

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1 - 143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 4

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 16,4 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

23413-05

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-143

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ

ВЫПУСК 4

Опоры на базе железобетонных стоек длиной 16,4 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

23413-05

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

Мин. № подл. Подпись и дата
Взломан инв. №

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.4 00	Содержание	2
3.407.1-143.4 ПЗ	Пояснительная записка	3
3.407.1-143.4. 1	Номенклатура опор	10
3.407.1-143.4. 2	Спецификация элементов опор	11
3.407.1-143.4. 3	Промежуточная опора П16,4-1. Схема расположения	12
3.407.1-143.4. 4	Угловая промежуточная опора УП 16,4-1. Схема расположения	13
3.407.1-143.4. 5	Концевая опора К16,4-1 Схема расположения	15
3.407.1-143.4. 6	Янкерная опора Я16,4-1 Схема расположения	17
3.407.1-143.4. 7	Подвеска поддерживающая изолирующая I	19
3.407.1-143.4. 8	Подвеска поддерживающая изолирующая II	20
3.407.1-143.4. 9	Подвеска натяжная изолирующая	21

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-143.4.10	Соединение проводов	22
3.407.1-143.4 РМ	Ведомость расхода матери- алов	23

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

3.407.1-143.4 00			
Нач. отд.	Кулыгин	Д.И.	Содержание
Н.контр.	Солнцева	Е.И.	
глп	Ударов	Г.И.	
вед.инж.	Грицевская	З.И.	
			Итого листов
			Р 1 1
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

3. Провода, изоляторы, арматура

3.1. На опорах предусматривается подвеска стале-алюминиевых проводов АС 70/11 и АС 95/16, а также проводов марок АПС, АСКС, АСКП и АСК того же сечения 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 АПС, АСКС, АСКП и АСК.

3.2. В данном выпуске приняты унифицированные пролеты для проводов АС 70/11 и АС 95/16.

3.3. Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 9,0 кН.

Величины принятых в проекте максимальных напряжений и тяжений в проводах при нормативной нагрузке приведены в табл. 1.

3.4. Натяжку проводов допускается выполнять в соответствии с табл. 2, кроме пролётов пересечений.

3.5. Крепление проводов на промежуточных и угловых промежуточных опорах выполнено при помощи поддерживающих изолирующих подвесок, на опорах анкерного типа — натяжных изолирующих подвесок. На всех типах опор независимо от степени загрязнённости атмосферы изолирующая подвеска должна содержать два подвесных изолятора типа ПФ 70В.

Таблица 1

Марка и сечение провода	Напряжение в проводе, МПа		Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке, кН
	при наибольшей нагрузке или при низшей температуре	при среднегодовой температуре	
АС 70/11	114	40	9,0
АС 95/16	81	40	9,0

Таблица 2

Толщина стенки гололеда, мм	Температура воздуха при монтаже провода, град. С	Монтажная стрела провеса провода, м, для опор, устанавливаемых в районах ветру			
		I - III		IV	
		в ненаселенной местности		в населенной местности	
5	+20	2,6	1,8	2,0	1,6
	0	2,1	1,4	1,6	1,2
	-20	1,6	1,0	1,1	0,8
10	+20	2,8	2,1	2,1	1,7
	0	2,4	1,7	1,7	1,3
	-20	2,0	1,3	1,3	1,0
15	+20	2,7	2,2	2,2	2,2
	0	2,5	2,0	2,0	2,0
	-20	2,2	1,6	1,6	1,6
20	+20	2,8	2,8	2,2	2,2
	0	2,5	2,5	2,0	2,0
	-20	2,4	2,4	1,7	1,7

3.407.1 - 143. 4 ПЗ

лист

2

Допускается применение подвесных изоляторов типа ПС 70-Д.

3.6. Состав поддерживающих и натяжных изолирующих подвесок дан в докум. З. 407.1 - 143.4.7, З. 407.1-143.4.8 и З. 407.1 - 143.4.9.

В целях сокращения расхода линейной арматуры для изолирующих подвесок серьги СРС - 7 - 17 закрепляются на элементах траверс при их изготовлении.

4. Основные положения по расчету опор

4.1. Максимальные нормативные скоростные напоры ветра определены исходя из повторяемости 1 раз в 10 лет.

4.2. Скоростной напор ветра для высоты до 15 м от земли принят следующим по ветровым районам:
I, II - 40 даН/м² III - 50 даН/м², IV - 65 даН/м²

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

4.4. Скоростной напор ветра при гололеде принят равным 20 даН/м².

4.5. Расчет ветровых пролетов выполняется в соответствии со стандартом предприятия СП-1-82 "Расчеты механические строительных конструкций".

Расчеты ветровых пролетов и опрокидывающих моментов для промежуточных опор ВЛ 6-10 кВ (Железобетонные стойки) с учетом дополнительных требований, изложенных в п. 4.4.

4.6. Расчетные пролеты определены из следующих условий: прочности промежуточных опор (ветровые пролеты), сближения проводов в пролете и соблюдения габарита от нижнего провода до земли (габаритные пролеты). Расчетные унифицированные пролеты приведены на чертежах опор.

4.7. Минимальные расстояния между проводами на опорах условиям их сближения в пролете определялись по формуле $d = 0,75f + \lambda$, м, где

f - наибольшая стрела провеса провода в габаритном пролете, м;
 λ - длина изолирующей подвески на промежуточной опоре.

4.8. На основании технико-экономических расчетов в различных климатических районах рекомендуется различная величина заглубления hз промежуточной опоры. Эти рекомендации совместно с действующими расчетными изгибающими моментами на опору приведены в табл. 3

Таблица 3

Ветровой район	I, II, 40 даН/м ²				III, 50 даН/м ²				IV, 65 даН/м ²			
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
Нормативная толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
hз, м	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	2,5	2,5
M ^p , кНм	Не населенная местность											
	96	91	106	115	111	91	106	115	118	118	99	116
M ^p , кНм	Населенная местность											
	91	74	99	107	106	74	99	107	115	112	99	107

3. 407.1 - 143.4 ПЗ

Лист 3

Инд. № подл. Подпись и дата. Взамен инд. № подл.

5. Закрепление опор в грунте

5.1. Промежуточные опоры и опоры анкерно-углового типа устанавливаются в пробуренные котлованы диаметром 650 мм и более.

5.2. Котлованы опор после установки конструкций засыпаются вынутым при бурении грунтом с послойным трамбованием с доведением плотности обратной засыпки до 1,7 т/м³. Засыпка котлована грунтом, содержащим растительные остатки, не допускается.

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

5.3. Расчет закрепления в грунте всех видов опор выполняется в соответствии с „Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций“ и СНиП 2.02.01-83 „Основания зданий и сооружений“ по двум предельным состояниям: по несущей способности и деформациям.

5.4. Для выбора типа закрепления промежуточной опоры следует сравнить величину действующего изгибающего момента M^P на опору, взятого из табл. 3, с несущей способностью грунта заделки опоры M_1 и M_2 по табл. 5 для соответствующей величины заглубления h_z .

При $M^P < M_1$ или $M^P < M_2$ принимается безригельное закрепление свободной опоры; при $M^P > M_1$ и $M^P > M_2$ на расстоянии 0,5 м от поверхности земли устанавливается ригель ДР7 с деталями крепления КР7 по типовой серии 3.407-115, выпуск 5.

5.5. Закрепление в грунте опор анкерно-углового типа с оттяжками во всех случаях производится с установкой плиты-подпятника П-3 и на стойке опоры и железобетонного анкера ЯЦ1 на оттяжках опор (кроме опоры УП 16.4-1, см. докум. 3.407.1-143.4.4).

При этом котлован выше анкера ЯЦ1 засыпается слоем песчано-гравийной смеси толщиной 1 м состава 5:1 и затем грунтом с послойным трамбованием.

5.6. Расчетное сопротивление грунта основания (по классификации СНиП 2.02.01-83) на сжатие R , МПа, и несущая способность анкера ЯЦ1 приводится в табл. 6.

5.7. Для проверки прочности закрепления в грунте опоры анкерно-углового типа следует:

а) определить по табл. 4 нормативное значение выдерживаемого усилия в оттяжках опоры анкерно-углового типа F^H и сравнить его с несущей способностью закрепления F в требуемом грунте по табл. 6;

б) определить по табл. 4 действующее нормативное давление на плиту основания опоры R^H и сравнить его с расчетным сопротивлением грунта основания на сжатие R по табл. 6;

в) при $F^H \leq F$ и $R^H \leq R$ закрепление опоры устойчиво; если хотя бы одно из условий не выполняется, то по специальным расчетам уменьшаются нагрузки на опору или применяют плиты и анкера больших размеров.

Таблица 4

Марка опоры	Угол поворота θ на опоре, град	Максимальное действующее нормативное давление на плиту основания П-3 и R^H , МПа	Максимальное нормативное усилие в оттяжках опоры, F^H , кН
УП 16.4-1	15	0,24	12,5
	30	0,30	19,7
	45	0,35	25,8
К 16.4-1	-	0,35	29,8
Я 16.4-1	-	0,22	35,0

3.407.1-143.4 ПЗ

Лист 4

СНП ДР7. Ригель и дата изготовления

Таблица 5

Несущая способность грунта заделки промежуточной опоры

Наименование и виды грунтов	Коэффициент пористости грунта e																																								
	0,45					0,55					0,65					0,75					0,85					0,95					1,05										
	C _n	γ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	γ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	γ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	γ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	γ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	γ _n	E	M ₁	M ₂	C _n	γ _n	E	M ₁	M ₂						
Пески	гравелистые и крупные	2	43	50	120	120	1	40	40	120	120	-	38	30	107	120																									
	Средней крупности	3	40	50	120	120	2	38	40	111	120	1	35	30	91	120																									
	мелкие	6	38	48	120	120	4	36	38	104	120	2	32	28	80	120	-	28	18	59	90																				
	пылеватые	8	36	39	118	120	6	34	28	104	120	4	30	18	76	120	2	26	11	56	89																				
Сугилки	0 < γ _L ≤ 0,25	21	30	32	120	120	17	29	24	120	120	15	27	16	108	120	13	24	10	68	110																				
	0,25 < γ _L ≤ 0,75	19	28	32	120	120	15	26	24	120	120	13	24	16	108	120	11	21	10	68	110	9	18	7	49	75															
Глины	0 < γ _L ≤ 0,25	47	26	34	120	120	37	25	27	120	120	31	24	22	120	120	25	23	17	103	120	22	22	14	89	120	19	20	11	73	119										
	0,25 < γ _L ≤ 0,5	39	24	32	120	120	34	23	25	120	120	28	22	19	120	120	23	21	14	93	120	18	19	11	73	120	15	17	8	54	85										
	0,5 < γ _L ≤ 0,75											25	19	17	113	120	20	18	12	70	80	16	16	8	54	85	14	14	6	39	65	12	12	5	34	55					
Глины	0 < γ _L ≤ 0,25						81	21	28	120	120	68	20	24	120	120	54	19	21	120	120	47	18	18	108	120	41	16	15	99	120	36	14	12	78	120					
	0,25 < γ _L ≤ 0,5											57	18	21	120	120	50	17	18	120	120	43	16	15	102	120	37	14	12	78	120	32	11	9	62	100					
	0,5 < γ _L ≤ 0,75											45	15	12	119	120	41	14	15	98	120	36	12	12	76	120	33	10	9	60	100	29	7	7	47	75					

Условные обозначения: C_n - нормативное значение удельного сцепления грунта, кПа.
 γ_n - нормативное значение угла внутреннего трения, град.
 E - нормативное значение модуля деформации, МПа.
 M₁, M₂ - несущая способность закрепления опоры, кНм, соответственно при глубине заделки в грунт 2,5 и 3,0 м.

