Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	NN чертежей
1	Обзорный лист	ДО 22-0100-01
2	Монтажная схема опор П35-1В; П35-1ВТ; П35-1ВПГ; П35-1ВУ	ДО22-0116-00 лист 1
3	Монтажная схема опор П35-1В; П35-1ВТ; П35-1ВПГ; П35-1ВУ	ДО22-0116-00 лист 2
4	Монтажная схема опор П35-2В; П35-2ВТ; П35-2ВУ; П35-2ВПГ; ПС 35-2В	ДО 22-0117-00 лист 1
5	Монтажная схема опор П35-2В; П35-2ВТ; П35-2ВУ; П35-2ВПГ; ПС 35-2В	ДО 22-0117-00 лист 2
6	Монтажная схема опор ПС 35-4В; ПС 35-4ВТ; ПС 35-4ВПГ	ДО22-0118-00 лист 1
7	Монтажная схема опор ПС 35-4В; ПС35-4ВТ; ПС 35-4ВПГ	ДО22-0118-00 лист 2
8	Монтажная схема опор П110-1В; П110-1В+4	ДО22-0101-00
9	Монтажная схема опор П110-2В; П110-2В+4	ДО22-0102-00 лист 1
10	Монтажная схема опор П110-3В; П110-3В+4; П110-3ВУ; ПС-110-3В;	ДО 22-0103-00 лист 1
11	Монтажная схема опор П110-3В; П110-3В+4; П110-3ВУ; ПС110-3В	ДО22-0103-00 лист 2
12	Монтажная схема опор П110-4В; П110-4ВУ; ПС 110-4В; П110-4В+4	ДО22-0104-00 лист 1
13	Монтажная схема опор П110-4В; П110-4ВУ; ПС 110-4В; П110-4В+4	ДО22-0104-00 лист 2
14	Монтажная схема опор П110-5В; П110-5В+4; ПС 110-5В; П110-5ВПГ	ДО22-0105-00 лист 1
15	Монтажная схема опор П110-5В; П110-5В+4; ПС 110-5В; П110-5ВПГ	ДО 22-0105-00 лист 2
16	Монтажная схема опор П110-6В; П110-6В+4; ПС 110-6В; П110-6ВПГ	ДО22-0106-00 лист 1
17	Монтажная схема опор П110-6В; П110-6В+4; ПС 110-6В; П110-6ВПГ	ДО22-0106-00 лист 2
18	Монтажная схема опор ПС 110-9В; ПС 110-9ВПГ	ДО 22-0109-00
19	Монтажная схема опор ПС 110-10В; ПС 110-10ВПГ ПС 110-10В+1,3	ДО 22-0110-00 лист 1
20	Монтажная схема опор ПС 110-10В ПС 110-10ВПГ ПС 110-10В+1,3	ДО 22-0110-00 лист 2
21	Монтажная схема опор П150-1В; П150-1В+4 ПС 150-1В; П150-1ВПГ	ДО22-0114-00 лист 1
22	Монтажная схема опор П150-1В; П150-1В+4 ПС 150-1В; П150-1ВПГ	ДО22-0114-00 лист 2
23	Монтажная схема опор П150-2В; П150-2В+4; ПС-150-2В; П150-2ВПГ;	ДО22-0115-00 лист 1
24	Монтажная схема опор П150-2В; П150-2В+4 ПС 150-2В; П150-2ВПГ	ДО22-0115-00 лист 2
25	Средняя секция П16В	ДО 22-0101-02
26	Верхняя секция П22В	ДО 22-0101-03
27	Траверса П30В; $\ell = 2,0$ м	ДО 22-0101-04
28	Средняя секция П18В	ДО 22-0102-02
29	Верхняя секция П25В	ДО22-0102-03
30	Траверса П28В; $\ell = 4,1$ м	ДО 22-0102-04
31	Трассостойка П41В	ДО 22-0102-05
32	Нижняя секция П13В	ДО 22-0103-01
33	Средняя секция П17Б	ДО 22-0103-02
34	Верхняя секция П23В	ДО 22-0103-03
35	Дополнительные детали	ДО 22-0103-04
36	Уголки для крепления троса марки ПВ 305, ПБ 306	ДО22-0103-05
37	Нижняя секция П15В	ДО 22-0104-02
38	Средняя секция П19В	ДО22-0104-02
39	Верхняя секция П26В	ДО22-0104-03
40	Траверса П31В; $\ell = 2,1$ м	ДО 22-0104-04
41	Верхняя секция П27В	ДО 22-0105-03
42	Траверса П29В; $\ell = 4,2$ м	ДО 22-0105-04
43	Нижняя секция П20В	ДО 22-0106-01
44	Средняя секция П21В	ДО 22-0106-02
45	Верхняя секция П24В	ДО 22-0106-03
46	Трассостойка П42В	ДО22-0106-04
47	Верхняя секция С19В	ДО 22-0109-03
48	Трассостойка для плавки гололеда С49В	ДО 22-0109-04
49	Средняя секция С16В	ДО22-0110-02
50	Верхняя секция С18В	ДО22-0110-03
51	Траверса П33В; $\ell = 2,6$ м	ДО22-0110-04
52	Верхняя секция П27Г	ДО22-0114-03
53	Нижняя секция П1В	ДО22-0116-01
54	Верхняя секция П2В	ДО22-0116-03
55	Траверса П4В; ℓ 3,3м	ДО22-0116-04
56	Трассостойка для плавки гололеда С50В	ДО22-0116-05
57	Нижняя секция С5В	ДО22-0117-01
58	Верхняя секция П3В	ДО22-0117-03
59	Трассостойка П43В	ДО22-0117-04
60	Нижняя секция С14В	ДО22-0118-01
61	Верхняя секция С17В	ДО22-0118-03
62	Трассостойка С48В	ДО 22-0118-04
63	Трассостойка для плавки гололеда С51В	ДО 22-0118-05
64	Расчетный лист опоры П35-1В	ДО 22-0116-06
65	Расчетный лист опоры П35-2В	ДО22-0117-05
66	Расчетный лист опоры ПС 35-4В	ДО22-0118-06
67	Расчетный лист опоры П110-1В	ДО22-0101-05
68	Расчетный лист опоры П110-2В	ДО22-0102-06
69	Расчетный лист опоры П110-3В	ДО 22-0103-06
70	Расчетный лист опоры П110-4В	ДО22-0104-05
71	Расчетный лист опоры П110-5В	ДО22-0105-05
72	Расчетный лист опоры П110-6В	ДО22-0106-05
73	Расчетный лист опоры П110-9В	ДО22-0109-05
74	Расчетный лист опоры ПС 110-10В	ДО22-0110-05
75	Расчетный лист опоры П150-1В	ДО22-0114-01
76	Расчетный лист опоры П150-2В	ДО22-0115-01
77	Перечень чертежей	11520тм-т1 п.1/77

Примечание

В настоящем перечне приведены чертежи унифицированных промежуточных опор 35-150 кВ, переработанных Донецким СПКТБ „Энергостальконструкция" с целью замены секций со сваркой встык болтовыми

11520тм-т1 п.1/77км1.

		11520тм-т1	
		Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 кВ, ВЛ 110 кВ, ВЛ 150 кВ.	
Гип	Котов	Промежуточные опоры	Стадия: — / Лист: 1 / Листов: 1
Нач. отд.	Левин		
Рук. гр.	Литовкин		
Конс. гр.	Соловьева	Перечень чертежей	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Технический г. Москва
Контр.	Стукалович		

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

gost.e-ecolog.ru

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 кВ

Цепность: одноцепные

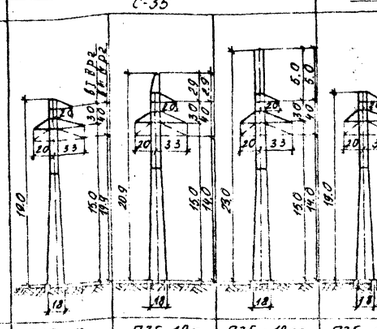
Тип опоры: промежуточные

Район по гололеду: I - IV

Марка проводов: АС 70/11 – АС 150/24

Марка тросов: С-35

Эскиз:



Шифр опоры	П35-1В	П35-1Вт	П35-1Влг
№ чертежа монтажной схемы	Д022-0116-00		
Вес в кг: металла	1435.6	1528.0	1620.6
метизов	126.3	134.2	136.5
направленного металла	0.4	0.4	0.4
опоры без цинкового покрытия	1562.5	1662.6	1757.5
цинкового покрытия	60.9	64.8	68.5
опоры с цинковым покрытием	1623.4	1727.4	1826.0
Дополнительные данные	Опоры применяются также в горных районах		

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 кВ для горных районов

Цепность: двухцепные

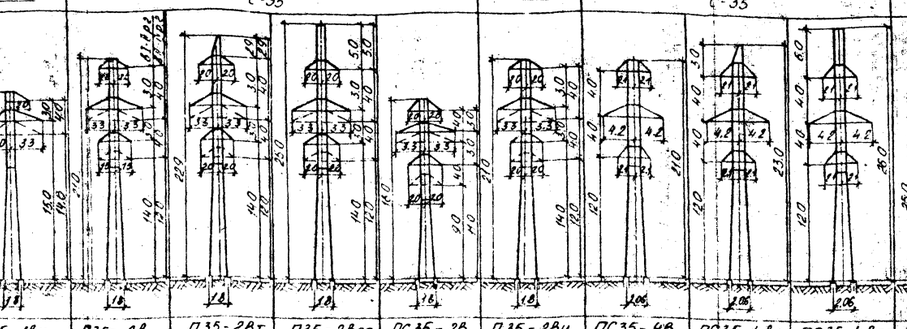
Тип опоры: промежуточные

Район по гололеду: I - IV | III - IV

Марка проводов: АС 70/11 | АС 70/11 – АС 150/24 | АС 70/11 | АС 70/11 – АС 150/24

Марка тросов: — | С-35 | — | С-35

Эскиз:



Шифр опоры	П35-2В	П35-2Вт	П35-2Влг	ПС35-2В	П35-2Вц	ПС35-4В	ПС35-4Вт	ПС35-4Влг
№ чертежа монтажной схемы	Д022-0117-00					Д022-0118-00		
Вес в кг: металла	1724.6	1816.8	1909.4	1549.6	1776.4	1907.3	2015.6	2142.0
метизов	194.8	202.7	205.0	176.6	195.4	175.7	185.1	187.9
направленного металла	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
опоры без цинкового покрытия	1919.8	2019.9	2114.8	1728.6	1972.2	2083.4	2201.1	2330.3
цинкового покрытия	74.9	78.8	82.5	67.4	76.9	81.3	85.8	90.9
опоры с цинковым покрытием	1994.7	2098.7	2197.3	1796.0	2049.1	2164.7	2286.9	2421.2
Дополнительные данные	Опору применять только с одноцепными гирляндами на бестросовом участке				Опору применять только с одноцепными гирляндами на бестросовом участке	В качестве анкерно угловой применять У35-3		Опора с тросостойкой для плавки гололеда
						На одноцепных ВЛ 35 кВ в горных районах применять опоры П35-1В и У35-1		

Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Цепность: одноцепные

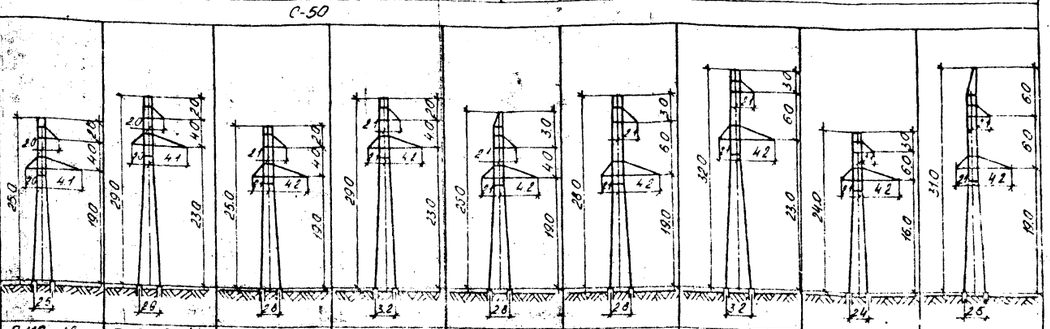
Тип опоры: промежуточные

Район по гололеду: I - II | I - IV | I - II | III - IV

Марка проводов: АС 70/11 – АС 95/16 | АС 120/19 ÷ АС 240/32 | АС 70/11 | АС 95/16 | АС 70/11 ÷ АС 240/32

Марка тросов: С-50

Эскиз:



Шифр опоры	П110-1В	П110-1В+4	П110-3В	П110-3В+4	П110-3В4	П110-5В	П110-5В+4	ПС110-5В	П110-5Влг
№ чертежа монтажной схемы	Д022-0101-00		Д022-0103-00			Д022-0105-00			
Вес в кг: металла	1799.7	2346.5	2188.4	2783.4	2247.1	2314.8	2909.8	1987.8	2436.8
метизов	121.4	137.6	141.7	166.2	146.8	153.1	177.6	149.5	154.4
направленного металла	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
опоры без цинкового покрытия	1921.5	2484.5	2330.5	2950.0	2395.1	2468.3	3087.8	2137.7	2591.6
цинкового покрытия	74.9	96.9	90.9	115.1	93.4	96.3	120.4	83.4	101.1
опоры с цинковым покрытием	1996.4	2581.4	2421.4	3065.1	2488.5	2564.6	3208.2	2221.1	2692.7
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышенных на ВЛ 35 кВ				Опора применяется в качестве анкерно-угловой	—	—	—	Опора с тросостойкой для плавки гололеда

Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Цепность: двухцепные

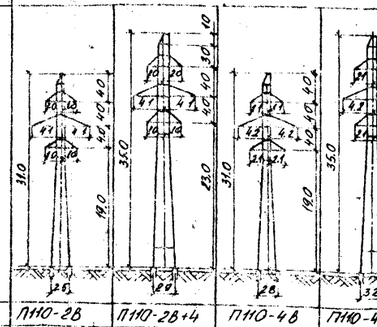
Тип опоры: промежуточные

Район по гололеду: I ÷ II | I - IV | I - II | III ÷ IV

Марка проводов: АС 70/11 – АС 95/16 | АС 120/19 – АС 240/32 | АС 70/11 | АС 95/16 | АС 70/11 ÷ АС 240/32

Марка тросов: С-50

Эскиз:



Шифр опоры	П110-2В	П110-2В+4	П110-4В	П110-4В+4	П110-4В4	П110-6В	П110-6В+4	ПС110-6В	П110-6Влг
№ чертежа монтажной схемы	Д022-0102-00		Д022-0104-00			Д022-0106-00			
Вес в кг: металла	2514.6	3122.8	2960.9	3637.5	3011.8	3448.2	4124.8	3039.2	3534.7
метизов	221.0	254.5	229.9	261.0	237.3	298.9	323.3	274.8	305.5
направленного металла	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	1.6	1.6	1.6	1.6
опоры без цинкового покрытия	2736.0	3377.7	3191.2	3898.9	3249.7	3748.7	4449.7	3315.6	3841.8
цинкового покрытия	106.7	131.7	124.5	152.1	126.7	146.2	173.5	129.3	149.8
опоры с цинковым покрытием	2842.7	3509.4	3315.7	4051.0	3376.4	3894.9	4623.2	3444.9	3991.6
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышенных на ВЛ 35 кВ				Опора применяется в качестве анкерно угловой				Опора с тросостойкой для плавки гололеда

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ для горных районов

Цепность: одноцепные | двухцепные

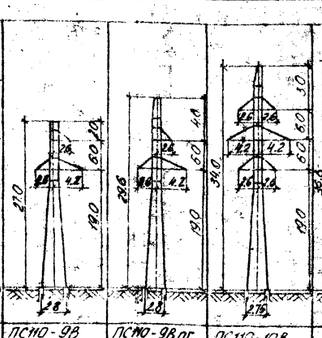
Тип опоры: промежуточные для горных районов

Район по гололеду: III – IV

Марка проводов: АС 95/16 ÷ АС 240/32

Марка тросов: С-50

Эскиз:



Шифр опоры	ПСН0-9В	ПСН0-9Влг	ПС110-10В	ПС110-10Влг	ПС110-10В+3
№ чертежа монтажной схемы	Д022-0109-00		Д022-0110-00		
Вес в кг: металла	2657.4	2789.8	4523.4	4609.9	5135.6
метизов	157.8	169.7	343.76	350.71	392.03
направленного металла	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
опоры без цинкового покрытия	2815.6	2959.9	4868.8	4962.2	5529.2
цинкового покрытия	109.8	115.4	189.9	193.5	215.6
опоры с цинковым покрытием	2925.4	3075.3	5058.7	5155.7	5744.8
Дополнительные данные	В качестве анкерно угловой применять У110-1, У110-3	Опора с тросостойкой для плавки гололеда	В качестве анкерно-угловой применять У110-2, У110-4	Опора с тросостойкой для плавки гололеда	

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150 кВ

Цепность: одноцепные | двухцепные

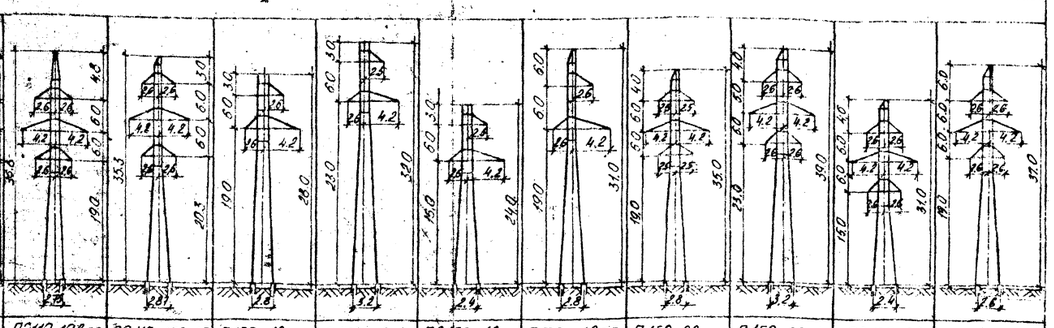
Тип опоры: промежуточные

Район по гололеду: I - IV

Марка проводов: АС 120/19 – АС 240/32

Марка тросов: С-50

Эскиз:



Шифр опоры	П150-1В	П150-1В+4	ПС150-1В	П150-1Влг	П150-2В	П150-2В+4	ПС150-2В	П150-2Влг
№ чертежа монтажной схемы	Д022-0114-00				Д022-0115-00			
Вес в кг: металла	2415.6	3010.6	2088.6	2537.6	3588.4	4265.0	3179.4	3674.9
метизов	159.1	182.9	145.6	168.3	303.3	327.7	277.8	310.0
направленного металла	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
опоры без цинкового покрытия	2577.5	3196.3	2237.0	2708.7	3894.5	4595.5	3450.0	3987.7
цинкового покрытия	100.5	124.7	87.2	105.6	151.7	179.2	134.9	155.5
опоры с цинковым покрытием	2678.0	3321.0	2324.2	2814.3	4046.2	4774.7	3594.9	4143.2
Дополнительные данные				Опора с тросостойкой для плавки гололеда				Опора с тросостойкой для плавки гололеда

В обзорный лист включены промежуточные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ с разработанными Донецким отделом СПКТБ "Энергосетьпроект" болтовыми секциями, заменяющими секции унифицированных опор со сварной ветвью. Эти опоры согласованы с Северо-Западным отделением и рекомендованы к применению в проектах письмом Энергосетьпроекта № 25/2-83 от 14.07.83г.

Для отличия от соответствующих унифицированных опор в шифр опоры после цифровой части добавлена буква „В".

11592.0 тм-т1 л. 2/77

Д022-0100-01

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 кВ, ВЛ 110 кВ, ВЛ 150 кВ

Нач. отд.	Чарный			
Гл. конструктор проекта				
Нач. гр.				
Гл. спец.				
Инж.				

Промежуточные опоры | Стадия: Р | Лист: | Листов: 1

Обзорный лист | СПКТБ Энергосетьпроект

Опора П35-1Вт

Для опор П35-1Вц

Для опор П35-1Вч

Вид А

Вид Б

П35-1В

П35-1Вт

П35-1Вц

П35-1Вч

П35-1Вг

В осях фундаментов

Расчетные данные для опор П35-1В, П35-1Вт, П35-1Вг								
Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И. 9-62							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III IV
	Район по Ветру	III *)						
Провод	Марка	АС-95		АС-150				
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	10,5		12,2			
		σ_-	9,25		10,2			
		$\sigma_э$	6,25		7,25			
Трос	Марка	ПК-0-8 (ГОСТ 3062-69)						
	Максимальное напряж. кг/мм²	45						
	Тип зажима	клиновой						
Пролеты, м	Габаритный	310	255	225	195	330	330	240 240
	Ветровой	310				330		
	Весовой	390	300	245	205	410	330	300 290
	Габаритный пролет на тросовых участках	310	233	195	165	240	180	180 120

Расчетные данные для опоры П35-1Ву					
Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И 9-62				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV
	Район по Ветру	III			
Провод	Марка	АС-70			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	10,5			
	σ_-	9,25			
	$\sigma_э$	6,25			
Пролеты, м	Ветровой	295			
	Весовой	370	295	225	180
Угол поворота линии на анкерно-угловых опорах		25°		22°	

*) Опора применяется также в ветровых районах до V включительно (см. расчетный лист 3079тм-Т6-10 ²)

Опору применять только с одноцепными гирляндами на бестросовых участках линии. Угол 6 I-II Р Г ограничен по условиям габарита. Значения ветровых и весовых пролетов указаны условно такие же, как в табл. №3 проекта 3078тм-Т1

Траверса С50В для плавки гололеда для опоры П35-1В ПГ

Схемы нагрузок для опоры П35-1Вч

Схема I: $q_п^н$=50 кг/м², C=0, t=-5°C

Схема II: $q_п^н$=44 кг/м², C=20 мм, t=-5°C

Схема III: q=0, C=10 мм, t=-5°C

План расположения анкерных болтов

1. Геометрические размеры опоры П35-1Вт выполнены в масштабе 1:50, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Размеры 14000 мм и 15000 мм до траверсы и общая высота опоры 20900 мм указаны с округлением.

