 | 21

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	115/90	105/90	90/75	80/65	70/60	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35
IV, 60 дм/м ²										
V, 80 дм/м ²										
VI, 100 дм/м ²	70	70	65/65	65/55	60/50	50/45	45/40	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 ветровой гололеда	Местность
A10-3	снв-7-13	I - IV, особый	Ненасел. и населен.

Схемы установки опоры на ВЛ

Схема 1 (для анкерной опоры)

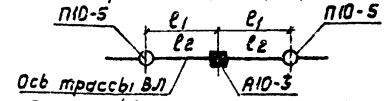
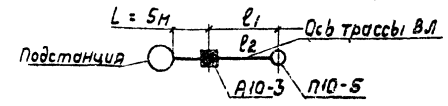


Схема 2 (для концевой опоры)



Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.

3.407.1-143.3.8

Исполн.	Кульнев	2/2	Анкерная (концевая) опора А10-3 Схема расположения	Сводный лист Листов
И контр.	Солнцева	2/2		
ГЛП	Ударов	2/2		
Ст. инж.	Кожина	2/2		
Иж.	Каловачкин	2/2		

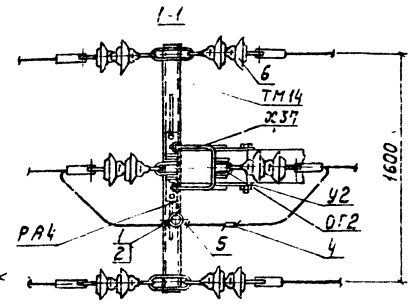
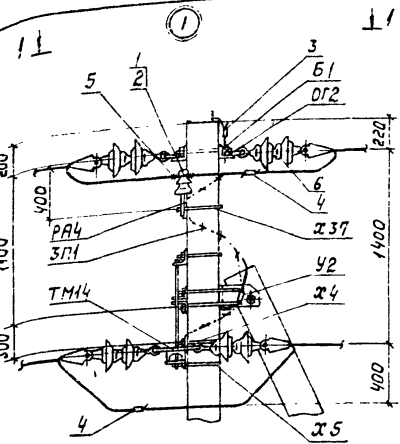
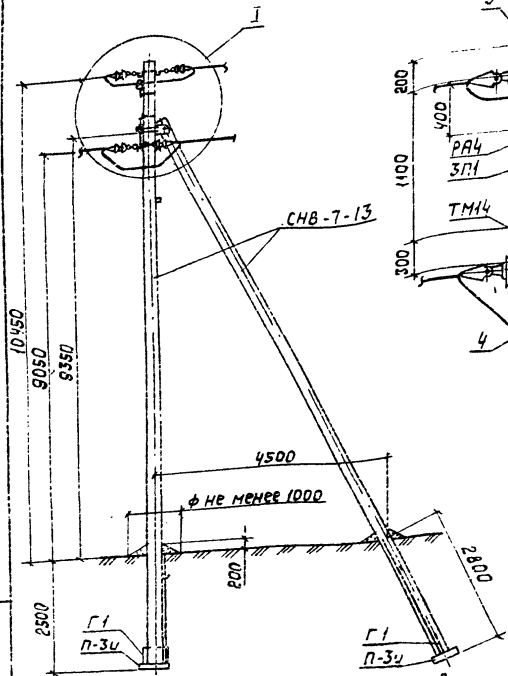
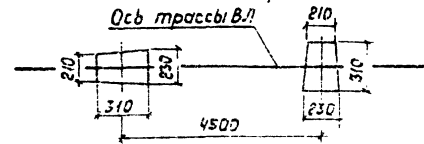


Схема установки стоек опоры



Исполн. Кульнев, 2/2
 И контр. Солнцева, 2/2
 ГЛП Ударов, 2/2
 Ст. инж. Кожина, 2/2
 Иж. Каловачкин, 2/2

Таблица 1

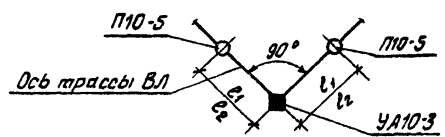
Расчетный пролет l_1/l_2 , м		Толщина стенки гололеда, мм								
Ветровой район	Толщина стенки гололеда, мм									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
I-III, 40-50 гдН/м ²										
IV, 65 гдН/м ²	100/90	95/90	85/75	70/65	65/60	55	50	45	40	40/35
V, 80 гдН/м ²										
VI, 100 гдН/м ²	70		70/65	60/55	55/50	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 ветровой гололеде	Местность
УА10-3	СНВ-7-13	I-IV, особый	Ненасел. и населен.