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

3.407.1-143.4 ПЗ Лист 5

Таблица 6

Расчетное сопротивление грунта основания опоры на сжатие R (МПа)
и несущая способность анкера ЯЦ1 на вырывание F (кН) по деформациям

Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта e													
		0.45		0.55		0.65		0.75		0.85		0.95		1.05	
		R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F
Пески	Гравелистые и крупные	1.3	50	1.1	50	0.9	50								
	средней крупности	1.1	50	0.9	50	0.8	50								
	мелкие	0.9	50	0.7	50	0.6	50	0.4	50						
	пылеватые	0.7	50	0.6	50	0.5	50	0.3	50						
Супеси	$0 \leq J_L \leq 0,25$	0.6	50	0.5	50	0.4	50	0.4	50						
	$0,25 < J_L \leq 0,75$	0.5	41	0.4	41	0.3	41	0.3	41	—	—				
Суглинки	$0 \leq J_L \leq 0,25$	0.7	50	0.6	50	0.5	50	0.4	50	0.4	50	0.3	50		
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	0.6	50	0.5	50	0.4	50	0.4	50	0.3	50	0.3	50		
	$0,5 < J_L \leq 0,75$					0.3	46	0.3	46	—	—	—	—	—	—
Глины	$0 \leq J_L \leq 0,25$			0.8	50	0.7	50	0.6	50	0.5	50	0.4	50	0.4	50
	$0,25 < J_L \leq 0,5$					0.5	50	0.5	50	0.5	50	0.3	50	0.3	50
	$0,5 < J_L \leq 0,75$					0.3	46	0.3	46	0.3	46	0.2	46	—	—

Условные обозначения:

R - расчетное сопротивление грунта основания на сжатие,
 F - несущая способность анкера ЯЦ1 на вырывание при обратной засыпке котлована на глубину 1м песчано-гравийной смесью и плотности обратной засыпки 1.7 т/м^3 .

3.407.1-143.4 ПЗ

Лист
6

6. Заземление опор

6.1. Заземление опор осуществляется через не-напряженные продольные стержни армокаркаса стоек, специально предусмотренные для этой цели. К этим стержням привариваются закладные детали, через которые пропускаются сквозные болты траверс промежуточной опоры.

Внизу стоек от стержней заземления имеются выводы на поверхность стоек закладных деталей, к которым приваривается контур заземления.

6.2. Заземление металлических траверс концевой, анкерной и угловой промежуточной опор осуществляется металлическими стержнями ϕ 10 мм с приваренными по концам шайбами, которые соединяются с помощью болтового соединения с заземленными элементами стоек.

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

7. Показатели надежности

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

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.

Таблица 7

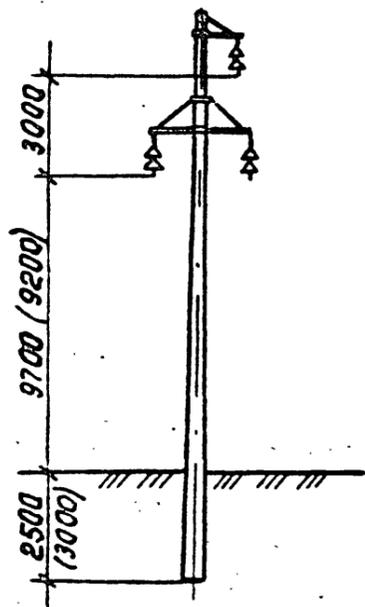
Ветровой район	I, II				III, IV			
	5	10	15	20	5	10	15	20
Толщина стенки гололеда, мм								
Расчетный период работы ВЛ без аварий, t лет	120	70	40	30	70	45	35	30
Вероятность аварии на ВЛ в год, W 1/год	0,008	0,014	0,025	0,033	0,014	0,022	0,030	0,033
Удельное число одиночных отказов на ВЛ длиной 100км в год, шт.	0,5				0,6			

8. Техника безопасности

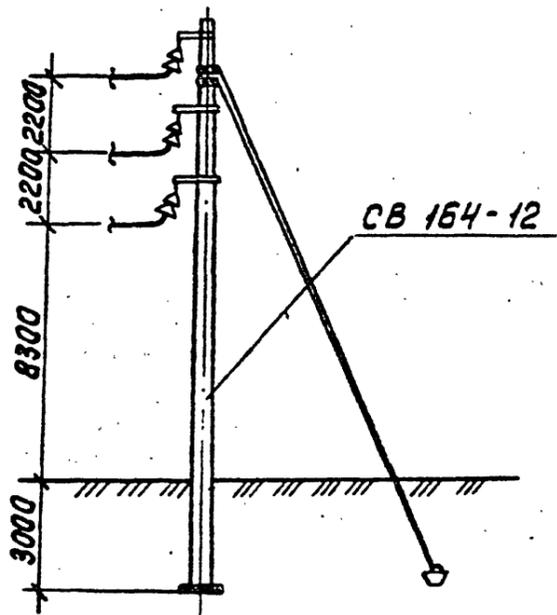
8.1. При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиП III - 4 - 80 и „Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР, утвержденных Минэнерго СССР от 04.10.83.

Эксплуатация опор и проводов ВЛ 10кВ

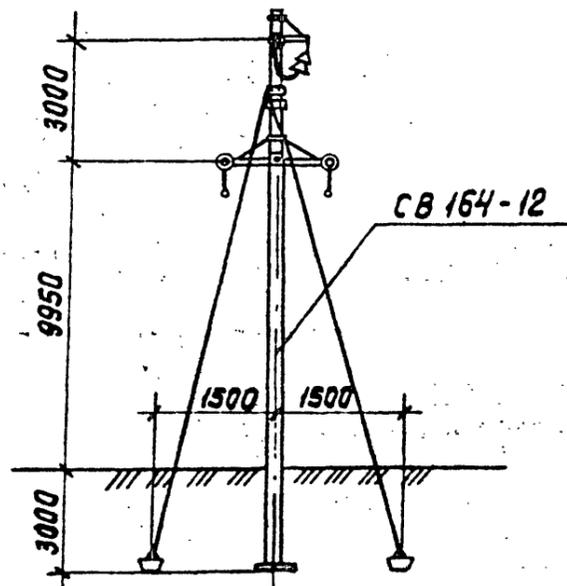
П 16,4-1



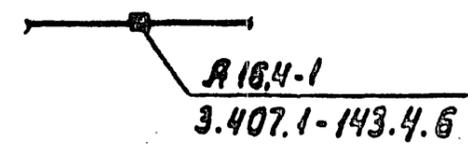
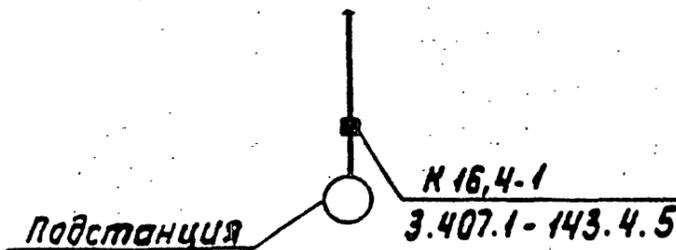
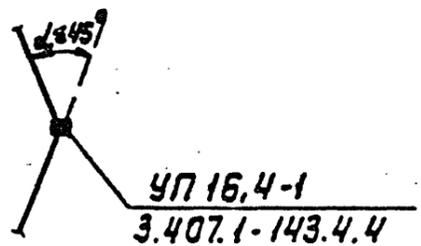
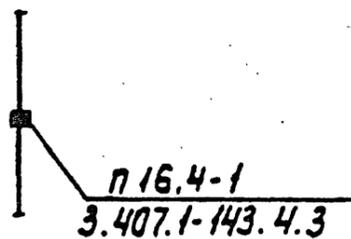
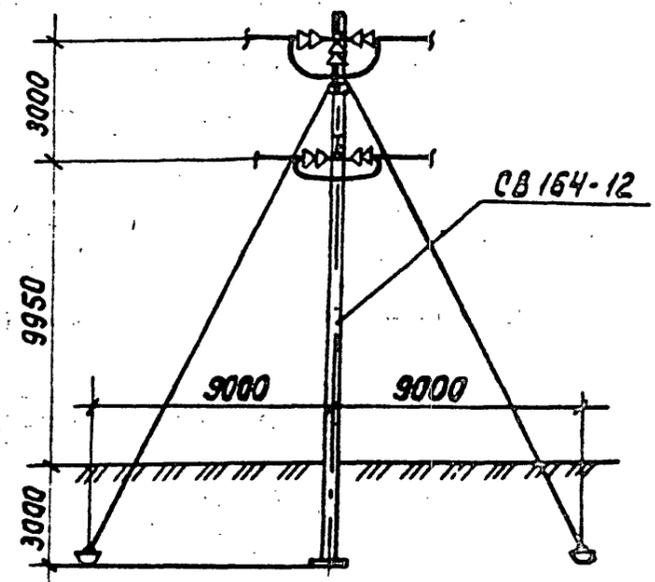
УП 16,4-1