1520тм-Т1 3177

1	Инв.	8-79	2.7								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.											
Пров.											
Т.контр.											
Н.контр.											
ГИП											

1022-0116-00

Промежуточные опоры 35кВ П35-1В, П35-1Вт, П35-1Вч П35-1В ПГ

Лит. | Ед. масса | Масштаб: 1:20, 1:50

Лист 1 | Листов 2

СПКТБ Энергосетьпроект

Монтажная схема

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

ТАБЛИЦА ОТПРАВОЧНЫХ МАРОК

Марка	№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры П35-18 К-во	П35-18 Вес марок	П35-18т К-во	П35-18т Вес марок	П35-18у К-во	П35-18у Вес марок	П35-18пт К-во	П35-18пт Вес марок
ПВ413	Д022-0116-01 Нижняя секция П18	Пояса	∠80×6	11,0	81,0	3	243,0	3	243,0	3	243,0	3	243,0
ПВ414				11,0	81,0	1	81,0	1	81,0	1	81,0	1	81,0
П103		Раскосы	∠50×4	18	56	8	44,8	8	44,8	1	448	8	44,8
П104				19	59	1	23,6	4	23,6	1	23,6	4	23,6
П105				19	56	1	22,4	1	22,4	1	22,4	4	22,4
П106				18	54	4	21,6	4	21,6	1	21,6	4	21,6
П107				17	51	1	20,4	4	20,4	1	20,4	4	20,4
ПВ415			∠56×5	16	68	4	27,2	4	27,2	1	27,2	4	27,2
ПВ416				15	65	4	26,0	4	26,0	1	26,0	4	26,0
ПВ417				15	62	4	24,8	4	24,8	1	24,8	4	24,8
ПВ418				14	60	4	24,0	4	24,0	1	24,0	4	24,0
ПВ419				14	65	4	26,0	4	26,0	1	26,0	4	26,0
ПВ420				11	55	4	22,0	4	22,0	1	22,0	4	22,0
П115		Распорка	∠63×5	17	81	4	32,4	4	32,4	1	32,4	4	32,4
П116		Диафрагма		24	115	1	11,5	1	11,5	1	11,5	1	11,5
П117		Башмак	-δ-16; 8; 6;	04	23,9	4	95,6	4	95,6	4	95,6	4	95,6
ПВ532а		Пояса	∠70×6	8,1	51,5	2	103,0	2	103,0	2	103,0	2	103,0
ПВ502а				8,1	51,5	1	51,5	1	51,5	1	51,5	1	51,5
ПВ503а				8,1	51,5	1	51,5	1	51,5	1	51,5	1	51,5
ПВ504		Раскосы	∠50×4	11	34	4	13,6	4	13,6	4	13,6	4	13,6
ПВ505			∠56×5	12	51	4	20,4	4	20,4	4	20,4	4	20,4
ПВ506			∠63×40×6	12	5,5	2	11,0	2	11,0	2	11,0	2	11,0
ПВ507				12	5,5	2	11,0	2	11,0	2	11,0	2	11,0
ПВ508				12	5,5	4	22,0	4	22,0	4	22,0	4	22,0
ПВ509			∠70×6	12	7,7	2	15,4	2	15,4	2	15,4	2	15,4
ПВ510				12	7,7	2	15,4	2	15,4	2	15,4	2	15,4
ПВ511				12	7,7	4	30,8	4	30,8	4	30,8	4	30,8
ПВ512				12	7,4	2	14,8	2	14,8	2	14,8	2	14,8
ПВ513		Распорка	∠50×4	07	22	4	8,8	4	8,8	4	8,8	4	8,8
ПВ514		Раскос	∠63×40×6	12	5,1	2	10,2	2	10,2	2	10,2	2	10,2
ПВ515				07	3,4	2	6,8	2	6,8	2	6,8	2	6,8
ПВ516			∠63×5	07	3,6	2	7,2	2	7,2	2	7,2	2	7,2
ПВ05			∠56×5	06	2,5	4	10,0	4	10,0	4	10,0	4	10,0
ПВ517		Расторки	∠50×4	09	2,7	1	2,7	1	2,7	1	2,7	1	2,7
ПВ518				09	2,7	1	2,7	1	2,7	1	2,7	1	2,7
ПВ519			∠63×5	08	4,2	1	4,2	1	4,2	1	4,2	1	4,2
ПВ520				09	4,2	1	4,2	1	4,2	1	4,2	1	4,2
ПВ521			∠63×40×6	10	4,7	1	4,7	1	4,7	1	4,7	1	4,7
ПВ522				10	4,7	1	4,7	1	4,7	1	4,7	1	4,7
ПВ523				11	4,9	1	4,9	1	4,9	1	4,9	1	4,9
ПВ524				11	4,9	1	4,9	1	4,9	1	4,9	1	4,9
ПВ525				10	3,2	2	6,4	2	6,4	2	6,4	2	6,4
ПВ51		Диафрагма	∠50×4	11	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2
ПВ527				11	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2
ПВ528				09	2,9	1	2,9	1	2,9	1	2,9	1	2,9
ПВ29		Фасонки	-δ-8	05	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	4	18,8
ПВ30				05	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	4	23,2
ПВ31		Раскосы	∠56×5	12	5,2	2	10,4	2	10,4	2	10,4	2	10,4
ПВ529				12	5,2	2	10,4	2	10,4	2	10,4	2	10,4
ПВ530		Шайбы	-δ-6	01	02	8	1,6	8	1,6	8	1,6	8	1,6
ПВ534		Распорка	∠63×5	07	3,5	4	14,0	4	14,0	4	14,0	4	14,0
ПВ535													
ПВ280	Д022-0116-04 Проверка ПВ в=3,3 м	Пояса	∠63×5	3,0	14,6	1	14,6	1	14,6	1	14,6	1	14,6
ПВ281				3,0	14,6	1	14,6	1	14,6	1	14,6	1	14,6
ПВ282		Тяги	∠56×5	2,0	12,1	1	12,1	1	12,1	1	12,1	1	12,1
ПВ283				2,9	12,1	1	12,1	1	12,1	1	12,1	1	12,1
П125		Раскосы	∠50×4	09	2,7	1	2,7	1	2,7	1	2,7	1	2,7
ПВ284				09	2,8	1	2,8	1	2,8	1	2,8	1	2,8
П126		Распорка		05	1,4	1	1,4	1	1,4	1	1,4	1	1,4
ПВ285		Раскосы		07	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3
П128				07	2,1	1	2,1	1	2,1	1	2,1	1	2,1
П129				15	4,5	2	9,0	2	9,0	2	9,0	2	9,0
ПВ286		Распорки		05	1,6	2	3,2	2	3,2	2	3,2	2	3,2
ПВ287				05	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5
ПВ288		Фасонки	-δ-8	02	3,4	1	3,4	1	3,4	-	-	2	3,4
ПВ289			-δ-6	04	1,7	2	3,4	2	3,4	-	-	2	3,4
ПВ290													

Марка	№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры П35-18 К-во	П35-18 Вес марок	П35-18т К-во	П35-18т Вес марок	П35-18у К-во	П35-18у Вес марок	П35-18пт К-во	П35-18пт Вес марок
ПВ246	Д022-0101-04 Траверса ПВ06, 220кВ	Пояса	∠63×5	17	82	2	164	2	164	2	164	2	164
ПВ247				17	82	2	164	2	164	2	164	2	164
ПВ243		Тяги	∠50×4	19	58	2	116	2	116	-	-	2	116
ПВ244				19	58	2	116	2	116	-	-	2	116
П 425		Раскосы		03	28	2	56	2	56	2	56	2	56
П 426				03	24	2	48	2	48	2	48	2	48
П451		Фасонки	-δ8	04	34	2	68	2	68	-	-	2	68
ПВ430	Д022-0117-04 Траверсостойка ПВ30 для заземл. для проводов	Пояса	∠63×5	21	100	-	-	1	100	-	-	-	-
ПВ431				21	100	-	-	1	100	-	-	-	-
П142		Раскосы	∠50×4	20	95	-	-	1	95	-	-	-	-
П143				20	95	-	-	1	95	-	-	-	-
П144				03	26	-	-	1	26	-	-	-	-
П145				07	21	-	-	1	21	-	-	-	-
П146				05	16	-	-	1	16	-	-	-	-
П147				08	26	-	-	1	26	-	-	-	-
П148				07	22	-	-	1	22	-	-	-	-
П149				05	16	-	-	1	16	-	-	-	-
П150				09	28	-	-	1	28	-	-	-	-
П151				07	20	-	-	1	20	-	-	-	-
П152				05	16	-	-	1	16	-	-	-	-
П153				09	28	-	-	1	28	-	-	-	-
П154				06	19	-	-	1	19	-	-	-	-
П155				06	17	-	-	1	17	-	-	-	-
П156				07	19,3	-	-	1	19,3	-	-	-	-
П157				03	23	-	-	1	23	-	-	-	-
П160				03	23	-	-	1	23	-	-	-	-
ПВ442		Фасонки	-δ-10	03	19	-	-	1	19	-	-	-	-
ПВ443				03	19	-	-	1	19	-	-	-	-
ПВ390	Д022-0118-04 Траверсостойка для плавки гололеда ПВ06	Канаты	∠80×6	13	95	-	-	-	-	-	-	1	95
ПВ350		Пояса	∠63×5	13	95	-	-	-	-	-	-	1	95
ПВ460				42	202	-	-	-	-	-	-	2	404
ПВ352		Раскос	∠50×4	42	202	-	-	-	-	-	-	2	404
ПВ353		Распорки	∠70×6	42	37	-	-	-	-	-	-	16	592
ПВ464			∠56×5	07	46	-	-	-	-	-	-	2	92
ПВ465		Диафрагма	∠50×4	07	31	-	-	-	-	-	-	2	62
ПВ466		Стыковые уголки	∠63×5	11	3,2	-	-	-	-	-	-	1	3,2
ПВ467				04	18	-	-	-	-	-	-	2	3,6
				04	18	-	-	-	-	-	-	2	3,6
Р190	Д022-0103-04 для заземл. для проводов	Фасонки	-δ-16	05	11,7	-	-	-	-	1	11,7	-	-
ПВ348			-δ-8	04	2,2	-	-	-	-	2	4,4	-	-
Р192			-δ-16	05	11,7	-	-	-	-	2	23,4	-	-
ПВ345		Тяги	∠50×4	19	58	-	-	-	-	2	116	-	-
ПВ346				19	58	-	-	-	-	2	116	-	-
Вес металла на опору							1435,8		1528,0		1461,7		1620,6
Вес метизов							126,3		134,2		126,6		136,5
Вес наплавленного металла							0,4		0,4		0,4		0,4
Общий вес опоры без цинкового покрытия							1562,5		1662,6		1588,7		1757,5
Вес цинкового покрытия							60,9		64,8		62,0		68,5
Общий вес опоры с цинковым покрытием							1623,4		1727,4		1650,7		1826,0

Болт ø 20; 16; Болт ø 24; 20; 16; Болт ø 20; 16; Болт ø 16; Болт ø 20; 16; Болт ø 16;

Выборка металла

№ п/п	Сечение	Шифр опоры П35-18	П35-18т	П35-18у	П35-18пт	Марка стали	ГОСТ
1	∠80×6	324,0	324,0	324,0	343,0	ВСт3	8509-72
2	∠70×6	282,4	282,4	282,4	291,6		
3	∠63×40×6	80,8	80,8	80,8	80,8		
4	∠63×5	1835	2225	1835	2715		
5	∠56×5	177,4	177,4	177,4	183,6		
6	∠50×4	234,0	260,4	234,9	297,3		
7	-δ-16	53,2	53,2	68,3	53,2		
8	-δ-10	-	38	-	-		
9	-δ-8	90,2	114,1	84,4	90,2		
10	-δ-6	9,4	9,4	6,0	9,4		
Итого		1435,8	1528,0	1461,7	1620,6		

СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры П35-18	П35-18т	П35-18у	П35-18пт
1	Монтажная схема	ДО.2-0116-00 Лист1	Д022-0116-00 Лист1	Д022-0116-00 Лист1	Д022-0116-00 Лист1
2	Монтажная схема	Д022-0116-00 Лист2	Д022-0116-00 Лист2	Д022-0116-00 Лист2	Д022-0116-00 Лист2
3	Нижняя секция ПВ	Д022-0116-01	Д022-0116-01	Д022-0116-01	Д022-0116-01
4	Верхняя секция ПВ	Д022-0116-03	Д022-0116-03	Д022-0116-03	Д022-0116-03
5	Траверса ПВ06 в=3,3м	Д022-0116-04	Д022-0116-04	Д022-0116-04	Д022-0116-04
6	Траверса ПВ06 в=2,0м	Д022-0101-04	Д022-0101-04	Д022-0101-04	Д022-0101-04
7	Траверсостойка П430	—	Д022-0117-04	—	—
8	Траверсостойка для плавки гололеда ОВ08	—	—	—	Д022-0116-05
9	Дополнительные детали для траверсы	—	—	Д022-0103-04	—
10	Расчетный лист	Д022-0116-06	Д022-0116-06	Д022-0116-06	Д022-0116-06
11	Общие пояснения к монтажным схемам	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Гайка	К-во (шт) П35-18	П35-18т	П35-18у	П35-18пт	Вес (кг) Одной штуки	Всех П35-18	П35-18т	П35-18у	П35-18пт	ГОСТ
16	Болты	А1	50	72	86	66	104	0,1136	8,18	9,77	7,50	11,81	Болты 7798-70
		А2	55	68	95	50	96	0,1815	12,34	17,24	9,08	17,42	
		А3	60	9	14	8	9	0,1284	1,16	1,81	1,04	1,16	
		А4	65			16		0,1375			2,20		
	Гайки			149	195	149	209	0,0335	4,99	6,53	4,99	7,00	Гайки 5915-70
	Шайбы круглые			149	195	149	209	0,0113	1,68	2,20	1,68	2,36	
	Шайбы пружинные			149	195	149	209	0,0080	1,19	1,56	1,19	1,67	
20	Болты	Б1	60	18	18	18	18	0,2191	3,94	3,94	3,94	3,94	Шайбы круглые 11371-78 Шайбы пружинные 6402-70
		Б2	65	88	88	88	88	0,2315	20,37	20,37	20,37	20,37	
		С*	800	59	50	50	50	0,5668	28,23	28,23	28,23	28,23	
	Гайки			206	206	206	206	0,0645	13,29	13,29	13,29	13,29	
	Шайбы круглые			106	106	106	106	0,0229	2,43	2,43	2,43	2,43	
	Шайбы пружинные			156	156	156	156	0,0158	2,46	2,46	2,46	2,46	
24	Болты	Г1	70	28	28	28	28	0,3665	10,26	10,26	10,26	10,26	
		Г2	75	16	16	16	16	0,3843	6,15	6,15	6,15	6,15	
		Г3	60	12	12	12	12	0,4021	4,83	4,83	4,83	4,83	
	Гайки			56	56	56	56	0,1102	5,73	5,73	5,73	5,73	
	Шайбы круглые			56	56	56	56	0,0323	1,68	1,68	1,68	1,68	
	Шайбы пружинные			56	56	56	56	0,0271	1,41	1,41	1,41	1,41	
Итого болтов				361	407	361	421		91,38	96,90	91,69	98,41	
-"- гаек				411	457	411	471		24,01	25,55	24,01	25,02	
-"- шайб круглых				311	357	311	371		5,79	6,31	5,79	6,47	
-"- шайб пружинных				361	407	361	421		5,06	5,43	5,06	5,54	
Всего метизов									126,24	134,19	126,55	136,44	

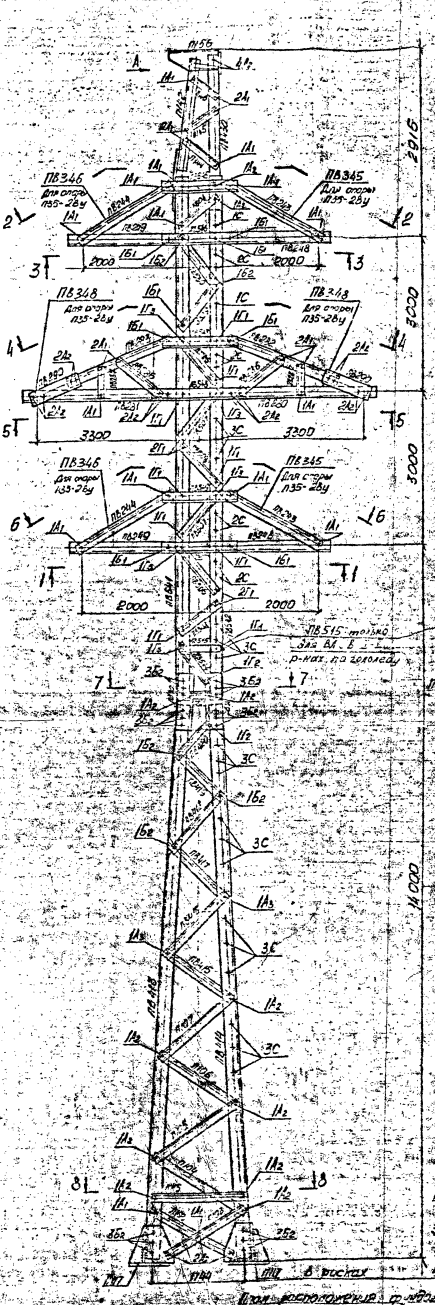
*) С- степ-болты для подъёма на опору
Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

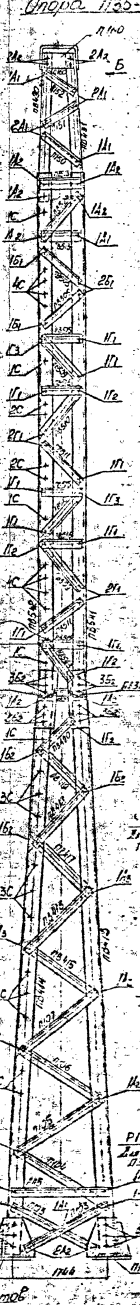
1. Работать совместно с чертежом № Д022-0116-00 (лист 1).