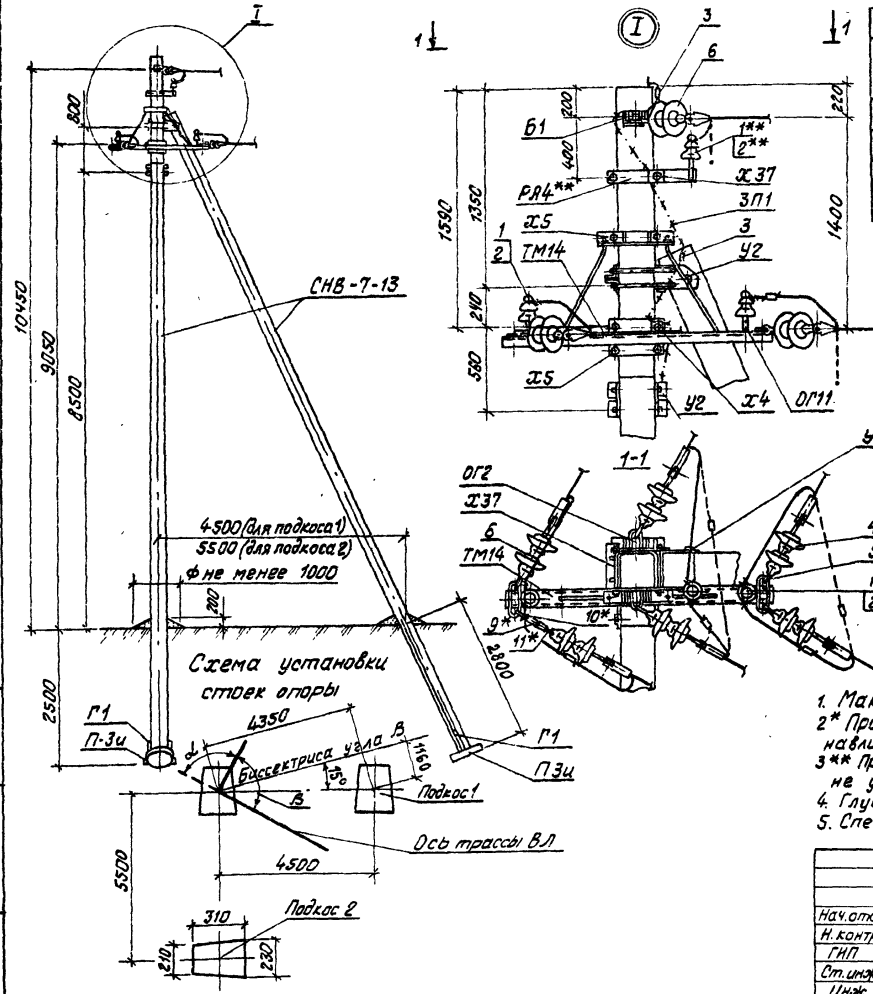
Схема установки опоры на ВЛ



1. Максимальный угол поворота трассы ВЛ равен 90°
- 2* Промежуточные звенья ПРТ-7, скобу СК-7 и сервы 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. 1и2 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

Нач. отд.	Кульгизин	И.И.	Угловая анкерная опора УА10-3	Этадия	Лист	Листов
Н. контр.	Солнцева	В.И.				
Ст. инж.	Садчина	В.И.	Схема расположения	СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТ		
Инж.	Калабашикин	В.И.				



УА10-3, П10-5, П1-3и, П7-3и, Подкос 1, Подкос 2

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	100	95	85	70	65	50	50	45	40	40
IV, 65 дм/м ²	90	90	75	65	60	50	50	45	40	35
V, 80 дм/м ²										
VI, 100 дм/м ²	70		70	65	60	55	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, особые	I-VI	Ненасел. и населен.

Схема установки стоек опоры

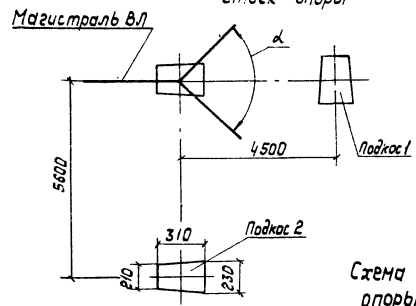
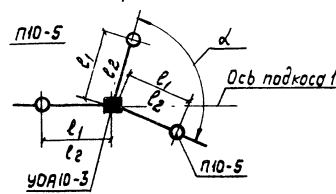
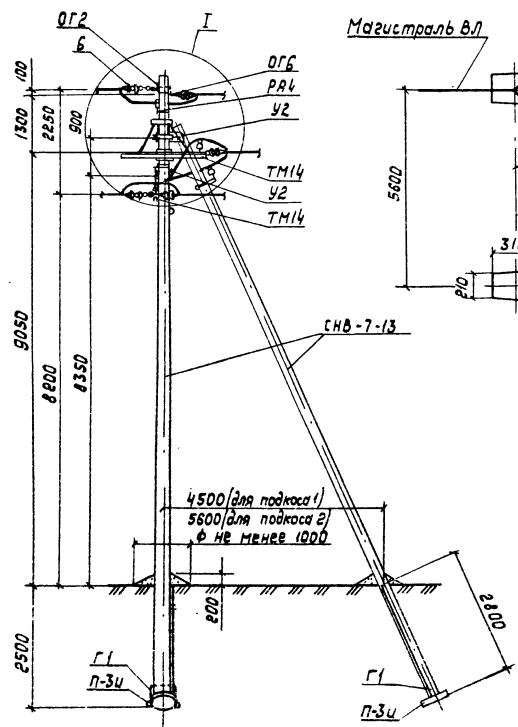