К 16,4-1



А 16,4-1



Инв. № подл. Подпись и дата

3.407.1-143.4.1					
Исполн. Кулыгин И.И. Н.контр. Солнцева Гип. Ударов Вед. инж. Грицедская	Номенклатура опор		Стадия	Лист	Листов
			Р	1	1
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на опору, шт.				Масса ед, кг	Примечание
			П 16,4-1	УП 16,4-1	К 16,4-1	А 16,4-1		
Железобетонные элементы								
СВ16Н-12	3.407.1-143.7.5	Стойка СВ16,4-12	1	1	1	1	3550	
П-34	3.407.1-143.7.6	Плита П-34		1	1	1	110	
ЯЦ1	3.407.1-143.7.7	Янкер ЯЦ1		2	2	2	300	
Стальные конструкции								
ТМ15	3.407.1-143.8.15	Траверса ТМ15	1		1	1	17,5	
ТМ16	3.407.1-143.8.16	Траверса ТМ16	2				18,3	
ТМ17	3.407.1-143.8.17	Траверса ТМ17			2	2	22,9	
ТМ18	3.407.1-143.8.18	Траверса ТМ18		3			16,8	
ОТ3	3.407.1-143.8.45	Оттяжка ОТ3	1		1	1	9,6	
ОТ4	3.407.1-143.8.46	Оттяжка ОТ4		2	2	2	64,0	
ОТ5	3.407.1-143.8.47	Стяжка ОТ5		2	2	2	20,1	
Б1	3.407.1-143.8.39	Болт Б1	2	2	1	1	0,7	
Б6	3.407.1-143.8.39	Болт Б6			3	3	1,2	
ОГ2	3.407.1-143.8.27	Накладка ОГ2			2	2	1,9	
Х33	3.407.1-143.8.51	Хомут Х33		1			1,9	
Х34	3.407.1-143.8.51	Хомут Х34		1			2,0	
Х35	3.407.1-143.8.51	Хомут Х35		1			2,1	
ЗП1	3.407.1-143.8.54	Проводник ЗП1		5,0 м	2,3 м	3,5 м	0,9	
		Всего на опору, кг	65,1	230,5	251,3	252,3		
Изоляторы. Линейная арматура								
3		Зажим ПСЗ ГОСТ 4261-82		2	3	3	0,85	
4	3.407.1-143.4.10	Зажим соединительный			□	□	□	
5	3.407.1-143.4.7	Подвеска поддерживающая изолирующая I	3		1	1	□	
7	3.407.1-143.4.8	Подвеска поддерживающая изолирующая II		3			□	
8	3.407.1-143.4.9	Подвеска натяжная изолирующая			6	6	□	

3.407.1-143.4.2

Схемы расположения опор см. докум. 3...6

Нач. отд. Кулыгин А.И.
 Н.контр. Солнцева В.И.
 ГИП ударов Г.И.
 Вед. инж. Грицевская Г.И.

Спецификация элементов опор

Стадия Лист Листов
 Р 1 1
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

Таблица 1

Ветровой район	I - III, 40-50 дин/м ²				IV, 65 дин/м ²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет в ненаселенной местн. м	150	130	110	95	125	125	100	95
Расчетный пролет в населенной местн. м	130	115	100	85	115	105	100	85

Таблица 2

Тип опоры	Тип стойки	Область применения опоры	
		Район по гололеду	Ветровой район / Местность
П16.4-1	СВ 164-12	I - IV	I - IV / Ненаселенная и населенная

Схема установки стойки опоры

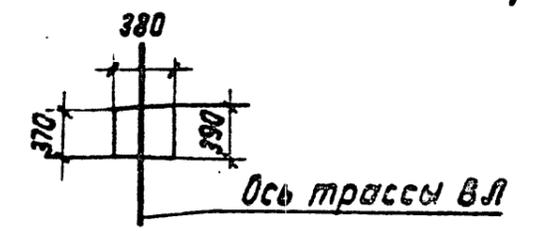
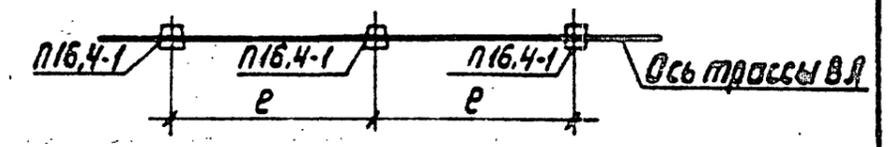
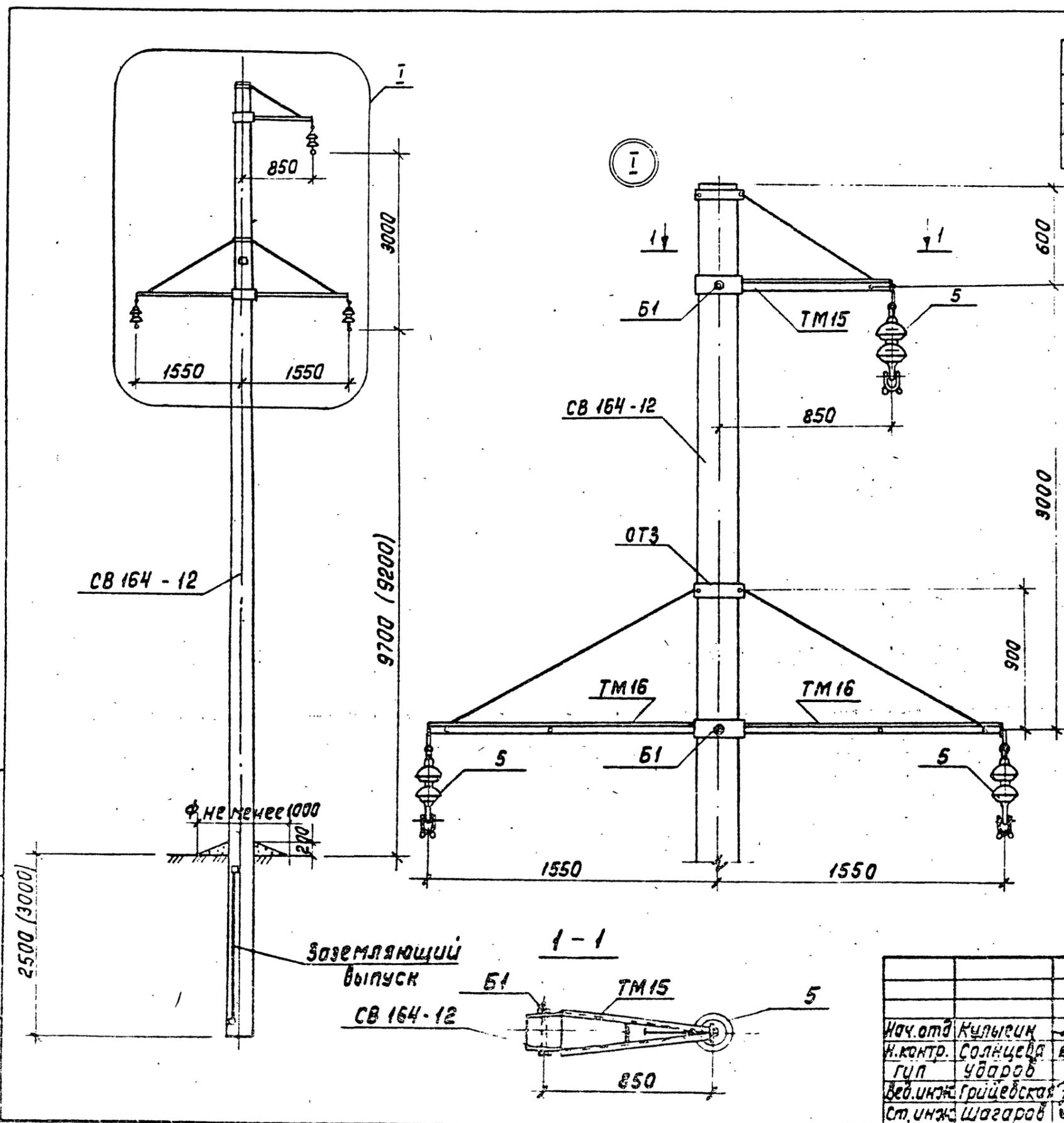


Схема установки опоры на ВЛ



1. Размеры в скобках соответствуют установке опоры в районе с $v_n = 5-10$ мм и $q_m = 65$ дин/м²
2. Спецификацию на опору см. докум. 3.407.1-143.4.2



Инд. № подл. Подпись и дата 830 мек. инж.

3.407.1-143.4.3		Этюдн. лист	Листов
Промежуточная опора П16.4-1		Р	1
Схема расположения		СЕЛЬЗНЕРПРОЕКТ	
Нач. отд. Кулыгин	И.В.		
Н.контр. Солнцева	В.В.		
Глп Чбаров	И.И.		
Вед. инж. Грийцевская	Т.И.		
Ст. инж. Шагаров	Ч.М.		

Таблица 1

Ветровой район	I-III, 40-50 даН/м ²				IV, 65 даН/м ²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет в ненаселенной местности	135	120	100	85	125	115	100	85
Расчетный пролет в населенной местности	105	100	85	75	95	90	85	75

Таблица 2

Тип опоры	Тип стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	ветровой район	Местность
УП 16,4-1	СВ 164-12	I-IV	I-IV	Ненаселенная и населенная