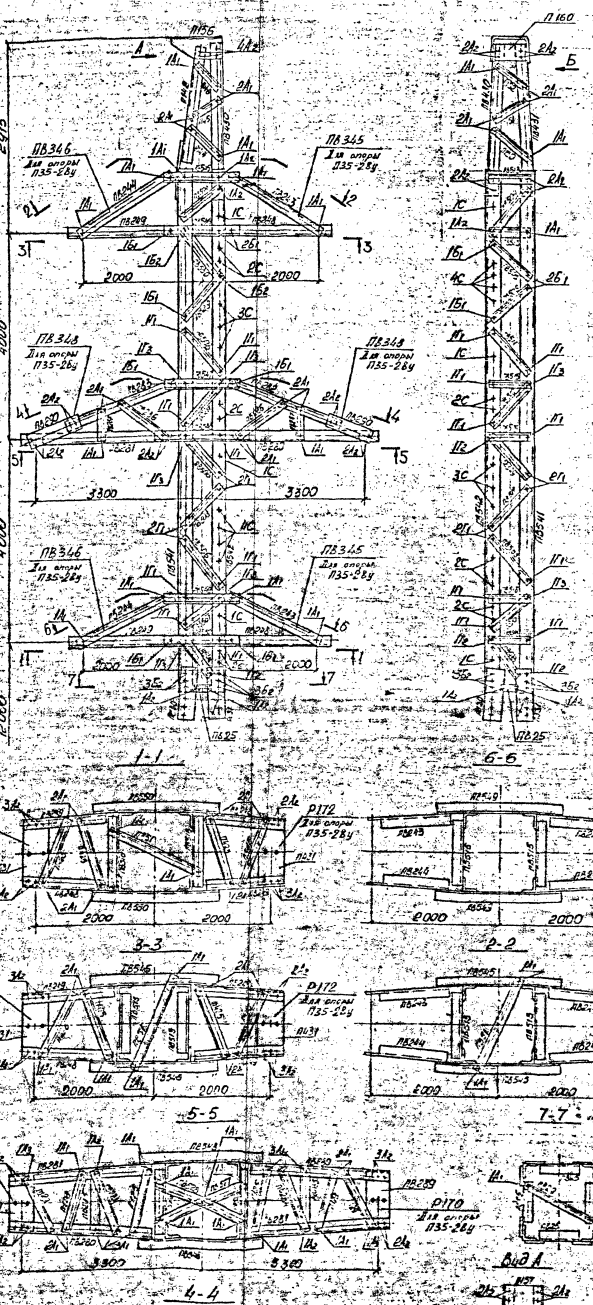
| | | | | | | | | | | | | |

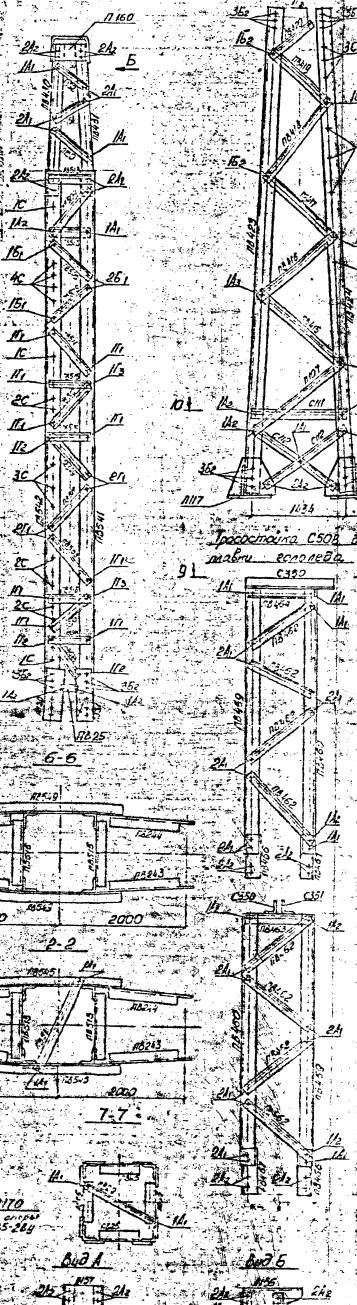
Опора П35-2ВТ

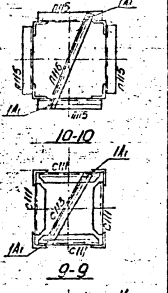
Шкаф ШУ 650 опоры 2С35-63

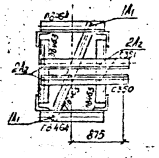


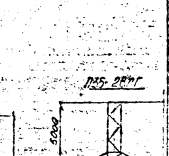












Трассостойка С50В для тавры водопровода



Таблица отправочных марок

Марки	Чертеж	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опоры П35-28 К-во	Шифр опоры П35-28г К-во	Шифр опоры П35-28вг К-во	Шифр опоры П35-28у К-во	Шифр опоры ПС35-28 К-во	Болты
ПВ413		Распорка	L60×6	11,0	6,10	3	6,10	3	6,10	3	6,10
ПВ414				11,0	6,11	1	6,10	1	6,10	1	6,10
ПВ103		Раскосы	L50×4	1,8	5,6	8	4,48	8	4,48	8	4,48
ПВ104				1,7	5,9	4	2,36	4	2,36	4	2,36
ПВ106				1,8	5,6	4	2,24	4	2,24	4	2,24
ПВ107				1,7	5,1	4	2,04	4	2,04	4	2,04
ПВ415			L56×5	1,6	6,8	4	2,72	4	2,72	4	2,72
ПВ413				1,5	6,5	4	2,60	4	2,60	4	2,60
ПВ417				1,5	6,2	4	2,48	4	2,48	4	2,48
ПВ418				1,4	6,0	4	2,40	4	2,40	4	2,40
ПВ419			L63×5	1,3	6,5	4	2,60	4	2,60	4	2,60
ПВ420				1,1	5,5	4	2,20	4	2,20	4	2,20
П115		Косынка		1,7	8,1	4	3,24	4	3,24	4	3,24
П116		Диафрагма		2,4	11,5	1	11,5	1	11,5	1	11,5
П117		Боншток	-δ=16	2,4	2,39	4	9,56	4	9,56	4	9,56
ПВ511		Распорка	L70×6	10,1	6,43	2	12,86	2	12,86	2	12,86
ПВ502				10,1	6,43	2	12,86	2	12,86	2	12,86
ПВ504		Раскосы	L50×4	1,1	3,4	4	13,6	4	13,6	4	13,6
ПВ505			L56×5	1,2	5,1	4	20,4	4	20,4	4	20,4
ПВ506				1,2	5,5	4	22,0	4	22,0	4	22,0
ПВ507			L63×40×6	1,2	5,5	4	22,0	4	22,0	4	22,0
ПВ508				1,2	5,5	4	22,0	4	22,0	4	22,0
ПВ509			L70×6	1,2	7,7	4	30,8	4	30,8	4	30,8
ПВ510				1,2	7,7	4	30,8	4	30,8	4	30,8
ПВ511				1,2	7,7	4	30,8	4	30,8	4	30,8
ПВ51		Диафрагма	L50×4	1,0	3,2	3	9,6	3	9,6	3	9,6
ПВ513				0,7	2,2	4	8,8	4	8,8	4	8,8
ПВ515		Распорки	L63×40×6	0,7	3,4	8	27,2	8	27,2	8	27,2
ПВ516		Раскосы	L70×6	1,2	7,7	4	30,8	4	30,8	4	30,8
ПВ543			L63×40×6	1,1	3,3	2	6,6	2	6,6	2	6,6
ПВ544				0,7	2,2	4	8,8	4	8,8	4	8,8
ПВ525			L56×5	0,6	2,5	1	10,0	2	10,0	2	10,0
ПВ545			L50×4	1,0	3,1	2	6,2	2	6,2	2	6,2
ПВ546			L56×5	1,0	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6
ПВ547		Распорки		1,0	4,7	2	9,4	2	9,4	2	9,4
ПВ548			L63×40×6	1,1	5,0	2	10,0	2	10,0	2	10,0
ПВ549				1,0	4,6	2	9,2	2	9,2	2	9,2
ПВ550				1,0	4,7	2	9,4	2	9,4	2	9,4
ПВ527		Диафрагма	L50×4	1,1	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2
ПВ528				0,9	2,9	1	2,9	1	2,9	1	3,2
ПВ530		Косынки	-δ=8	0,4	3,7	4	14,8	4	14,8	4	14,8
ПВ531				0,4	4,2	4	16,8	4	16,8	4	16,8
ПВ532		Раскосы	L56×5	1,2	5,2	2	10,4	2	10,4	2	10,4
ПВ533				1,2	5,2	2	10,4	2	10,4	2	10,4
ПВ534		Шайба	-δ=6	0,1	0,2	10	2,0	10	2,0	10	2,0
ПВ535		Раскосы	L63×5	3,0	14,6	2	29,2	2	29,2	2	29,2
ПВ536				3,0	14,6	2	29,2	2	29,2	2	29,2
ПВ537		Тяги	L56×5	2,9	12,1	2	24,2	2	24,2	2	24,2
ПВ538				2,9	12,1	2	24,2	2	24,2	2	24,2
П125		Раскосы	L50×4	0,9	2,7	2	5,4	2	5,4	2	5,4
ПВ241				0,9	2,8	2	5,6	2	5,6	2	5,6
ПВ285		Распорки		0,5	1,4	2	2,8	2	2,8	2	2,8
П126		Раскосы		0,7	2,3	2	4,6	2	4,6	2	4,6
П127				0,7	2,1	2	4,2	2	4,2	2	4,2
ПВ286				0,6	2,5	4	10,0	4	10,0	4	10,0
ПВ287		Распорки		0,5	1,6	4	6,4	4	6,4	4	6,4
ПВ288				0,5	1,5	2	3,0	2	3,0	2	3,0
ПВ289			-δ=8	0,8	3,4	2	6,8	2	6,8	2	6,8
ПВ290		Косынки	-δ=6	0,4	1,7	4	6,8	4	6,8	—	—
ПВ240		Раскосы	L63×5	1,7	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8
ПВ243				1,7	8,1	4	32,4	4	32,4	4	32,4
ПВ244		Тяги	L50×4	1,9	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2
				1,9	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2

Болты ⌀ 16; 20; 24;

Болты ⌀ 16; 20; 24;

Болты ⌀ 16; 20; 24;

Болты ⌀ 16; 20; 24;

Болты ⌀ 16;

Болты ⌀ 16;

Болты ⌀ 16; 20; 24;

Болты ⌀ 16; 20; 24;

Марки	NN чертежей	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опоры П35-28 К-во	Шифр опоры П35-28г К-во	Шифр опоры П35-28вг К-во	Шифр опоры П35-28у К-во	Шифр опоры ПС35-28 К-во	Болты
ПВ425	Дублируются	Раскосы	L50×4	2,8	11,2	4	11,2	4	11,2	4	11,2
ПВ426				2,4	9,6	4	9,6	4	9,6	4	9,6
ПВ431		Фасонка	-δ=8	3,4	13,5	4	13,5	—	—	4	13,6
ПВ430		Распорки	L63×5	2,1	10,0	—	—	1	10,0	—	—
ПВ431				2,1	10,0	—	—	1	10,0	—	—
ПВ432				2,0	9,5	—	—	1	9,5	—	—
ПВ433				2,0	9,5	—	—	1	9,5	—	—
ПВ434		Раскосы	L50×4	2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ435				2,1	6,7	—	—	1	6,7	—	—
ПВ436				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ437				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ438				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ439				1,6	5,3	—	—	1	5,3	—	—
ПВ440				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ441				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ442				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ443				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ444				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ445				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ446				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ447				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ448				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ449				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ450				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ451				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ452				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ453				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ454				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ455				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ456				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ457				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ458				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ459				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ460				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ461				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ462				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ463				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ464				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ465				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ466				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
ПВ467				2,6	8,6	—	—	1	8,6	—	—
П170		Фасонки	-δ=16	0,5	1,7	—	—	2	2,34	—	—
ПВ468			-δ=8	0,4	2,2	—	—	4	8,8	—	—
П172			-δ=16	0,5	1,7	—	—	4	4,68	—	—
ПВ345		Тяги	L50×4	1,9	5,8	—	—	4	23,2	—	—
ПВ346				1,9	5,8	—	—	4	23,2	—	—
ПВ535		Пояса	L80×6	7,8	58,1	—	—	—	—	2	116,2
ПВ536				7,8	58,1	—	—	—	—	2	116,2
П111		Распорки	L63×5	1,1	6,7	—	—	—	—	4	26,8
П113		Раскос	L50×4	1,5	4,6	—	—	—	—	6	36,0
П112		Диагональ	L63×5	1,9	9,9	—	—	—	—	1	9,9
П117			L50×4	1,7	5,2	—	—	—	—	4	20,8
ПВ542		Раскосы	L56×5	1,6	6,8	—	—	—	—	4	27,2
ПВ540				1,5	6,5	—	—	—	—	4	26,0
ПВ541				1,5	6,2	—	—	—	—	4	24,8
ПВ539			L63×5	1,4	6,5	—	—	—	—	4	26,0
ПВ420				1,1	5,5	—	—	—	—	4	22,0
П117		Боншток	-δ=16·8,6	2,4	2,39	—	—	—	—	4	9,56

Вес металла на опору	17245	16168	17764	19094	15436
Вес метизов	1948	2027	1954	2050	1786
Вес наплавленного металла	94	94	94	94	94
Общий вес опоры без цинкового покрытия	19187	20189	18772	21144	17226
Вес цинкового покрытия	749	788	749	825	674
Общий вес опоры с цинковым покрытием	19937	20977	20481	21973	17900

* С - степ-болты для подъема на опору
Степ-болты комплектуются с двумя гайками и
одной пружинной шайбой.

Список чертежей

NN п/п	Наименование черт.	Шифр опоры П35-28	П35-28г	П35-28у	П35-28вг	ПС35-28
1.	Монтажная схема	ДО22-0117-03	ДО22-0117-00	ДО22-0117-00	ДО22-0117-00	ДО22-0117-00
2.	Монтажная схема	ДО22-0117-00	ДО22-0117-00	ДО22-0117-00	ДО22-0117-00	ДО22-0117-00
3.	Нижняя секция П115	ДО22-0115-01	ДО22-0115-01	ДО22-0115-01	ДО22-0115-01	—
4.	Нижняя секция С58	—	—	—	—	ДО22-0117-01
5.	Верхняя секция П38	ДО22-0117-03	ДО22-0117-03	ДО22-0117-03	ДО22-0117-03	ДО22-0117-03
6.	Траверса П34В, l_p=33м	ДО22-0116-04	ДО22-0116-04	ДО22-0116-04	ДО22-0116-04	ДО22-0116-04
7.	Траверса П30В, l_p=20м	ДО22-0101-04	ДО22-0101-04	ДО22-0101-04	ДО22-0101-04	ДО22-0101-04
8.	Траверса П43В	—	ДО22-0117-04	—	—	—
9.	Траверсы для прогиба ПТ-1600 С-62	—	—	—	—	—
10.	Приспособление болты-гайки-шайбы	—	—	—	ДО22-0113-05	—
11.	Расчетный лист	ДО22-0117-05	ДО22-0117-05	ДО22-0117-05	ДО22-0117-05	ДО22-0117-05
12.	Общие примечания с монтажным чертежом	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр мм	Наименование	Шифр	Длина мм	К-во, шт П35-28	П35-28г	П35-28у	П35-28вг	ПС35-28	Вес (кг) ед. масса (кг)	Всех П35-28	П35-28г	П35-28у	П35-28вг	ПС35-28	ГОСТ
16	Болт	A_1	50	108	108	108	108	108	0,1156	12,48	12,48	12,48	12,48	12,48	Болты Т798-70
		A_2	55	90	117	72	118	78	0,1215	10,94	14,22	8,75	14,34	9,48	
		A_3	60	10	15	8	10	10	0,1234	1,89	1,84	1,04	1,89	1,89	
		A_4	65			32			0,1373			4,39			
	Гайки			202	255	209	269	197	0,0332	6,71	8,47	6,94	8,93	6,54	Гайки 5915-70
	Шайбы круглые			202	255	209	269	197	0,0113	2,36	2,86	2,36	3,04	2,23	
	Шайбы пружинные			202	255	209	269	197	0,0080	1,67	2,04	1,67	2,15	1,58	Шайбы круглые Н511-68*, шайбы пружинные 6402-70
20	Болт	$Б_1$	60	24	24	24	24	24	0,2181	5,26	5,26	5,26	5,26	5,26	
		$Б_2$	65	88	88	88	88	88	0,2315	20,37	20,37	20,37	20,37	20,37	
		C^*	200	112	112	112	112	92	0,5646	63,24	63,24	63,24	63,24	51,94	
	Гайки			336	336	336	336	296	0,0621	21,02	21,02	21,02	21,02	18,53	
	Шайбы круглые			112	112	112	112	112	0,0220	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	
	Шайбы пружинные			224	224	224	224	224	0,0158	3,54	3,54	3,54	3,54	3,22	
24	Болт	$Г_1$	70	42	42	42	42	42	0,3665	15,39	15,39	15,39	15,39	15,39	
		$Г_2$	75	8	8	8	8	8	0,3845	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	
		$Г_3$	80	30	30	30	30	30	0,4021	12,06	12,06	12,06	12,06	12,06	
	Гайки			80	80	80	80	80	0,1070	8,13	8,13	8,13	8,13	8,13	
	Шайбы круглые			80	80	80	80	80	0,0523	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	
	Шайбы пружинные			80	80	80	80	80	0,0251	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	
Итого болтов				513	559	513	573	481		141,0	149,52	141,59	151,04	131,96	
-"- гаек				625	671	625	685	573		36,08	37,42	36,08	38,08	33,20	
-"- шайб круглых				401	447	401	464	389		7,57	7,82	7,57	8,05	7,34	
-"- шайб пружинных				513	559	513	573	481		7,27	7,64	7,27	7,75	6,86	
Всего метизов:										191,8	202,3	191,4	205,0	178,6	