Схема установки опоры на ВЛ



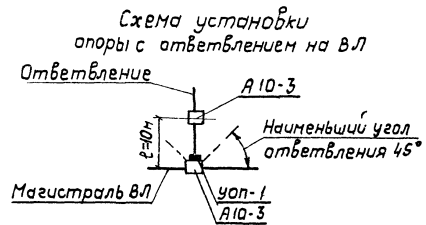
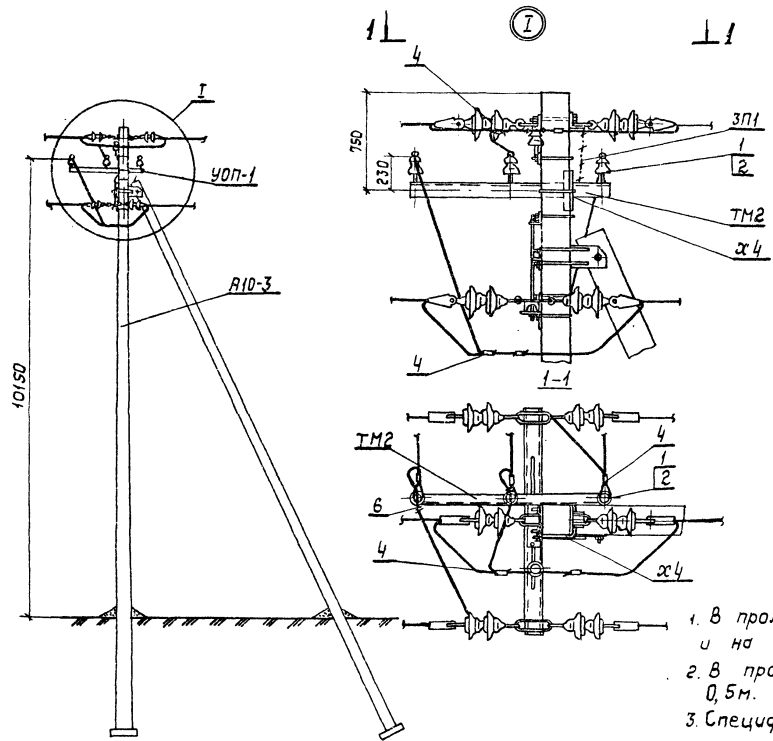
1. Угол α должен быть $180^\circ > \alpha > 60^\circ$.
2. Глубина котлована для установки подкоса 2 3000 мм.
3. Спецификацию элементов опоры см. докум. 3.407.1-143.3.3.



3.407.1-143.3.10

Нач. отд.	Кульбин	И.И.	Угловая ответственная анкерная опора УОА10-3 Схема расположения	Страница	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцево	В.И.				
Г.И.П.	Ударов	С.И.				
Ст. инж.	Сажина	В.И.				
Инж.	Каливацкий	В.И.	СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ			

СНВ-7-13, Подкосы и детали в соответствии с 3.407.1-143.3.3

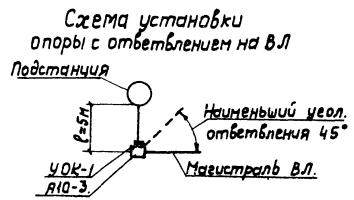
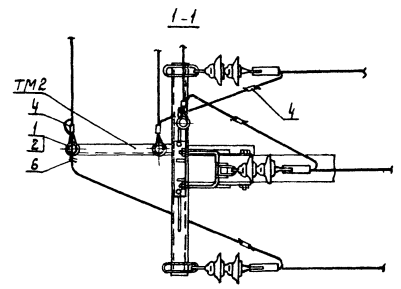
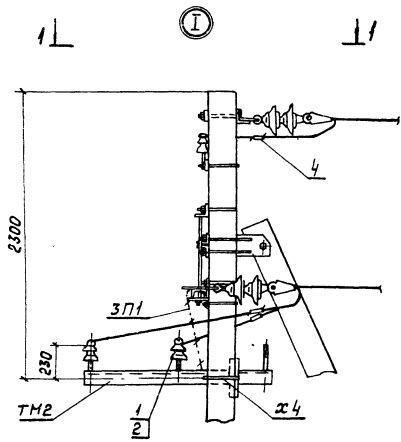
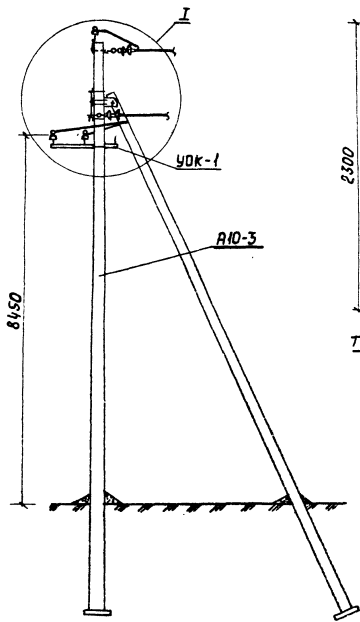


1. В пролете l должен применяться тот же провод, что и на магистрали ВЛ.
2. В пролете l провод натягивать со стрелой провеса $0,5m$.
3. Спецификацию устройства ответвления см. докум 3.407.1-143.3.3.