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛ

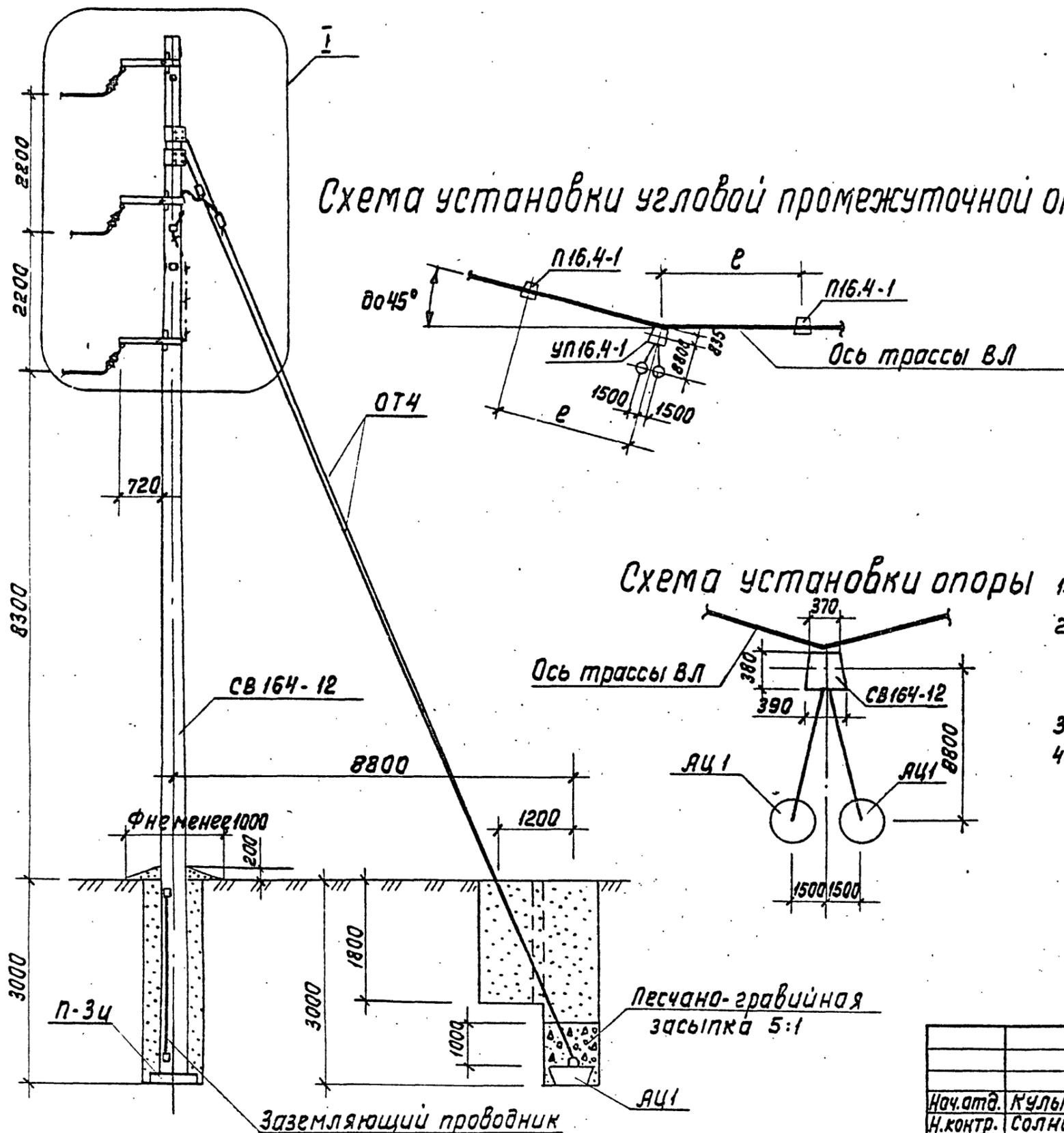


Схема установки опоры

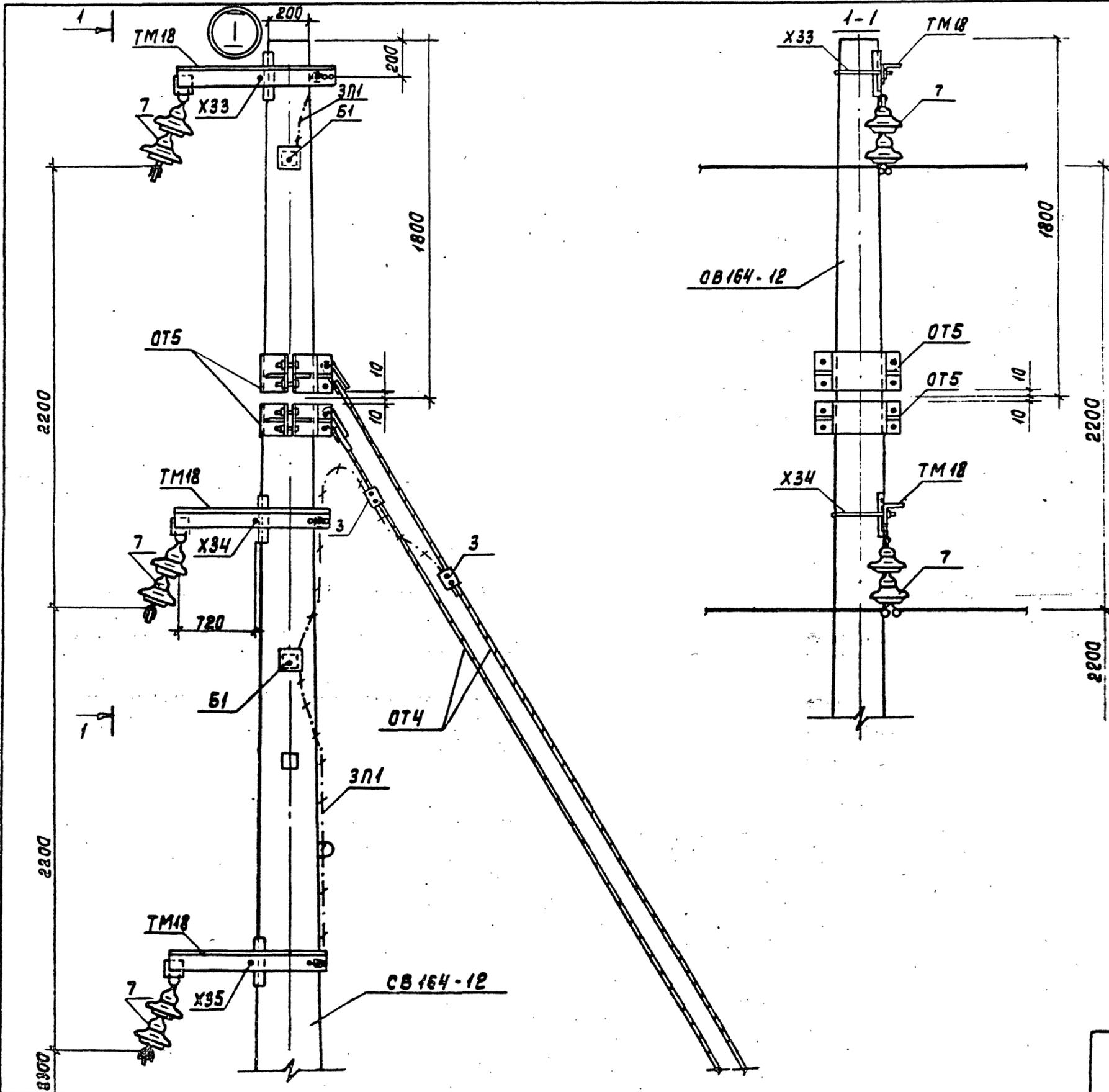
1. Опора допускает поворот трассы ВЛ на угол до 45°
2. Поворот от 45° до 90° выполнять на двух концевых опорах. Схема установки - на чертеже опоры К 16,4-1 (докум. 3.407.1-143.4.5).
3. Спецификацию на опору см. докум. 3.407.1-143.4.2
4. При углах поворота ВЛ до 30° плиту П-34 допускается не устанавливать в песчаных грунтах и глинистых грунтах при $\gamma_L < 0,5$.

Имя, Подпись, Дата

3.407.1-143.4.4

Нач. отд.	Кулыгин	Л.Н.	Угловая промежуточная опора УП 16,4-1	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Солнцева	Л.И.				
гил	Уваров	Л.И.	Схема расположения	Р	1	2
Вед. инж.	Грицевская	Л.И.				
Ст. инж.	Шагаров	Л.И.	СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ			

Эксплуатационные чертежи и детали



3.407.1-143.4.4		Лист
		2

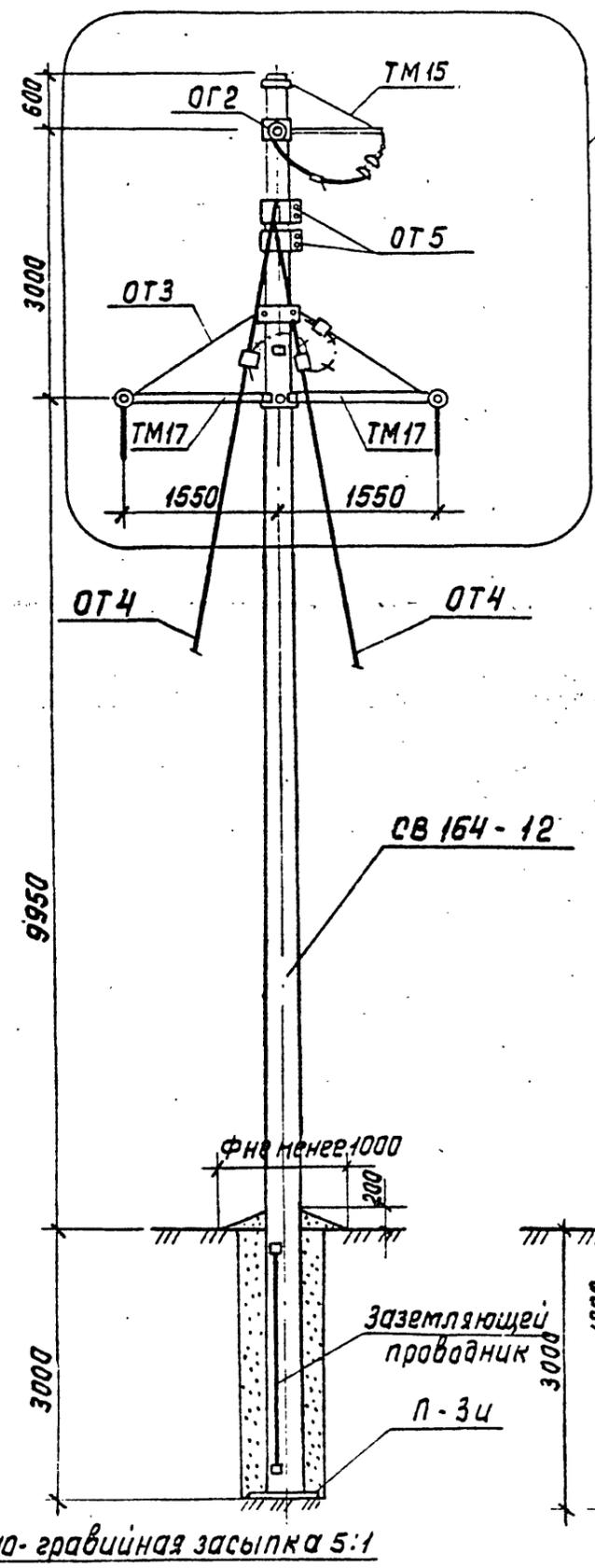


Схема установки стойки опоры

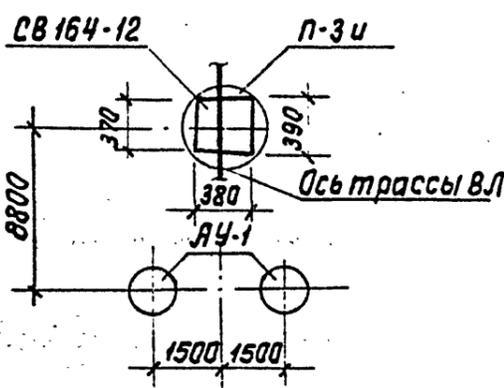


Таблица 1

Ветровой район	I-III, 40-50 даН/м ²				IV, 65 даН/м ²			
Толщина стенки голыледа, мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет в ненаселенной местн. рм	150	130	110	95	125	125	100	95
Расчетный пролет в населенной местн. рм	130	115	100	85	115	105	100	85

Таблица 2

Тип опоры	Тип стойки	Область применения опоры		
		Район по голыледу	Ветровой район	Местность
К 16,4-1	СВ 164-12	I - IV	I - IV	ненаселенная и населенная