Выборка металла

NN п/п	Сечение	Вес ед. П35-28	П35-28г	П35-28у	П35-28вг	ПС35-28	Марка стали	ГОСТ
1	L80×6	324,0	324,0	324,0	343,0	232,4	ВСт3	8509-72
2	L70×6	364,4	364,4	364,4	378,6	361,4		
3	L63×40×6	141,8	141,8	141,8	141,8	141,8		
4	L63×5	239,5	269,3	239,3	318,3	222,1		
5	L56×5	219,8	210,2	210,2	216,4	210,2		
6	L50×4	207,5	323,0	207,5	359,9	222,3		
7	-δ16	53,2	53,2	123,4	53,2	53,2		
8	-δ10	-	3,8	-	-	-		
9	-δ8	90,0	113,9	78,4	90,0	90,0		82-70
10	-δ6	13,2	13,9	6,4	13,2	13,2		
Итого.		17246	18168	17764	19094	15436		

**) Для В.П. строящихся в III-IV районах по гололеду верхняя секция П38 комплектуется маркой П8515 в количестве 4 штук и вес металла на опоры равен: П35-28 - 17110 кг; П35-28г - 18032 кг; П35-28у - 17628 кг; П35-28вг - 18958 кг; ПС35-28 - 15306 кг

Расчетные данные для опоры П35-28

Конструктивы	ПК3-65, СНиП II-А.9-62					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	
	Район по ветру					VII
Провод	Марка	АС-95		АС-150		
	Допускаемое напряжение по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	10,5		12,2	
		$\sigma_в$	9,25		10,7	
		$\sigma_э$	6,25		7,25	
Трос	Марка	ЛК-О-8 (ГОСТ 3062-69)				
	Расчетное напряжение кг/мм²	40				
	Тип зажима	вывоз				
Габариты	Габаритный	280	230	165	410	500	450	450	180
	Ветровой	290			305				
	Весовой	360	300	205	415	320	300	260	225
	Монтажный (расчетный) на трассовых участках	280	240	155	410	410	400	400	180
Угол поворота линии на анкерно-угловых опорах		4°							

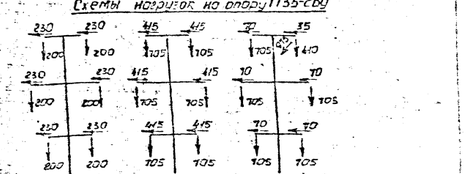
Расчетные данные для опоры П35-28у

Конструктивы	ПК3-65, СНиП II-А.9-62					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	
	Район по ветру					VII
Провод	Марка	АС-70				
	Допускаемое напряжение по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	4,15			
		$\sigma_в$	8,25			
		$\sigma_э$	6,25			
Габариты	Ветровой	*)	275			
	Весовой	345	275	190	155	
Угол поворота линии на анкерно-угловых опорах		4°				

Опору применять только сотрудничали гирлянды на ветровых участках линии

*) Значения ветровых и весовых пролетов указаны условно такие же, как в таблице из проекта 3078тм-т1

Схемы нагрузок на опору П35-28у



| | | | | | | | | | |

Опора ПС35-4В

Траверса С4В

ПС35-4В

ПС35-4ВТ

ПС35-4ВТГ

2-2

5-5

3-3

6-6

4-4

7-7

Траверса С5В для опоры ПС35-4ВТГ

План расположения анкерных болтов

1-1

Расчетные данные					
Нормативы		ПУЭ-65, СН и П II-И.9-62			
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	III	IV	V
		Район по ветру			V
Провод	Марка		АС-95	АС-150	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Ст	12,6	12,6	
		Б	9,25	10,7	
		Зр	6,85	7,25	
Трос	Марка		ПК-0-6-1670-Ж-Р		
	Максимальное напряжение кг/мм²		40		
Пролеты	Тип зажима		Глухой		
	Габаритный		150	135	200	170
	Ветровой		225	190	280	240
	Весовой		320	270	400	340
	Гололедный пролет на тросовой участках		150	135	120	120

1. Геометрические размеры опоры ПС35-4В выполнены в масштабе 1:50, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Размеры 12000 мм до траверсы и общая высота опоры 21000 мм указана с округлением.

11520ПК-11 л. 7/47

| | | | | |

Таблица отправочных марок

Марка	№ черт		Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПС35-4В К-во	ПС35-4В Вес всех марок	ПС35-4Вт К-во	ПС35-4Вт Вес всех марок	ПС35-4Впг К-во	ПС35-4Впг Вес всех марок	Болты
ПВ137	Д022-0118-01	Нижняя секция С14В	Пояса	L90×6	11,0	91,5	2	183,0	2	183,0	2	183,0	Болты ⌀16; 20
ПВ138					11,0	91,5	2	183,0	2	183,0	2	183,0	
С162			Раскосы	L50×4	2,1	6,3	8	50,4	8	50,4	8	50,4	
С163					2,1	6,5	4	26,0	4	26,0	4	26,0	
ПВ439					2,0	6,2	4	24,8	4	24,8	4	24,8	
ПВ440					2,0	6,0	4	24,0	4	24,0	4	24,0	
ПВ441					1,9	5,7	4	22,8	4	22,8	4	22,8	
ПВ442				L56×5	1,8	7,6	4	30,4	4	30,4	4	30,4	
ПВ443					1,7	7,3	4	29,2	4	29,2	4	29,2	
ПВ444					1,6	7,0	4	28,0	4	28,0	4	28,0	
ПВ445				L63×5	1,6	7,6	4	30,4	4	30,4	4	30,4	
ПВ446					1,5	7,2	4	28,8	4	28,8	4	28,8	
ПВ447					1,3	6,2	4	24,8	4	24,8	4	24,8	
С174			Распорка		1,9	9,2	4	36,8	4	36,8	4	36,8	
С175			Диафрагма		2,7	13,1	1	13,1	1	13,1	1	13,1	
С176			Башмак	-δ=16; 8; 6	0,4	23,2	4	92,8	4	92,8	4	92,8	
ПВ551	Д022-0118-03	Верхняя секция С17В	Пояса	L70×6	10,2	65,0	2	130,0	2	130,0	2	130,0	
ПВ552					10,2	65,0	2	130,0	2	130,0	2	130,0	
ПВ554			Раскосы	L50×4	1,4	4,1	4	16,4	4	16,4	4	16,4	
ПВ555				L56×5	1,4	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	
ПВ556				L63×5	1,4	7,0	4	28,0	4	28,0	4	28,0	
ПВ557				L70×5	1,4	7,8	4	31,2	4	31,2	4	31,2	
ПВ558				L56×5	1,4	5,9	2	11,8	2	11,8	2	11,8	
ПВ559					1,4	6,1	8	48,8	8	48,8	8	48,8	
ПВ560					1,4	5,9	2	11,8	2	11,8	2	11,8	
ПВ561				L63×5	1,3	6,3	2	12,6	2	12,6	2	12,6	
ПВ562					1,3	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	
ПВ563			Распорка		1,3	6,3	4	25,2	4	25,2	4	25,2	
ПВ558			Пояса	L50×4	1,4	4,3	4	17,2	4	17,2	4	17,2	
ПВ559			Раскосы	L56×5	1,4	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	
ПВ560					1,4	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	
ПВ565				L50×4	1,3	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
ПВ576				L63×5	1,4	6,9	2	13,8	2	13,8	2	13,8	
ПВ577				L56×5	1,1	4,8	4	19,2	4	19,2	4	19,2	
ПВ578				L63×5	0,8	4,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	
ПВ579				L56×5	1,0	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
ПВ580				L50×4	1,0	2,9	2	5,8	2	5,8	2	5,8	
ПВ581				L56×5	1,0	4,1	4	16,4	4	16,4	4	16,4	
ПВ582				L50×4	1,3	3,9	4	15,6	4	15,6	4	15,6	
ПВ584				L56×5	1,3	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	
ПВ585					1,3	5,5	2	11,0	2	11,0	2	11,0	
ПВ586			Диафрагмы	L50×4	1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
ПВ587				L56×5	1,4	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	
ПВ626			Распорка	L70×5	1,3	7,2	2	14,6	2	14,5	2	14,6	
ПВ630			Фасонки	- δ=8	0,5	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	
ПВ631					0,5	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	
ПВ255	Д022-0105-04	Траверса П298 ℓ=42м	Пояса	L63×5	3,8	18,1	2	36,2	2	36,2	2	36,2	Болты ⌀16; 20; 24
ПВ256					3,8	18,1	2	36,2	2	36,2	2	36,2	
ПВ257			Тяги	L70×5	3,6	19,2	2	38,4	2	38,4	2	38,4	
ПВ258					3,6	19,2	2	38,4	2	38,4	2	38,4	
ПВ259			Раскосы	L50×4	1,2	3,5	2	7,0	2	7,0	2	7,0	
ПВ260					1,6	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	
ПВ261			Распорки		0,6	1,9	4	7,6	4	7,6	4	7,6	
ПВ262					0,7	2,0	2	4,0	2	4,0	2	4,0	
ПВ263			Фасонка	- δ=6	0,5	2,0	4	8,0	4	8,0	4	8,0	
П446			Распорка	L50×4	0,8	2,4	2	4,8	2	4,8	2	4,8	
П447			Раскос		1,0	3,2	2	6,4	2	6,4	2	6,4	
П448			Распорка		0,6	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
П449			Раскосы		0,8	2,5	2	5,0	2	5,0	2	5,0	
П450					0,7	2,3	2	4,6	2	4,6	2	4,6	
П451					0,6	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
П459			Фасонка	-δ=8	0,3	3,4	2	6,8	2	6,8	2	6,8	