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

Инв. - 170201. Подпись и дата выемки № 12

Нач. отд. Кульбачин		[Signature]	3. 407.1 - 143.3.12	Стадия	Лист	Листов
н. контр. Солнцева	ГЛП Ударов			Р	1	1
Ст. инж. Сафина	Инж. Калашкин	[Signature]	Устройства отвлечения Уоп-1 на анкерной опоре А10-3	СЕЛЗЭНЕРГОПРОЕКТ		
			Схема расположения			



Спецификация 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	Стандарт лист	Листов
Инж. Соловьев	И.И.		Р	1
Гип. Чаров	И.И.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
Ст. инж. Евжич	И.И.			
Инж. Калабалин	И.И.			

Инв. 4-5000. Проект и смета. Выпущено 2/72

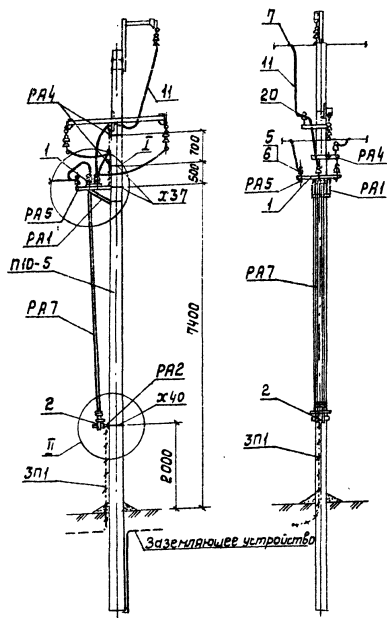
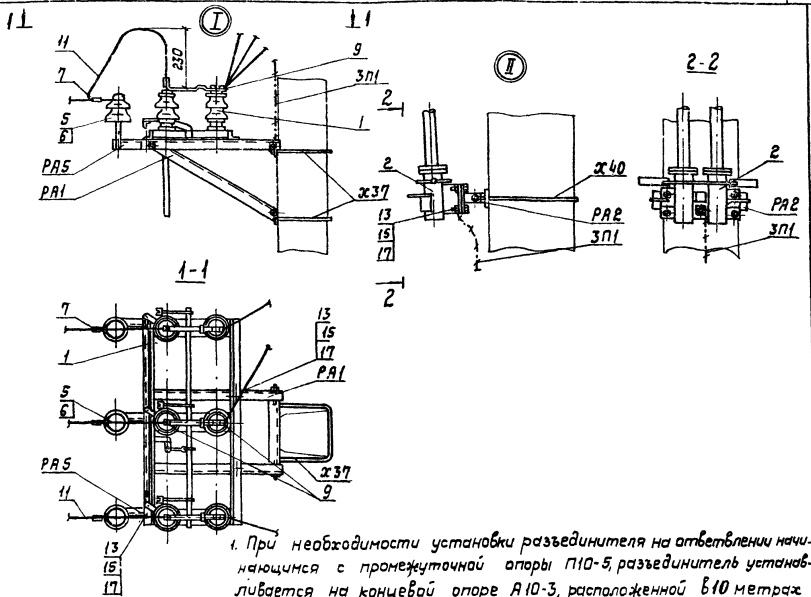
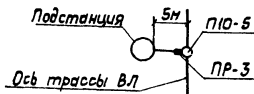


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



1. При необходимости установки разъединителя на ответвлении начинающихся с промежуточной опоры П10-5, разъединитель устанавливается на концевой опоре А10-3, расположенной в 10 метрах от опоры П10-5 (см. докум. 3.407.1-143.3.16 схему 2).
2. На приводе (поз. 2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и балл привода заземлить.
4. Спецификацию установки разъединителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.

				3. 407.1-143.3.14			
Нач. отд.	Кулгизин	И.И.		Установка разъединителя ПР-3 на промежуточной опоре П10-5 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Сальнивец	И.И.			Р		1
Г.П.	Уваров	И.И.					
Ст. инж.	Сажина	И.И.					
Инж.	Калабакин	И.И.					

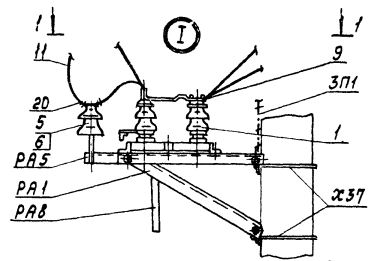
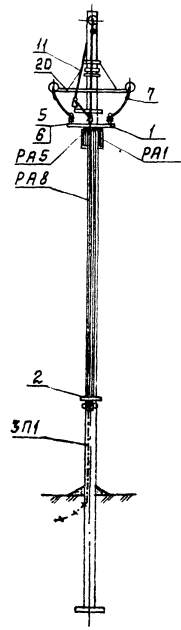
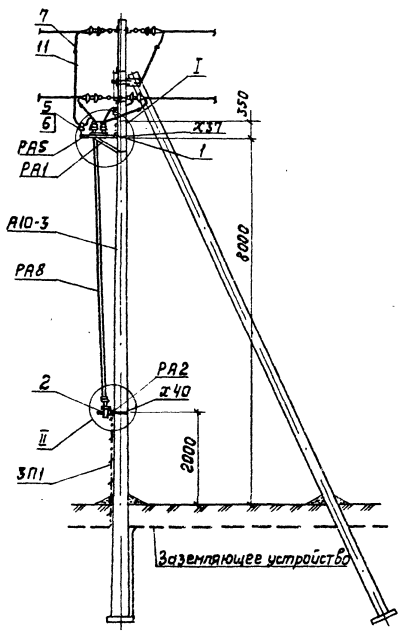


Схема установки опоры с разъединителем на ответвлении от ВЛ.