Схема установки концевой опоры ВЛ

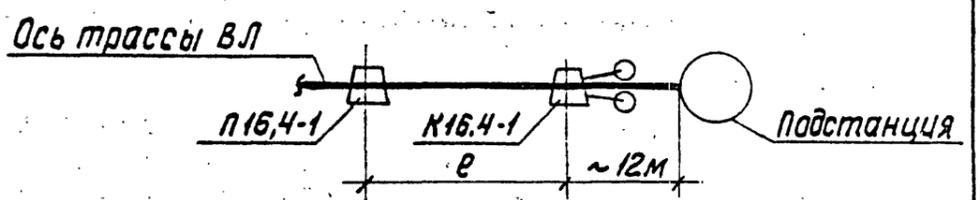
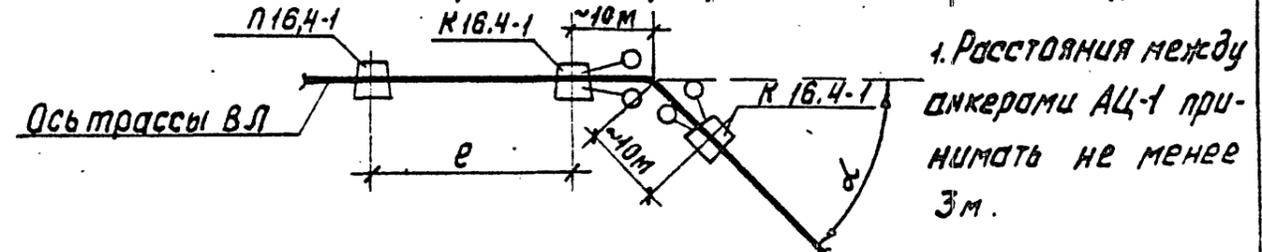
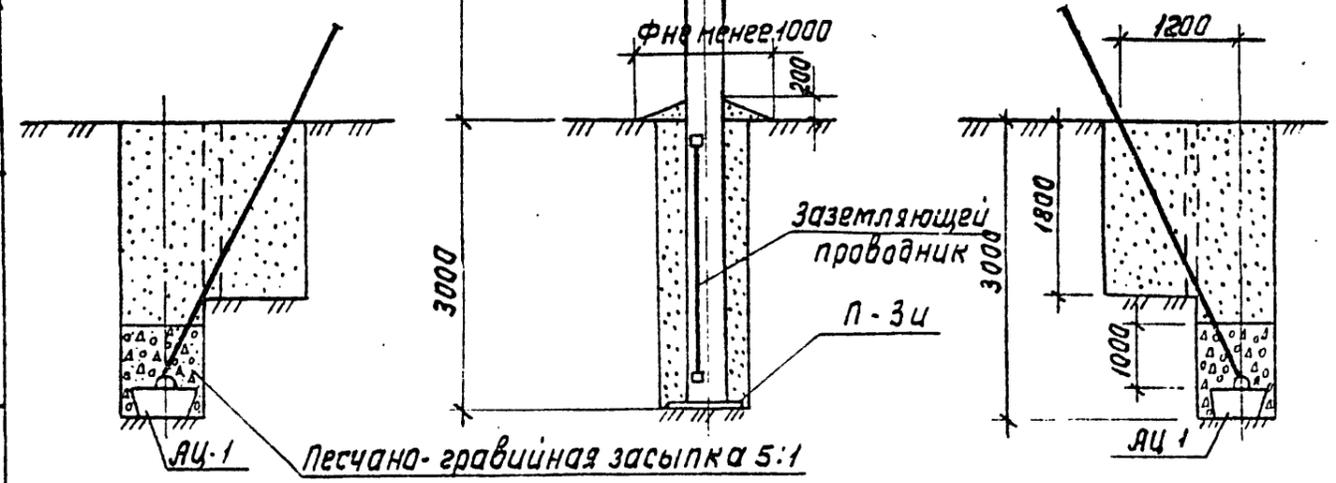


Схема установки концевых опор при угле поворота ВЛ α=45°÷90°



2. Спецификация на опоры см. докум. 3.407.1-143.4.2.

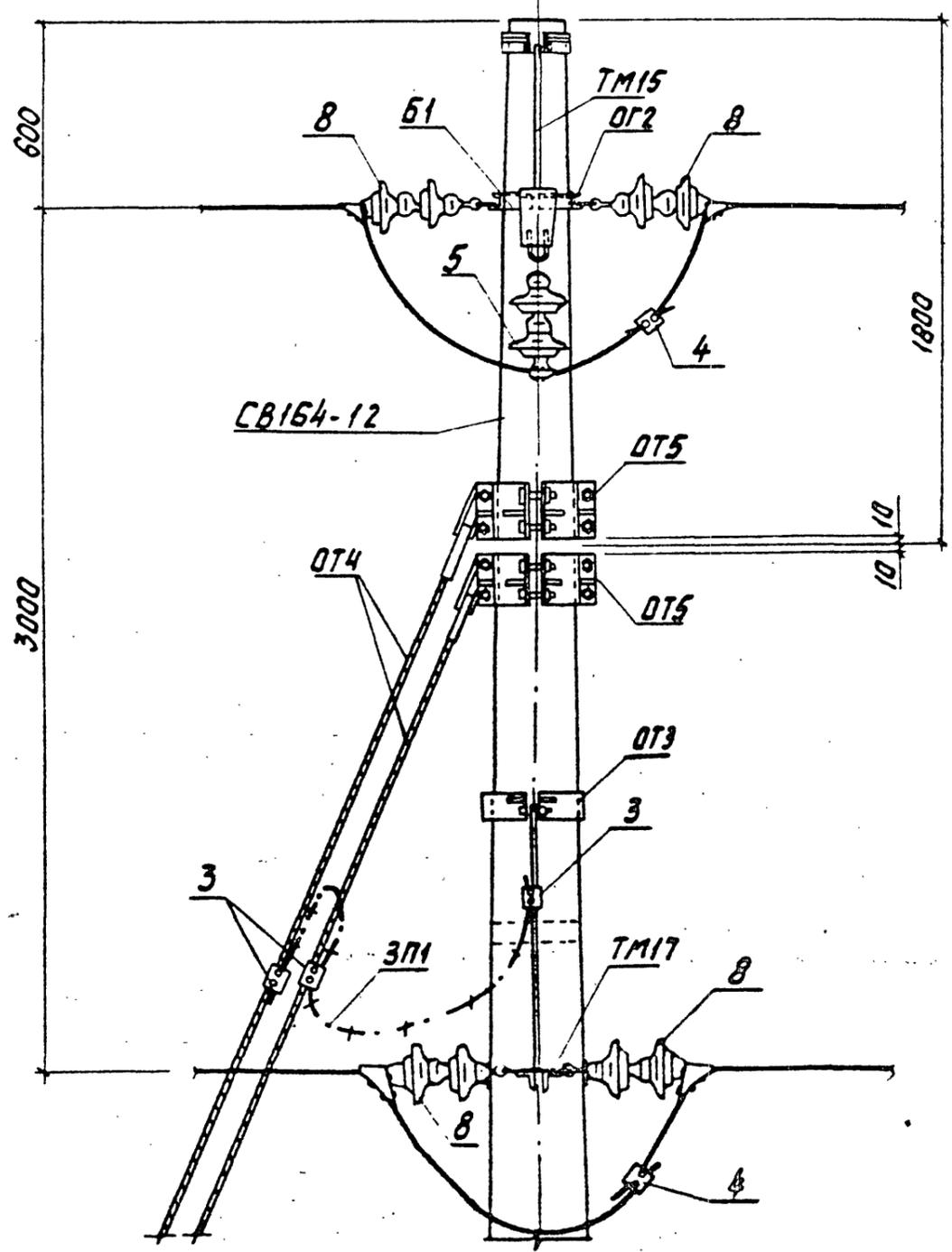
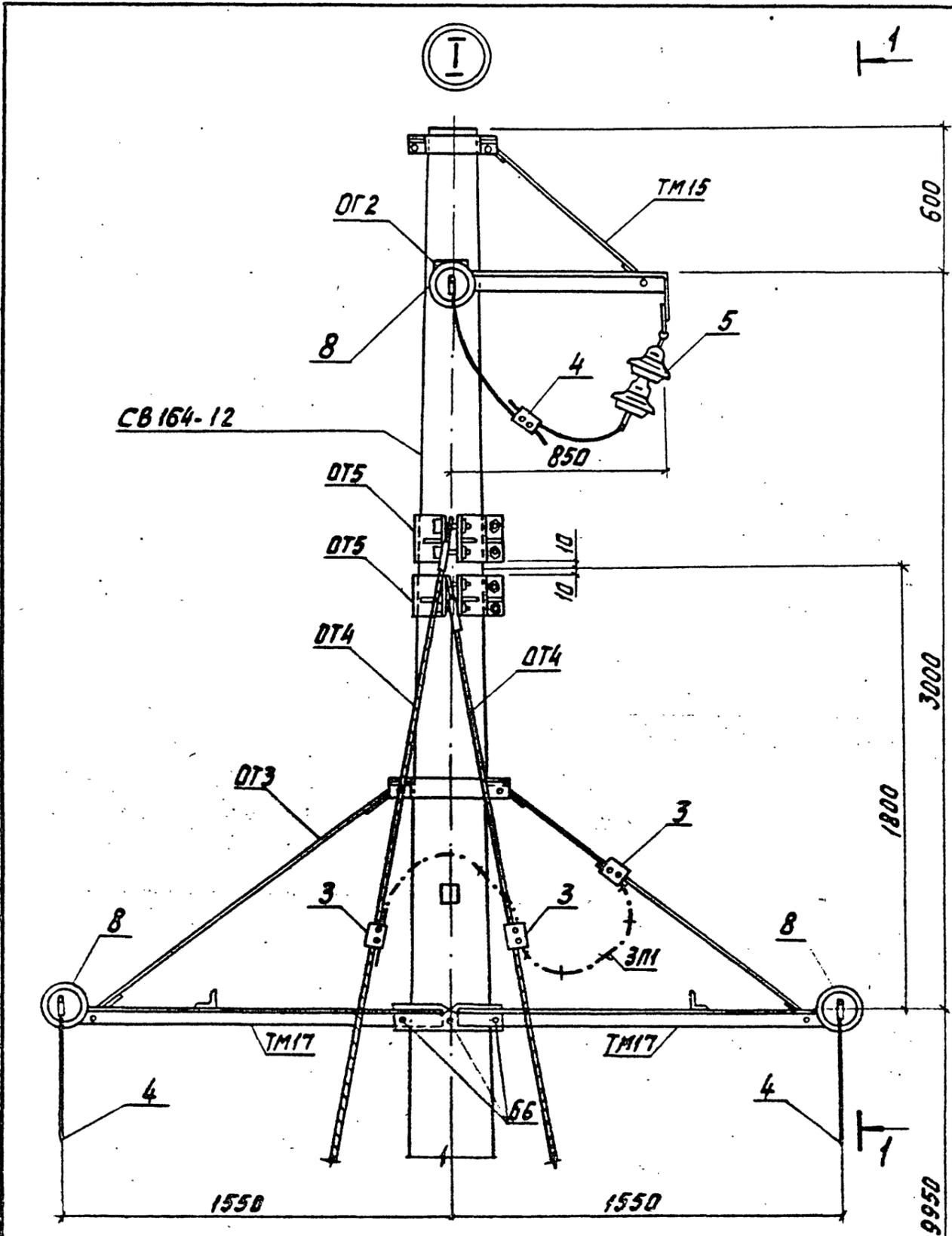
Имя, фамилия, подпись и дата



3.407.1-143.4.5			Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Кулыгин	А.И.	Р	1	2
Н.контр.	Солнцева	В.И.	Концевая опора К 164-1		
Гип.	Ударов	В.И.	Схема расположения		
вед. инж.	Грицевская	Т.И.	СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ		
Ст. инж.	Шагаров	О.И.			