Марка	№ черт		Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки кг	Шифр опоры ПС35-4В К-во	ПС35-4В Всех марок	ПС35-4Вт К-во	ПС35-4Вт Всех марок	ПС35-4Впг К-во	ПС35-4Впг Вес всех марок	Болты
П3241	Д022-0104-04	Траверса П318 ℓ=21м	Пояса	L63×5	1,7	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	Болты ⌀16; 20
П3242					1,7	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	
П3243			Тяги	L50×4	1,9	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	
П3244					1,9	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	
П3465			Раскосы		1,1	3,3	4	13,2	4	13,2	4	13,2	
П3466					0,7	2,2	4	8,8	4	8,8	4	8,8	
П3471			Фасонка	- δ=8	0,3	3,4	4	13,6	4	13,6	4	13,6	
С497	Д022-0118-04	Траверса С14В	Пояса	L63×5	2,1	10,2	-	-	1	10,2	-	-	Болт ⌀16; 20
С498					2,1	10,2	-	-	1	10,2	-	-	
ПВ451					2,2	10,5	-	-	1	10,5	-	-	
ПВ452					2,2	10,5	-	-	1	10,5	-	-	
С501			Раскосы	L50×4	1,0	3,2	-	-	1	3,2	-	-	
С502					0,8	2,4	-	-	1	2,4	-	-	
С503					0,7	2,0	-	-	1	2,0	-	-	
С504					0,5	1,5	-	-	1	1,5	-	-	
С505					0,9	2,9	-	-	1	2,9	-	-	
С506					0,8	2,5	-	-	1	2,5	-	-	
С507					0,6	1,8	-	-	1	1,8	-	-	
С508					0,5	1,4	-	-	1	1,4	-	-	
С509					1,0	3,0	-	-	1	3,0	-	-	
С510					0,8	2,4	-	-	1	2,4	-	-	
С511					0,6	2,0	-	-	1	2,0	-	-	
С512					0,5	1,4	-	-	1	1,4	-	-	
С513					1,1	3,3	-	-	1	3,3	-	-	
С514					0,8	2,3	-	-	1	2,3	-	-	
С515					0,6	1,9	-	-	1	1,9	-	-	
С516					0,5	1,4	-	-	1	1,4	-	-	
С453			Фасонки	- δ=10	0,4	2,3	-	-	1	2,3	-	-	
П3454					0,4	2,3	-	-	1	2,3	-	-	
С519				- δ=8	0,3	2,9	-	-	1	2,9	-	-	
С520					0,7	2,11	-	-	1	2,11	-	-	
С521					0,3	2,9	-	-	1	2,9	-	-	
ПВ471	Д022-0118-05	Траверса С14В для гололедного района	Пояса	L63×5	5,1	24,5	-	-	-	-	2	49,0	Болт ⌀16; 20; 24
ПВ472					5,1	24,5	-	-	-	-	2	49,0	
ПВ474			Раскос	L50×4	1,3	4,1	-	-	-	-	20	82,0	
ПВ475			Распорки	L70×6	1,0	6,2	-	-	-	-	2	12,4	
ПВ476				L56×5	1,0	4,1	-	-	-	-	2	8,2	
ПВ477			Диафрагма	L50×4	1,4	4,3	-	-	-	-	1	4,3	
ПВ478			Стыковой уголок	L63×5	0,4	1,8	-	-	-	-	2	3,6	
ПВ479					0,9	1,8	-	-	-	-	2	3,6	
С495			Консоли	L80×6	1,5	11,3	-	-	-	-	1	11,3	
С496					1,5	11,3	-	-	-	-	1	11,3	

Вес металла на опору	190,73	201,56	214,20
Вес петлей	17,57	18,51	18,79
Вес наплавленного металла	0,4	0,4	0,4
Общий вес опоры без цинкового покрытия	208,34	220,47	233,03
Вес цинкового покрытия	84,3	85,8	90,9
Общий вес опоры с цинковым покрытием	216,47	228,69	241,12

Выборка металла на опору

№ п/п	Сечение	Вес (кг) ПС35-4В	ПС35-4Вт	ПС35-4Впг	Марка стали	ГОСТ
1	L 90×6	366,0	366,0	366,0	Ст3	6509-72
2	L 80×6	-	-	22,6		
3	L 70×6	26,90	26,90	27,24		
4	L 70×5	12,26	12,26	12,86		
5	L 63×5	37,45	42,09	46,47		
6	L 56×5	26,20	26,20	27,02		
7	L 50×4	35,40	38,94	44,03		
8	- δ=16	12,4	12,4	12,4		82-70
9	- δ=8	9,76	12,45	9,76		
10	- δ=10	-	4,6	-		
11	- δ=16	53,2	53,2	53,2		
Итого:		190,73	201,56	214,20		

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПС35-4В	ПС35-4Вт	ПС35-4Впг
1	Монтажная схема	Д022-0118-00 лист1	Д022-0118-00 лист1	Д022-0118-00 лист1
2	Монтажная схема	Д022-0118-00 лист2	Д022-0118-00 лист2	Д022-0118-00 лист2
3	Нижняя секция С14В	Д022-0118-01	Д022-0118-01	Д022-0118-01
4	Верхняя секция С17В	Д022-0118-03	Д022-0118-03	Д022-0118-01
5	Траверса П298 ℓ=42м	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
6	Траверса П318 ℓ=21м	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04
7	Трассотойка С14В	-	Д022-0118-04	-
8	Трассотойка для гололедного района С14В	-	-	Д022-0118-05
9	Расчетный лист	Д022-0118-06	Д022-0118-06	Д022-0118-06
10	Общие примечания к монтажной схеме	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Эскиз	Длина мм	К-во шт ПС 35-4В	ПС 35-4Вт	ПС 35-4Впг	Вес 1 шт кг	Вес, кг Всех ПС35-4В	ПС35-4Вт	ПС35-4Впг	ГОСТ
16	Болты	A_1	60	111	138	159	0,1136	12,61	15,68	18,06	Болты 7798-70
		A_2	55	98	119	118	0,1215	11,91	14,46	14,34	
		A_3	60	13	23	22	0,1296	2,33	2,98	2,85	
	Гайки			227	282	299	0,0332	7,54	9,35	9,93	Гайки 5915-70
	Шайбы круглые			227	282	299	0,0113	2,57	3,19	3,38	Шайбы пружинные нормальные 6402-70
	Шайбы пружин.			227	282	299	0,0088	1,82	2,26	2,39	
20	Болты	$Б_1$	60	44	44	44	0,2131	9,64	9,64	9,64	Шайбы круглые 11371-68*
		$Б_2$	65	102	102	102	0,2315	23,61	23,61	23,61	
		$С^{1)}$	200	112	112	112	0,5516	61,80	63,24	63,24	
	Гайки			370	370	370	0,0626	23,16	23,16	23,16	
	Шайбы круглые			146	146	119	0,0229	3,34	3,34	3,34	
	Шайбы пружин.			258	258	258	0,0158	4,08	4,08	4,08	
24	Болты	Г	70	6	6	6	0,3665	2,20	2,20	2,20	
		$Г_2$	75	12	12	12	0,3843	4,61	4,61	4,61	
	Гайки			18	18	18	0,1070	1,93	1,93	1,93	
	Шайбы круглые			18	18	18	0,0325	0,58	0,58	0,58	
	Шайбы пружин.			18	18	18	0,0271	0,49	0,49	0,49	
Итого болтов				503	558	575		130,15	136,69	138,55	
— " — гаек				615	670	687		32,63	34,45	35,02	
— " — круглых шайб				391	446	463		6,49	7,11	7,30	
— " — пружинных шайб				503	558	575		6,39	6,83	6,96	
Всего метизов								175,66	185,08	187,83	

1) С - стяжные болты для подъема на опору.
Стяжные болты комплектуются с двумя гайками и одной пружинной шайбой

1. Работать совместно с чертежом Д022-0118-00 (лист 1)

Изм.	Кол.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Д022-0118-00	
ГИП	Бобкин					Промежуточные опоры ПС35-4В, ПС35-4Вт, ПС35-4Впг для равнинных районов	
Н. контр.	Бобкин						
Гл. спец.	Кудрявцев						
Нач. отд.	Зайцев						
Нач. сект.	Чернов					Монтажная схема	