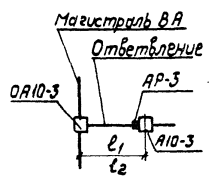
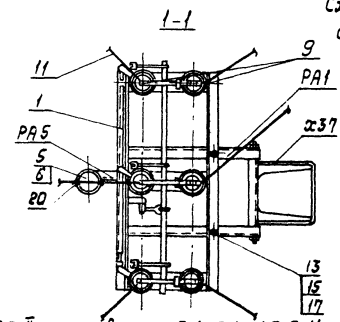
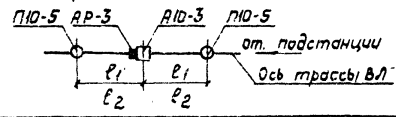


Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз.2) предусмотреть установку замка.
3. Все кронштейны и вал 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

Исполн. модн.	Подпись и дата	Взам. инж. №	3.407.1-143.3.15	Стандарт	Лист	Листов
И.контр.	Солнцева	И.контр.	Установка разъединителя AP-3 на анкерной опоре A10-3	Р		
Ст.инж.	Уварова	Ст.инж.	Схема расположения			
Инж.	Сажина	Инж.				
	Калабахин					

Исполн. модн. Подпись и дата Взам. инж. №

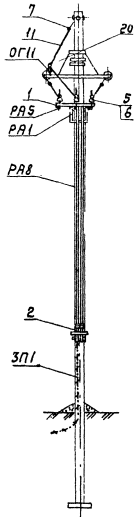
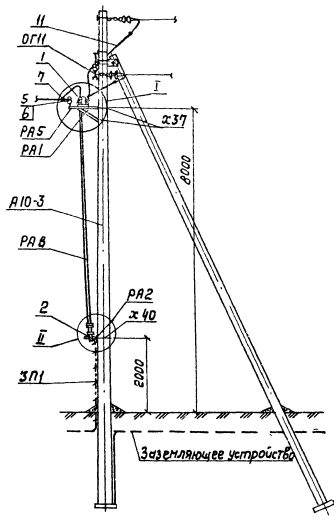


Схема установки опоры с разведителем на ВЛ

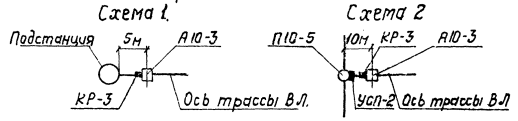
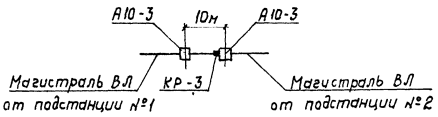


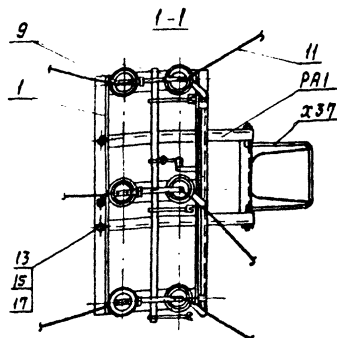
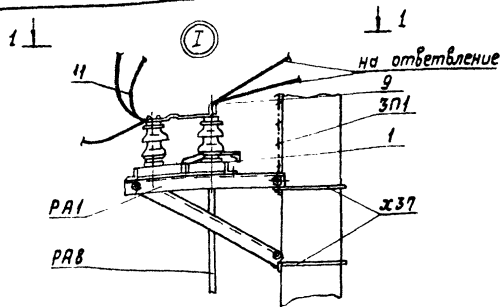
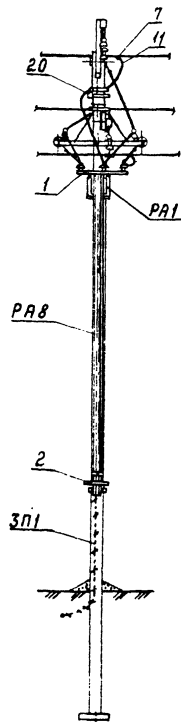
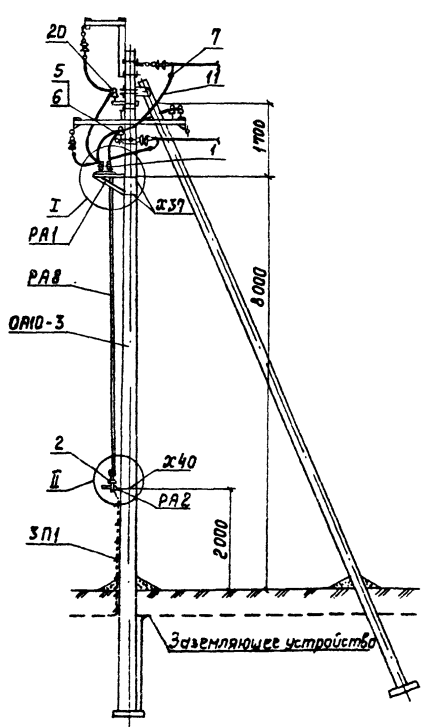
Схема 3
применять при кольцевании двух ВЛ.