Вид 1-1

Угол наклона. Подрисов и дата. Вид 1-1. Угол. №



3. 407.1-143. 4.5

Лист
2

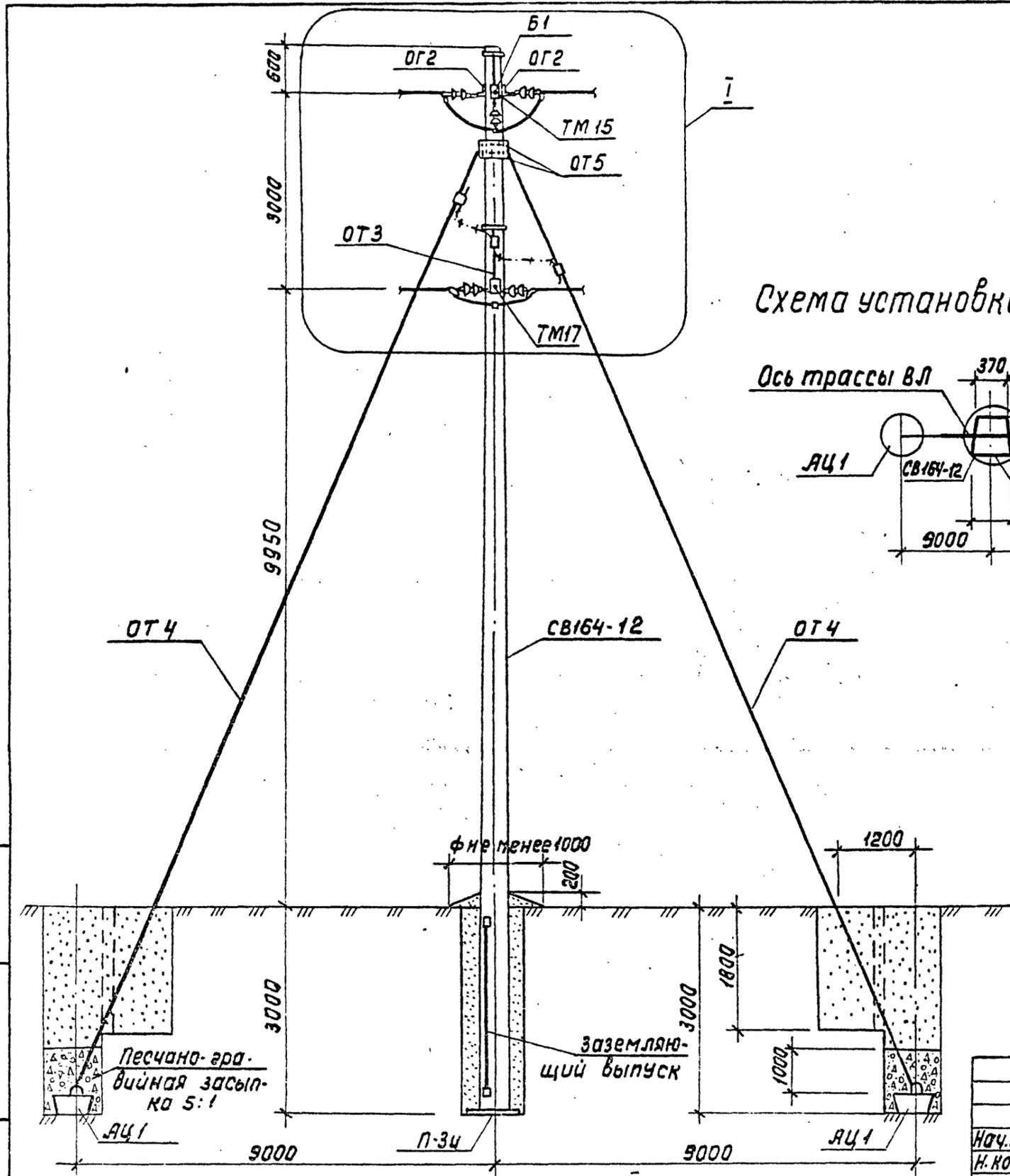


Схема установки стойки опоры

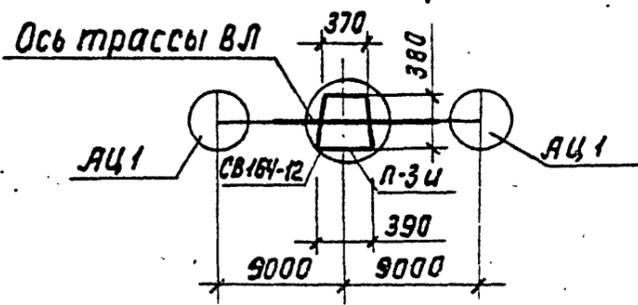
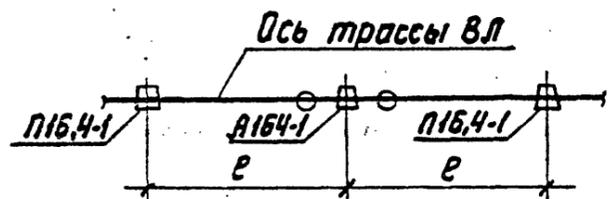


Схема установки анкерной опоры на ВЛ



1. Спецификацию на опору см. докум. 3.407.1-143.4.2

Таблица 1

Ветровой район	I-III, 40-50 дДН/м ²				IV, 65 дДН/м ²			
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20	5	10	15	20
Расчетный пролет в ненаселенной местн. р. м	150	130	110	95	125	125	100	95
Расчетный пролет в населенной местн. р. м	130	115	100	85	115	105	100	85

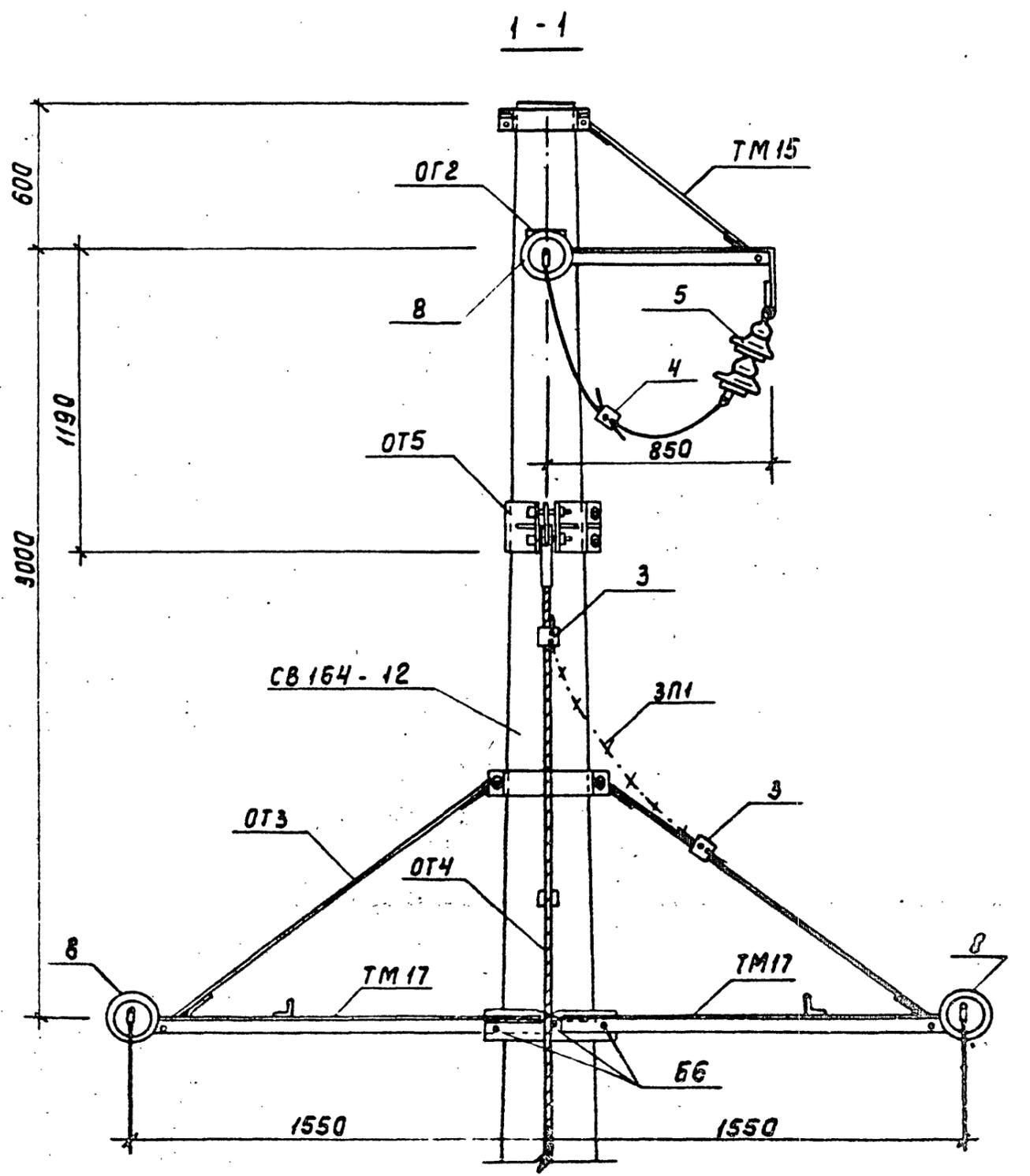
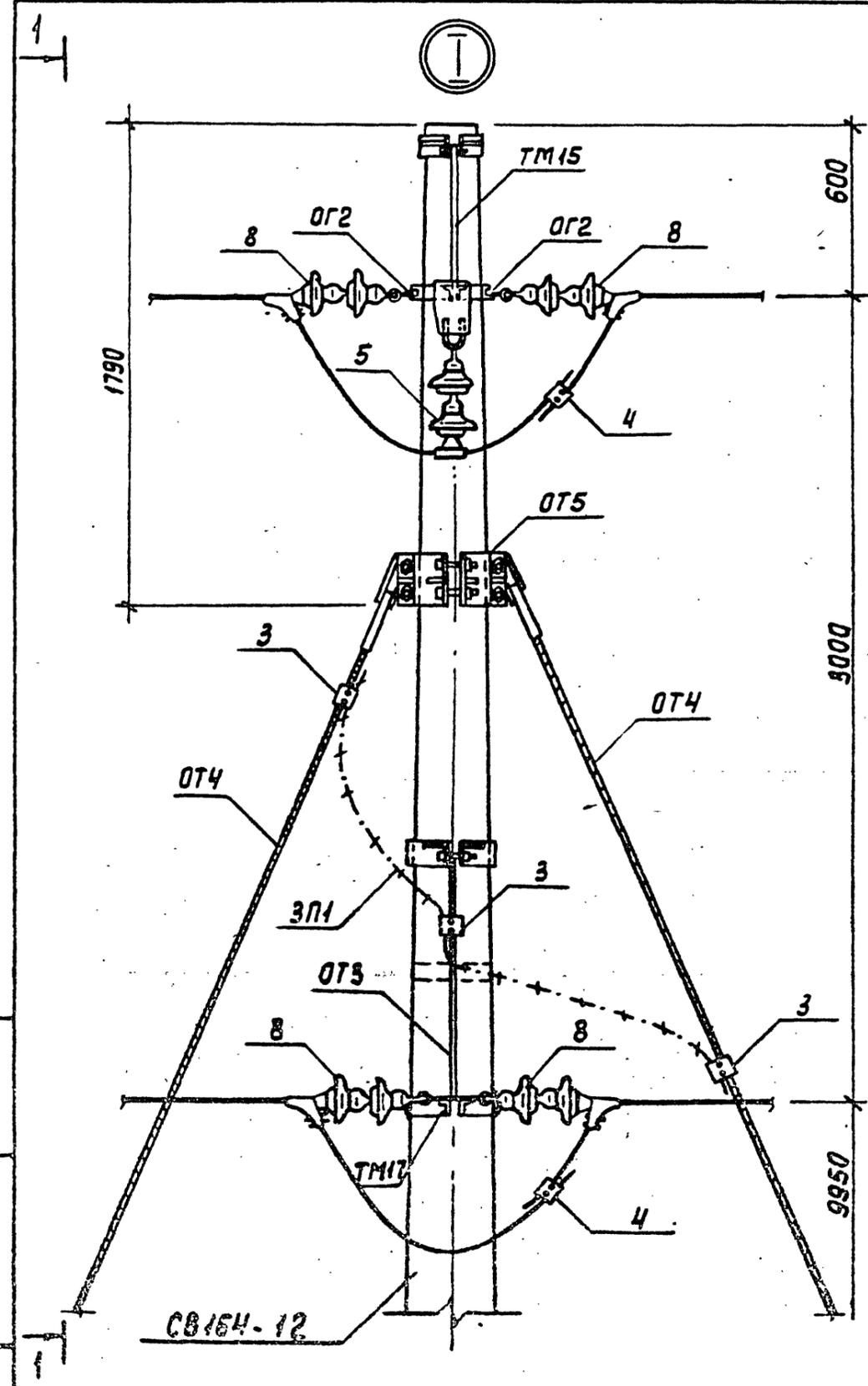
Таблица 2