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 разведителя см. докум. 3.407.1-143.3.4.

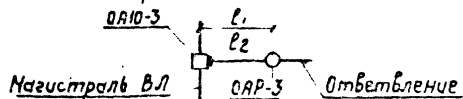
				3.407.1 - 143.3.16		
Нач. отд.	Кулыгин	И.И.	Установка разведителя	Стандарт	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	И.И.	кр-3 на концевой опоре	Р		1
	Гип	Уваров	А10-3			
Ст.инж.	Сажина	И.И.	Схема расположения	СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ		
Инж.	Каравакин	И.И.				

Ш.И.В. №1000. Подпись и штамп проектирующего



1. Узел II см. докум. 3.407.1-143.3.14.
2. На приводе (поз. 2) предусмотреть установку замка.
3. Все крайтейны 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.

Схема установки опоры с разъединителем на ВЛ



6. Опору OAP-3 допускается применять в стесненных условиях

		3.407.1-143.3.17	
Мач. отп.	Кульгизим	Установка разъединителя OAP-3 на ответвительной анкерной опоре OAP-3	Лист
и контр.	Солнцева		Лист
ГП	Ударов		
ст. чмж	Сежина		
И-ж	Калабакин	Схема расположения	

Инв. № табл. Подпись и дата Взам. Инв. №

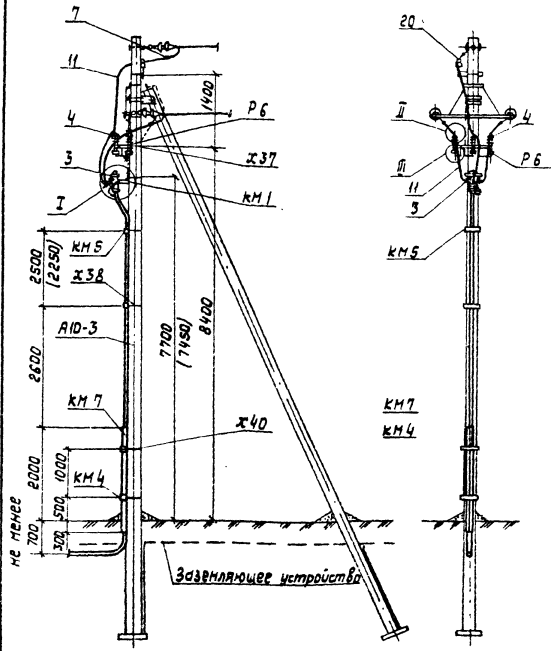


Схема установки опоры с кабельной муфтой на ВЛ

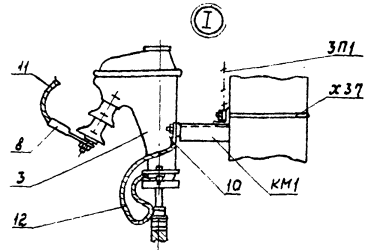
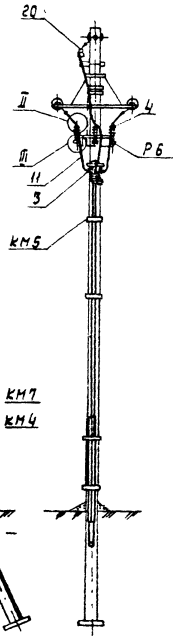
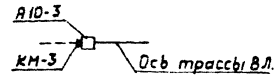
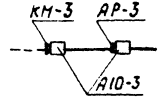


Схема установки опор с кабельной муфтой и разветвителем на ВЛ



- 1 Узлы II и III см. докум. 3.407.1-143.3.18.
2. кронштейны P6 и KM1 заземлить.
3. Размеры B скобках для установки кабельной муфты типа КМ.
4. Для крепления провода на разряднике использовать верхние одноболтовые плашки зажимов типа ПА и болты М8х60, гайки М8, шайбы 8 и 8Н.
5. Конец марки P6 соединить при помощи ЗПС 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. акт	Кальчуга			Установка кабельной муфты KM-3 на концевой опоре A10-3 Схема расположения	стелая	Лист	Листов
м. код	Солнчев				Р		
И.И.	Удоль				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
И.И.	Сажина						

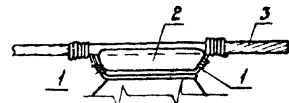
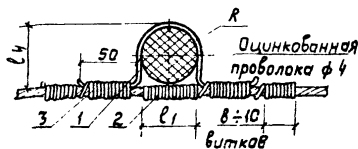
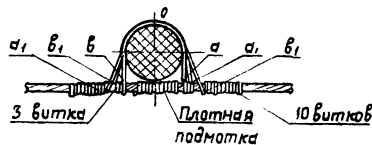
ОТЧЕТ

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



Последовательность операций при креплении провода:

1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.

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

Левый конец вязальной проволочки следует аналогично по линиям „б“ и „в“.

Обозначения:

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

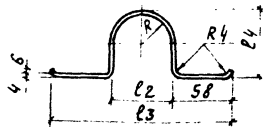


Таблица 1

Тип крепления	φ вязальной проволочки, 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 3

Тип крепления	Марка и сечение провода	Область применения		Местность	Тип изолятора	Масса, кг
		Район до ст. ветровой район	Район по площадке с редкой и умеренной высотой деревьев, частой, пляской			
ВШ-1	Апс 35/6, 2; АС50/8, АС70/11	I-IV				
СШ-2	Апс 35/6, 2; АС50/8, АС70/11	I-IV	I-V	Ненасел. и населен.	ШФ20-В	
ВГ-1	Ас50/8, АС70/11, АС95/16	особый				

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.

Таблица 2

Тип крепления	Тип изолятора	R, мм	l1, мм	l2, мм	l3, мм	l4, мм	Длина разбортки, мм
СШ-2	ШФ20-В	43	70	86	202	91	330

3 407 1- 143.3.21

Крепление провода на изоляторе

Статус	Лист	Листов

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Схема 1

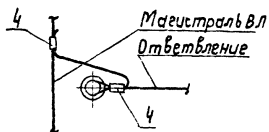


Схема 2

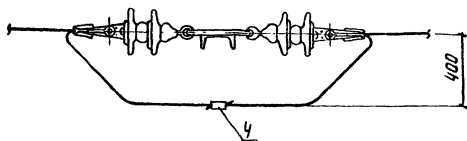


Таблица 1.

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 плашках и основаниях зажима.

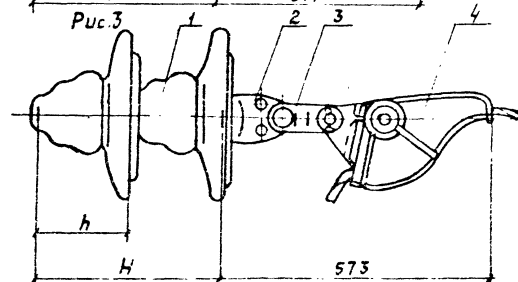
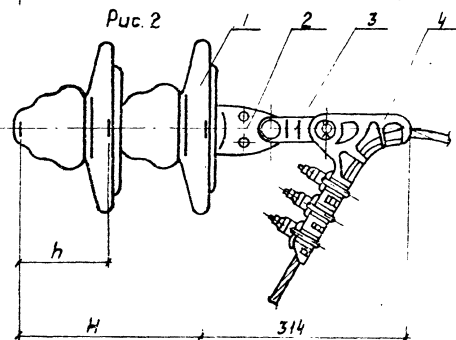
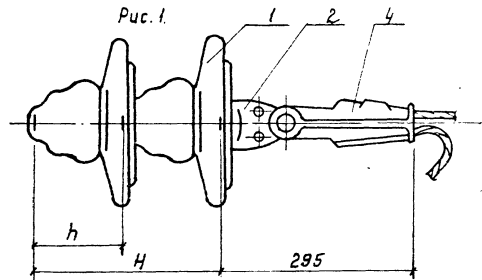
Для соединения проводов разных сечений/поз.4 схема 2/ используются 2 аппаратных зажима типа А2А, выбираемых по табл.2 в зависимости от сечения соединяемых проводов. Дополнительно предусматривается 2 болта М12х35,46.01 по ГОСТ 17798-70, 2 гайки М12.4.01 по ГОСТ 5915-70 и 2 шайбы пружинные 12 165Г по ГОСТ 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.

				3. 407.1 - 143.3.22			
Нач.отд.	Кульгичин	И.И.		Зажимы	Старая	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	В.И.			Р		1
Гип.	Чайров	С.И.					
Ст.учж.	Сажина	С.И.					
Инж.	Калодожкина	В.И.					
					СЕЛЪЭНЕРГ ОПРОЕКТ		



Зажимы натяжные

Таблица 1

Типоразмер зажима	ГОСТ	Номер клина	Масса вв. кг	Марка и сечение провода	Примечание
НКК-1-1Б	2730-78	1	1,6	АС35/6,2; АС50/8,0	Рис. 1
НБ-2	2731-82		2,2	АС70/11	Рис. 2
НЗ-2			2,6	АС95/12	Рис. 3

Таблица 2

Изоляторы подвесные

ПФ70В			ПС70Д		
ТУ34-27-10560-85			ТУ34-27-10874-84		
h, мм	H, мм	Масса, кг вв. всех	h, мм	H, мм	Масса, кг вв. всех
146	292	4,8	9,6	127	254
					3,5

* См. докум. 34071-143.3.25.

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Масса вв. кг.	Примеч.
		Стандартные изделия*			
1		Изолятор подвесной	2		см. табл. 2
2		Ушко однолапчатое УИ-7-16 ГОСТ 2727-77	1	1,1	
3		Звено промежуточное трехлапчатое ПТ-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. Кульбешин И.И.
Н.контр. Салыбева Л.И.
Г.уп. Узаров В.И.
Б.т.инж. Шагаров В.И.
Инж. Карасевкин В.И.

Подвеска
натяжная
изолирующая.