Тип опоры	Тип стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
Я 16,4-1	СВ 164-12	I-IV	I-IV	ненасел. и населен.

Инв. № подл. Подпись и дата

3.407.1-143.4.6		
Нач. отд. Кулыгин	И.К.	Янкерная опора Я 16,4-1 Схема расположения
Н. контр. Солнцева	С.С.	
Гип. ударов	У.У.	
Вед. инж. Грицевская	Г.Г.	
Ст. инж. Шагаров	Ш.Ш.	
Стдия	Лист	Листов
Р	1	2
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ		

УИД № подл. Подпись и дата



3.407.1-143.4.6

Рисун	2
-------	---

Таблица 1

Зажимы поддерживающие глухие

Тип зажима	ГОСТ	е, мм	Масса, кг	Марка и сечение провода
ПГН-2-6	2735-78	60	1.3	АС 70 / 11
ПГН-3-5		66	1.4	АС 95 / 16

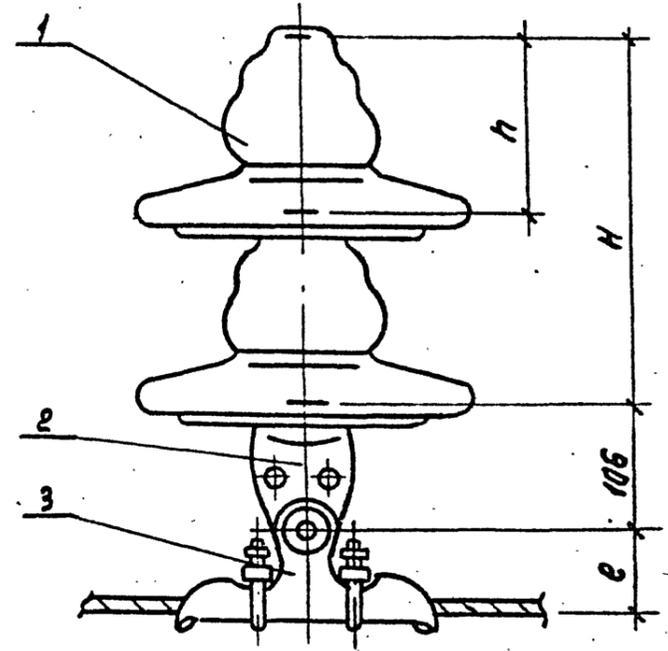


Таблица 2

Изоляторы подвесные

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

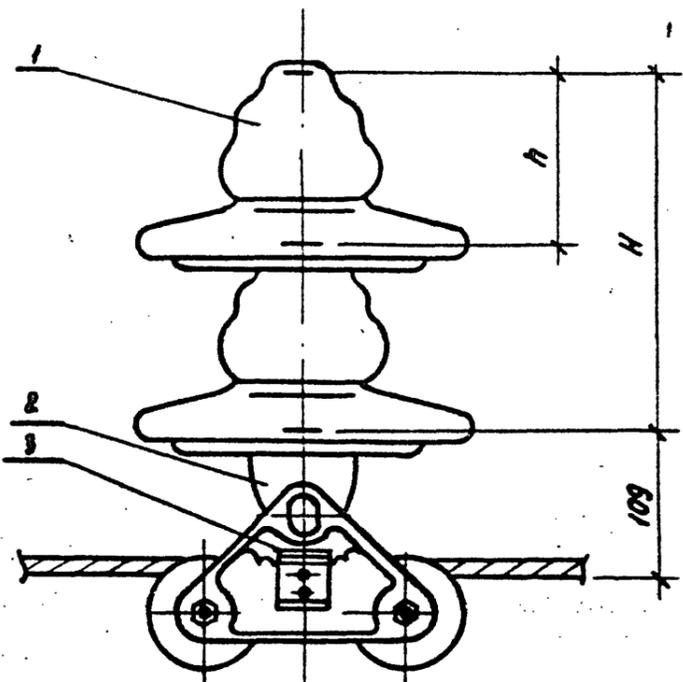
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
-		Стандартные изделия			
1		Изолятор подвесной	2	<input type="checkbox"/>	см. п. 3.6, п. 3
2		Ушка однолапчатая			
		У1-7-16 ГОСТ 2727-77	1	1,1	
3		Зажим поддерживающий глухой			
		ГОСТ 2735-78	1	<input type="checkbox"/>	см. табл. 1
3.407.1-143. 4.7					
Нач. отд.	Кулыгин	<i>[Signature]</i>			
Н.контр.	Солнцева	<i>[Signature]</i>			
Гип	Ударов	<i>[Signature]</i>			
Вед. инж.	Грицевская	<i>[Signature]</i>			
Инж.	Калабашкин	<i>[Signature]</i>			
подвеска поддерживающая изолирующая!			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	1
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ					

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

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

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

Изоляторы подвесные



ПФ 70В ТУЗЧ-27-10960-85				ПС 70 Д ТУЗЧ-27-10874-84			
h, мм	H, мм	Масса, кг		h, мм	H, мм	Масса, кг	
		ед.	всех			ед.	всех
146	292	4.8	9.6	127	254	3.5	7.0

Марка поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Масса ед. кг	Примеч.	
		<u>Стандартные изделия</u>				
1		Изолятор подвесной	2	□	см. п. 3.6 ЛЗ	
2		Ушко однолапчатое				
		У-7-16 ГОСТ 2727-77	1	1.1		
3		Зажим поддерживающий				
		глыхой ГОСТ 16450-78	1	3.54		
3.407.1-143.4.8						
Нач. отд.	Кулыгин	ИЖ				
Н. контр.	Солнцева	ИЖ				
Гип	Ударов	ИЖ				
Вед. инж.	Грицевская	ИЖ				
Инж.	Калабаши	ИЖ				
Подвеска поддерживающая изолирующая II				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	1
				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Инж. А. Подп. Подпись и дата Взам. инв. №

См. докум. 3.407.1-143.4.7

Таблица 1

Зажимы натяжные типоразмера НБ-2, НЗ-2

Типоразмер зажима	ГОСТ	Масса ед., кг	Марка и сечение провода
НБ-2	2731-82	2,2	АС70/11, АС95/16
НЗ-2		2,6	

Таблица 2

Длина натяжных изолирующих подвесок

Типоразмер зажима	ПФ 70 В ТУЗ4-27-10969-85		ПС70 Д ТУЗ4-27-10874-84		Примечание
	h, мм	H, мм	h, мм	H, мм	
НБ-2	146	606	127	568	Рис. 1
НЗ-2		785		747	Рис. 2

* См. докум. 3.407.1-143.4.7.

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Стандартные изделия			
1		Изолятор подвесной	2	<input type="checkbox"/>	см. п. 3.6.13
2		Ушко однолапчатое У1-7-16 ГОСТ 2727-77	1	1,1	
3		Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7 ГОСТ 2728-82	1	0,5	
4		Зажим натяжной бол- товой (заклинивающийся)	1	<input type="checkbox"/>	см. табл. 1

3.407.1-143.4.9

Нач. отд.	Кулыгин Д.К.	Подвеска натяжная изолирующая	Стация	Лист	Листов
Н. контр.	Солнцева Ю.И.		Р	1	1
Гип.	Ударов		СВЭЛЭНЕРГПРОЕКТ		
Вед. инж.	Грицевская Т.И.				
Инж.	Калабашкин А.А.				