Лист	Листов
1	1

СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ

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

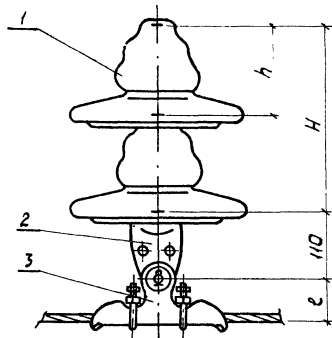


Таблица 2

Изоляторы подвесные

ПФ70В ТУ34-27-10960-85				ПС70Д ТУ34-27-10874-84			
h, мм.	H, мм.	Масса, кг ед.	бсек	h, мм	H, мм	Масса, кг ед.	бсек
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		
		УГ1 ГОСТ 2735-78	1	см.табл.1

* см. док. 3.407.1-143.3.25.

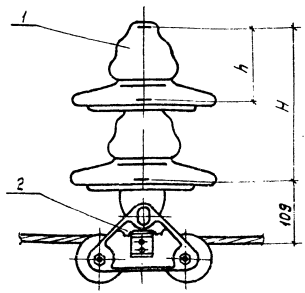
3.407.1-143.3.24

Нач. отд. Кульвин
Н.контр. Солнцева
гип. ударов
Ст. инж. Саженко
Инж. Каляшников

Подвеска поддерживающая изолирующая

Этадия Лист Листов
Р 1 1
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ

Центральный институт электротехники и электромеханики



Изоляторы подвесные

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

Марка поз	Обозначение	Наименование	кол.	Примеч
		Стандартные изделия*		
1		Изолятор подвесной	2	см. табл.
2		Зажим поддерживающий		
		елухой ПГУ-2-1, ГОСТ 16480-78	1	

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

При отсутствии серва СРС-7-17 на изготовленную металлоконструкцию крепление изолирующей подвески осуществляется через скобу СК-7 ГОСТ 2724-78 и серваз СРС-7-17

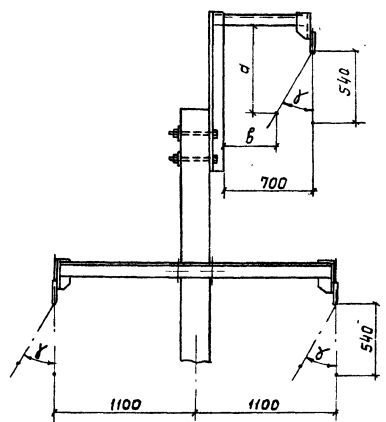
З.407.1-143.3.25

Изм. от	Крыльце	Илл.	Подвеска поддерживающая изолирующая			Ст. табл.	Лист	Листов
Н. контр	Српичево	Илл.				Р	1	
Ст. иж	Ударов	Илл.				СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ		
И.ж	Сержено	Илл.						

Илл. в стр. 143.3.25

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 10 кВ.

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



Провод	$\varphi = 0,1 \varphi_{max} = 10 \text{ ддН/м}^2$			$\varphi = 100 \text{ ддН/м}^2$		
	γ	а, см	б, см	γ	а, см	б, см.
Апс35/6,2	25°	64	47	69°	34	19
Ас50/8,0						
Ас70/11	22°	65	50	68°	35	20
Ас95/16						

При грозобойм и внутренних напряжениях $\varphi = 0,1 \varphi_{max}$, но не менее 10 ддН/м²
 При рабочем напряжении принимаем $\varphi_{max} = 100 \text{ ддН/м}^2$
 Угол отклонения провода определяем по значению тангенса: $\text{tg } \alpha = \frac{kP}{G_{пр} + G_r}$
 где: $k=1$ при скоростном напоре ветра до 40 ддН/м²;
 $k=0,8$ при $\varphi \geq 80 \text{ ддН/м}^2$;
 P - нормативная ветровая нагрузка, ддН;
 $G_{пр}$ - нагрузка на изолирующую подвеску от массы провода, ддН;
 G_r - вес изолирующей подвески, ддН.

3.407.1-143.3.26

Нач. отд.	Кильгил	ИИ	Габариты приближения таковедущих частей ВЛ к телу опоры П10-5	Страниц	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	ИИ		P	1	
Г.уп.	Ударов	ИИ		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Ст. инж.	Сажина	ИИ				
Инж.	Калайчикин	ИИ				

Шиб.-№ подл./Получен и дата/Взам. инж. №

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
1	Сталь сортовая конструкционная	095000																
2	Прокат из стали углеродистой общего назначения с пределом текучести 230 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
3	Штред стали сортовой конструкционной 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
4	В том числе по укрупненному сортанету																	
5	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
6	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
7	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
8	Катанка, кг	093400	166													0,2	0,2	0,2
9	Металлоизделия промышленного назначения / метизы /	120000																
10	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
11	Метизы гостированные, 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
12	Итого металлоизделий промышленного 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
13	Итого стали, приведенной к 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

Универсальный журнал учета и списания

										3.407.1-143.3 РМ		
Исполн.	Кудыгин	Сл.к.										
Н.контр.	Солнцева	Сл.к.										
Г.п.о.	Уваров	Сл.к.										
Вед.инж.	Рычелская	Сл.к.										
Ведомость расхода материалов										Стр. 1	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 ³		113		0,05
21	класса В 30, м ³		113	0,75	

Шк. № 10401. Подпись и дата. Взагл. инв. № 2