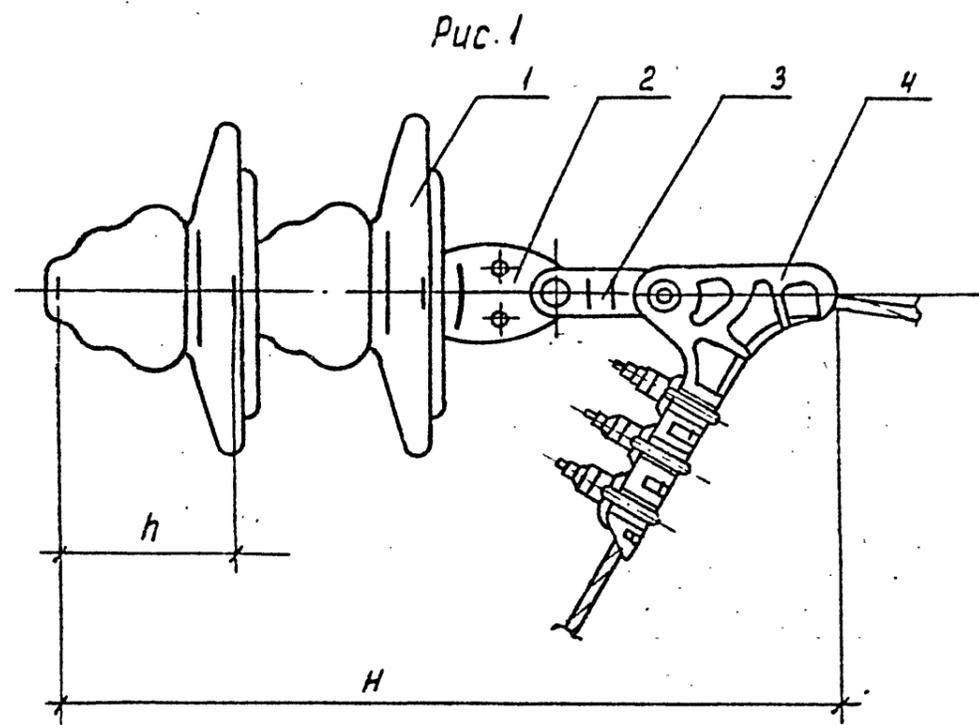
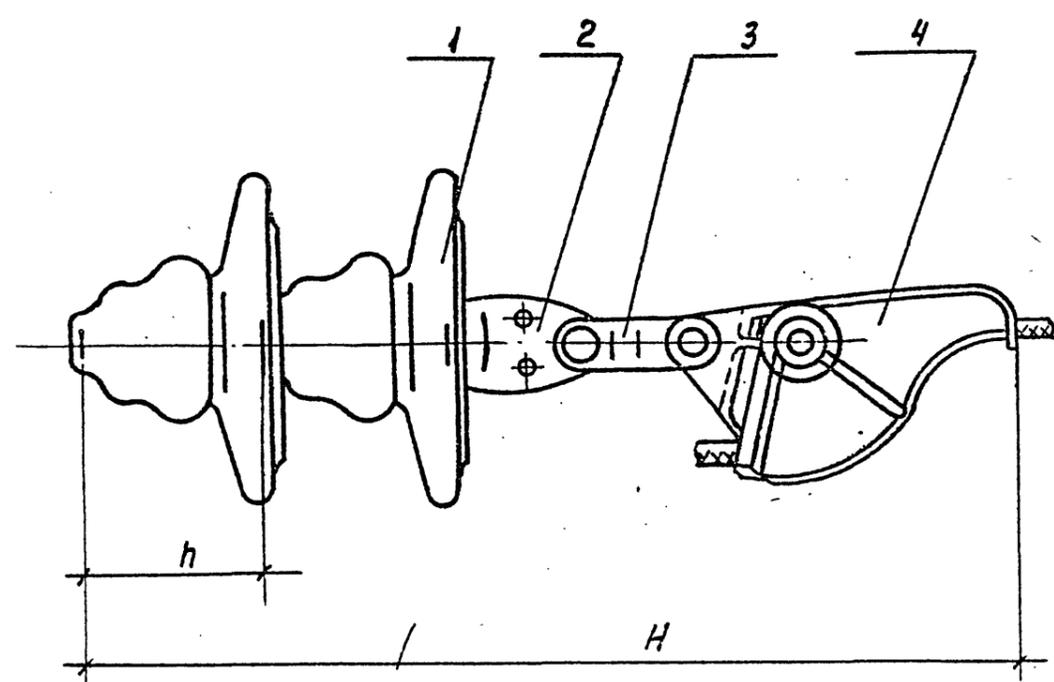


Рис. 2



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

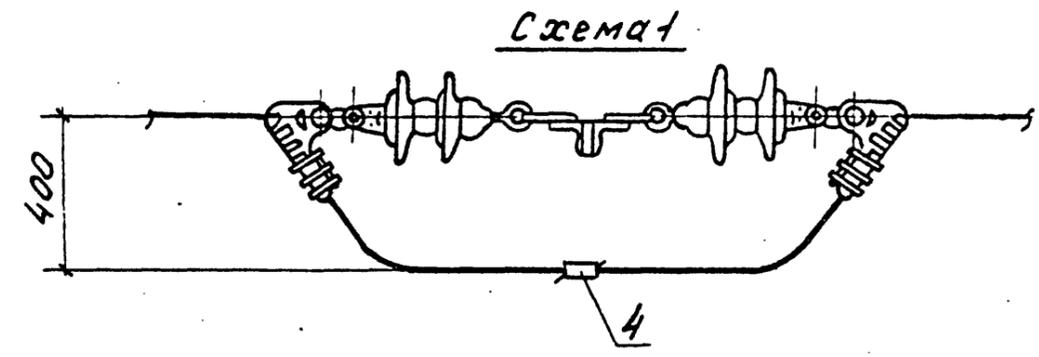


Схема 1

Таблица 1

Марка зажима поз. 4	ГОСТ	Марка и сечение провода
ПА-2 ПА-3	4261-82	АС 70/11 АС 95/16

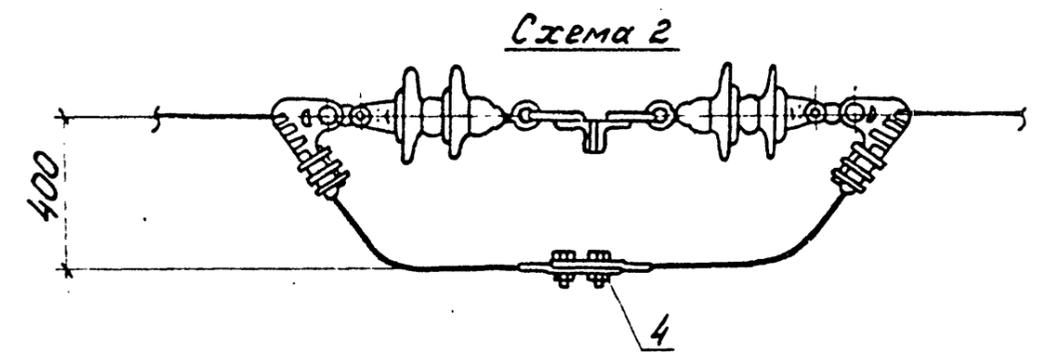


Схема 2

Таблица 2

Марка зажима поз. 4	ГОСТ	Марка и сечение провода
A2A-70 A2A-95	23065-78	АС 70/11 АС 95/16

Для соединения проводов по схеме 2 используются два аппаратных зажима типа А2А, выбираемых по таблице 2 в зависимости от сечения соединяемых проводов

Дополнительно предусматриваются:

- два болта М12х35.46.01 по ГОСТ 1798-70,
- две гайки М12.4.01 по ГОСТ 5915-70,
- две шайбы пружинные 12П5Г по ГОСТ 6402-70.

В петлях опор анкерно-углового типа для соединения проводов взамен зажимов допускается применение термитных патронов по ГОСТ 18492-79

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

3.407.1-143.4.10			
Нач. отд. Кузнецов	И.контр. Солнцева	ГЦП Чваров	Соединение проводов
И.м. Калашников			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	Код		Код, марка изделия			
		материала	Ед. изм.	П16,Ч-1	УП16,Ч-1	К16,Ч-1	А16,Ч-1
1	Сталь сортовая констр.						
2	ционная	095000					
3	Прокат из стали углеродистой						
4	общего назначения с пределом те-						
5	кучести 230 МПа [23 кг/мм ²] кг.	095003	166	60,6	174,2	190,1	191,1
6	Итого стали сортовой констр.						
7	ционной в натуральной массе, кг		166	60,6	174,2	190,1	191,1
8	в том числе по укрупненному сортаменту						
9	Сталь крупносортная, кг	095100	166	51,8	88,7	101,0	100,9
10	Сталь среднесортная, кг	095200	166	1,8	77,3	81,5	81,8
11	Сталь мелкосортная, кг	093400	166	7,0	8,2	7,6	8,3
12	Металлоизделия промышленного						
13	назначения (метизы)	120000					
14	Наплавленный металл, кг	127001	166	0,3	1,2	1,1	1,2
15	Метизы газтированные, кг	128000	166	4,2	55,1	60,1	60,1
16	Итого металлоизделий промыш-						
17	ленного назначения		166	4,5	56,3	61,2	61,2
18	Итого стали, приведенной к						
19	Ст. 3, кг.		166	65,1	230,5	254,3	252,3

Номер строки	Наименование материала и единицы измерения	Код		Код, марка изделия		
		материала	Ед. изм.	СВ16Ч-12	П-3ч	АЦ-1
1	Сортовой прокат обычно-					
2	венного качества	093000				
3	Класса А I, кг	093000	166	14,3	0,2	8,5
4	Класса А IV, кг	093006	166	163,7		
5	Итого сортового проката					
6	обыкновенного качества, кг		166	178,0	0,2	8,5
7	Сталь сортовая конструкционная, кг	090100	166	3,6		
8	Итого стали в натуральной					
9	массе, кг		166	181,6	0,2	8,5
10	в том числе по укрупненному					
11	сортаменту:					
12	сталь крупносортная, кг	095100	166	0,8		
13	сталь среднесортная, кг	095200	166	2,8		5,4
14	сталь мелкосортная, кг	093300	166	170,9		3,1
15	катанка, кг	093400	166	7,1	0,2	
16	Метизы	120000				
17	Проволока стальная В-I, кг	121300	166	13,1	1,9	
18	всего стали, приведенной к					
19	Ст. 3, кг		166	355,4	2,9	8,5
20	Бетон тяжелый					
21	класса В 15, м ³		113			0,12
22	класса В 25, м ³		113	1,42	0,05	

Ш.№.подл. Таблица и дата
 Ш.№.инв.№

3.407.1 - 143.4 РМ

Нач. отд. Кулыгин И.И. Ин. контр. Солнцева А.А. ГИП Ударов Г.В. Вед. инж. Грицевская Г.И.	Ведомость расхода материалов	Студия Р Лист 1 Листов 1
--	---------------------------------	--------------------------------

СВЭЛЬЭНЕРГПРОЕКТ