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

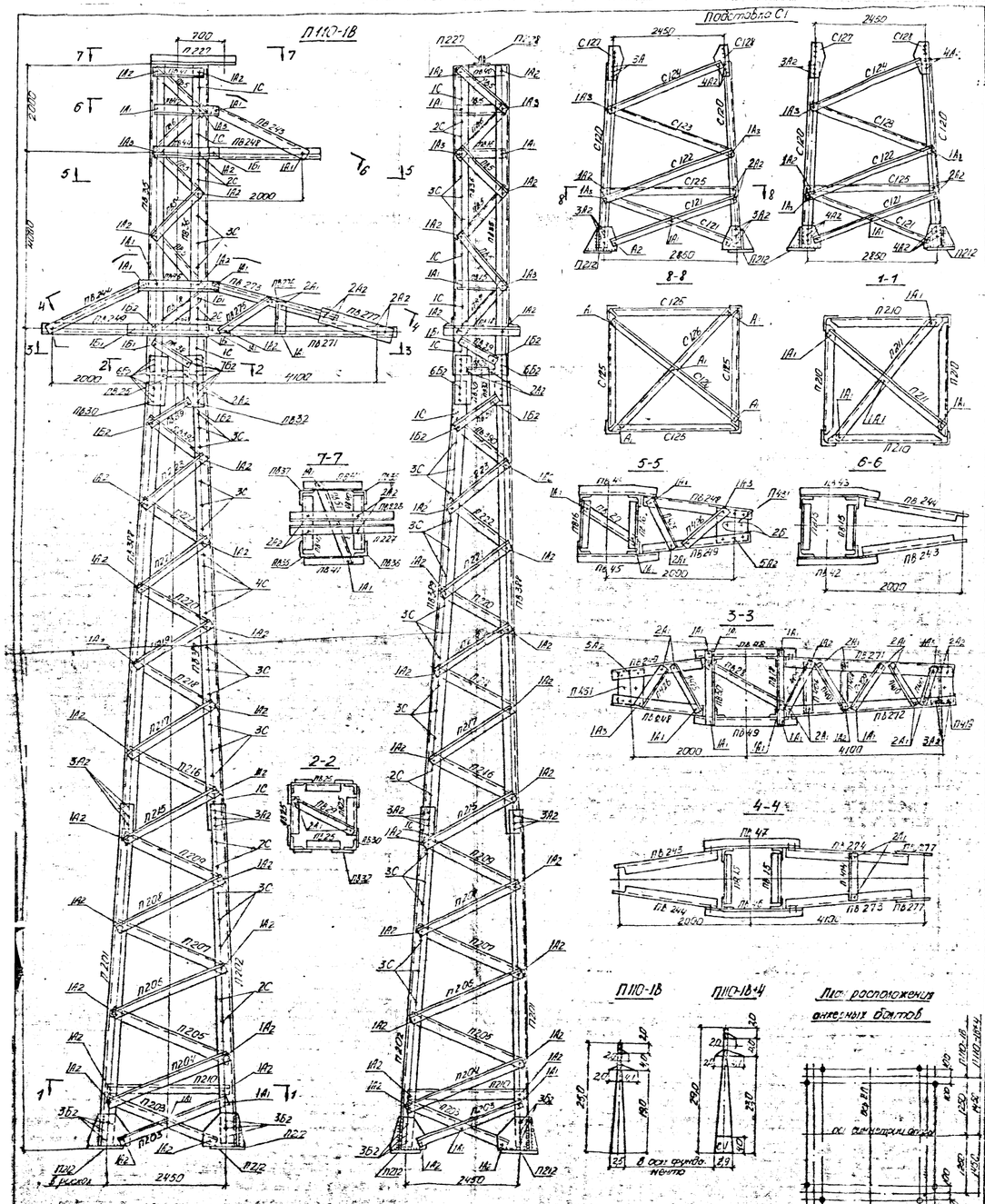


ТАБЛИЦА ОПРАВОЧНЫХ МАРОК

Марка	№ черт.	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес 1 марки кг	Шифр опоры П110-18 К-во	Шифр опоры П110-18 Вес всех марок кг	Шифр опоры П110-18+4 К-во	Шифр опоры П110-18+4 Вес всех марок кг	Болты
П01		Пояса	∠80×6	7,6	56,9	3	167,7	3	167,7	
П02				7,6	56,9	1	55,9	1	55,9	
П03		Распорки	∠50×4	2,5	7,6	8	62,4	8	62,4	
П04				2,6	7,8	4	31,2	4	31,2	
П05				2,5	7,5	4	30,0	4	30,0	
П06				2,4	7,2	4	28,8	4	28,8	
П07				2,3	7,0	4	28,0	4	28,0	
П08				2,2	6,7	4	26,8	4	26,8	
П09				2,1	6,4	4	25,6	4	25,6	
П10		Распорки	∠70×5 *	2,4	12,9	4	51,6	4	51,6	
П11		Диафрагма	∠63×5	3,3	15,8	2	31,6	2	31,6	
П12		Башмак	δ=22,6	0,4	26,8	4	107,2	4	107,2	
П13		Пояса	∠80×6	10,7	78,7	3	236,1	3	235,5	
П14				10,7	78,7	1	78,7	1	78,7	
П15		Раскосы	∠80×6	2,0	6,2	4	24,8	4	24,8	
П16				1,9	5,9	4	23,6	4	23,6	
П17				1,9	5,7	4	22,8	4	22,8	
П18				1,8	5,4	4	21,6	4	21,6	
П19				1,7	5,2	4	20,8	4	20,8	
П20				1,6	4,9	4	19,6	4	19,6	
П21				1,5	4,7	4	18,8	4	18,8	
П22				1,5	4,5	4	18,0	4	18,0	
П23				1,4	4,2	4	17,2	4	17,2	
П23а				1,3	5,7	4	22,8	4	22,8	
П23б			∠50×5	1,3	4,8	4	19,2	4	19,2	
П24		Пояса	∠70×6	7,1	45,3	2	90,6	2	90,6	
П24а				7,1	45,3	1	45,3	1	45,3	
П24б				7,1	45,3	1	45,3	1	45,3	
П25		Раскосы	∠63×5	1,1	4,7	2	9,4	2	9,4	
П26				1,0	4,4	2	8,8	2	8,8	
П27				1,3	3,8	16	60,8	16	60,8	
П28			∠18×4	1,3	3,5	4	14,2	4	14,2	
П29			—	1,3	4,0	2	8,0	2	8,0	
П30			∠56×5	1,2	5,1	2	10,2	2	10,2	
П31		Распорки	∠50×4	0,7	2,2	4	8,8	4	8,8	
П32				0,7	2,2	2	4,4	2	4,4	
П33			∠56×5	0,9	3,7	1	3,7	1	3,7	
П34				0,6	2,5	4	10,0	4	10,0	
П35			∠63×5	0,7	3,4	2	6,8	2	6,8	
П36			∠56×5	0,7	3,0	2	6,0	2	6,0	
П37			∠50×4	0,9	2,7	1	2,7	1	2,7	
П38				0,9	2,7	1	2,7	1	2,7	
П39			∠63×5	0,9	4,2	1	4,2	1	4,2	
П40				0,9	4,2	1	4,2	1	4,2	
П41			∠50×4	1,0	3,1	1	3,1	1	3,1	
П42				1,0	3,1	1	3,1	1	3,1	
П43			∠63×5	1,1	5,0	1	5,0	1	5,0	
П44				1,1	5,0	1	5,0	1	5,0	
П45			∠56×5	0,9	3,7	1	3,7	1	3,7	
П46		Диафрагма	∠50×4	1,1	3,2	1	3,2	1	3,2	
П47				1,0	2,9	1	2,9	1	2,9	
П48			∠63×5	1,0	5,0	1	6,0	1	5,0	
П49			∠50×4	0,9	2,9	1	2,9	1	2,9	
П50		Фасонки	δ=8	0,5	4,7	4	18,8	4	18,8	
П51				0,5	5,8	4	23,2	4	23,2	
П52										
П53										
П54										
П55										
П56										
П57										
П58										
П59										
П60										
П61										
П62										
П63										
П64										
П65										
П66										
П67										
П68										
П69										
П70										
П71										
П72										
П73										
П74										
П75										
П76										
П77										
П78										
П79										
П80										
П81										
П82										
П83										
П84										
П85										
П86										
П87										
П88										
П89										
П90										
П91										
П92										
П93										
П94										
П95										
П96										
П97										
П98										
П99										
П100										
П101										
П102										
П103										
П104										
П105										
П106										
П107										
П108										
П109										
П110										
П111										
П112										
П113										
П114										
П115										
П116										
П117										
П118										
П119										
П120										
П121										
П122										
П123										
П124										
П125										
П126										
П127										
П128										
П129										
П130										
П131										
П132										
К1		Пояса	∠63×5	3,7	17,4	2	34,8	2	34,8	
К2				3,7	17,4	2	34,8	2	34,8	
К3		Раскосы	∠50×4	1,9	5,8	2	11,6	2	11,6	
К4				1,9	5,8	2	11,6	2	11,6	
К5				0,9	2,8	2	5,6	2	5,6	
К6				0,8	2,4	2	4,8	2	4,8	
К7		Фасонки	δ=8	0,8	3,4	2	6,8	2	6,8	

Болты Ø16, Ø20

Марка	№ черт.	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес 1 марки кг	Шифр опоры П110-18 К-во	Шифр опоры П110-18 Вес всех марок кг	Шифр опоры П110-18+4 К-во	Шифр опоры П110-18+4 Вес всех марок кг	Болты
ПВ271		Пояса	∠63×5	3,8	14,4	1	18,4	1	18,4	
ПВ272				3,8	14,4	1	14,4	1	18,4	
ПВ273		Тяги		3,6	10,9	1	10,9	1	10,9	
ПВ274				3,6	10,9	1	10,9	1	10,9	
ПВ405		Раскосы и распорки нижней грани		1,0	3,1	1	3,1	1	3,1	
ПВ406				0,6	1,8	1	1,8	1	1,8	
ПВ407				0,9	2,7	1	2,7	1	2,7	
ПВ408				0,5	1,5	1	1,5	1	1,5	
ПВ409				0,8	2,5	1	2,5	1	2,5	
ПВ410				0,7	2,3	1	2,3	1	2,3	
ПВ411				0,6	1,9	1	1,9	1	1,9	
ПВ275		Раскосы и распорки боковой грани		1,5	4,7	2	9,4	2	9,4	
ПВ276				0,7	2,0	2	4,0	2	4,0	
П1410		Распорка		0,6	1,7	1	1,7	1	1,7	
П1419		Фасонки	-δ=8	0,2	3,4	1	3,4	1	3,4	
ПВ277			-δ=6	0,5	2,0	2	4,0	2	4,0	
П1227		Уголки для крепления троса	∠80×6	1,1	7,9	1	7,9	1	7,9	
П1228				1,1	7,9	1	7,9	1	7,9	
С120		Пояс	∠80×6	4,0	29,0	—	—	4	116,0	
С121		Раскосы	∠63×5	2,9	14,0	—	—	8	112,0	
С122				2,9	14,0	—	—	4	56,0	
С123				2,8	14,0	—	—	4	56,0	
С124				2,7	13,0	—	—	4	52,0	
С125		Распорка	∠70×5 *	2,8	15,2	—	—	4	60,8	
С126		Диафрагма	∠63×5	3,9	19,0	—	—	2	38,0	
С127		Фасонки	-δ=8	0,6	7,0	—	—	4	28,0	
С128				0,6	7,0	—	—	4	28,0	
Вес металла на опору						1793,7		2346,5		
Вес металлоконструкций						121,4		137,6		
Вес неучтенного металла						0,4		0,4		
Общий вес опоры без цинковых покрытий						1921,5		2484,5		
Вес цинкового покрытия						74,9		95,9		
Вес опоры с цинковым покрытием						1996,4		2581,4		

Болты Ø16, Ø20

Привязка С1 — 3.407.9-174.1/10

Траверса ПТ28, ℓ=4,1м — А022-0102-04

Пояса — А022-0101-02

Средняя секция П16Б

Нижняя секция П12 — 3.407.9-174.1/10

Верхняя секция П22В — А022-0101-03

Ведомость болтов, гаек, нормальных и круглых шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Количество П110-18	Количество П110-18+4	Вес (кг) 1 шт.	Вес (кг) Всех П110-18	Вес (кг) Всех П110-18+4	ГОСТ
16	Болты	А1	50	61	77	0,1136	7,72	8,75	Болты 7798-70
		А2	55	165	237	0,125	20,05	28,80	
		А3	60	73	25	0,134	1,68	3,24	
	Гайки			246	339	0,0332	8,17	11,25	Гайки 5915-70
	Шайбы пружинные			246	339	0,0113	2,78	3,83	
	Шайбы круглые			246	339	0,008	1,97	2,71	Шайбы круглые 11371-61*
20	Болты	Б1	60	12	12	0,2191	2,63	2,63	
		Б2	65	86	86	0,235	19,91	19,91	
		С**	200	66	66	0,4246	37,26	37,26	
	Гайки			230	230	0,0626	14,40	14,40	Шайбы пружинные 6402-70
	Шайбы круглые			98	98	0,0227	2,24	2,24	
	Шайбы пружинные			164	184	0,0157	2,59	2,59	
Итого болтов				410	503		89,25	100,59	
— " — гаек				476	569		22,57	25,65	
— " — шайб круглых				344	437		5,02	6,07	
— " — шайб пружинных				410	503		4,35	5,30	
Всего металла							121,40	137,61	

1*) Стел-болты для подъема на опору. Стел-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой

2**) Марки П210 и С125 допускается выполнять из L 70×5

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры П110-18	Шифр опоры П110-18+4
1	Монтажная схема	А022-0101-00	А022-0101-00
2	Нижняя секция П12	3.407.9-174.1/10	3.407.9-174.1/10
3	Средняя секция П16Б	А022-0101-02	А022-0101-02
4	Верхняя секция П22В	А022-0101-03	А022-0101-03
5	Траверса П28Б, ℓ=4,1м	А022-0102-04	А022-0102-04
6	Траверса П30Б, ℓ=2,0м	А022-0101-04	А022-0101-04
7	Уголки для крепления троса	3.407.9-174.1/10	3.407.9-174.1/10
8	Подстропа С1	—	3.407.9-174.1/10
9	Расчетный лист	А022-0101-05	А022-0101-05
10	Общие примечания по монтажам связи	3.407.9-191	3.407.9-191

Расчетные данные

Нормативы: ПУЭ-86; СНиП 2.01.07-85; 3.407.9-174.1/10

Район по гололеду I, Район по ветру III

Провод: Марка АС-95; Допускаемые напряжения по проводу в долях кг/мм²: Бт 10,5; Г 9,25; Обз 8,25

Трос: Марка ТК-9,1(ГОСТ 3063-80); Нормативное напряжение кг/мм² 45

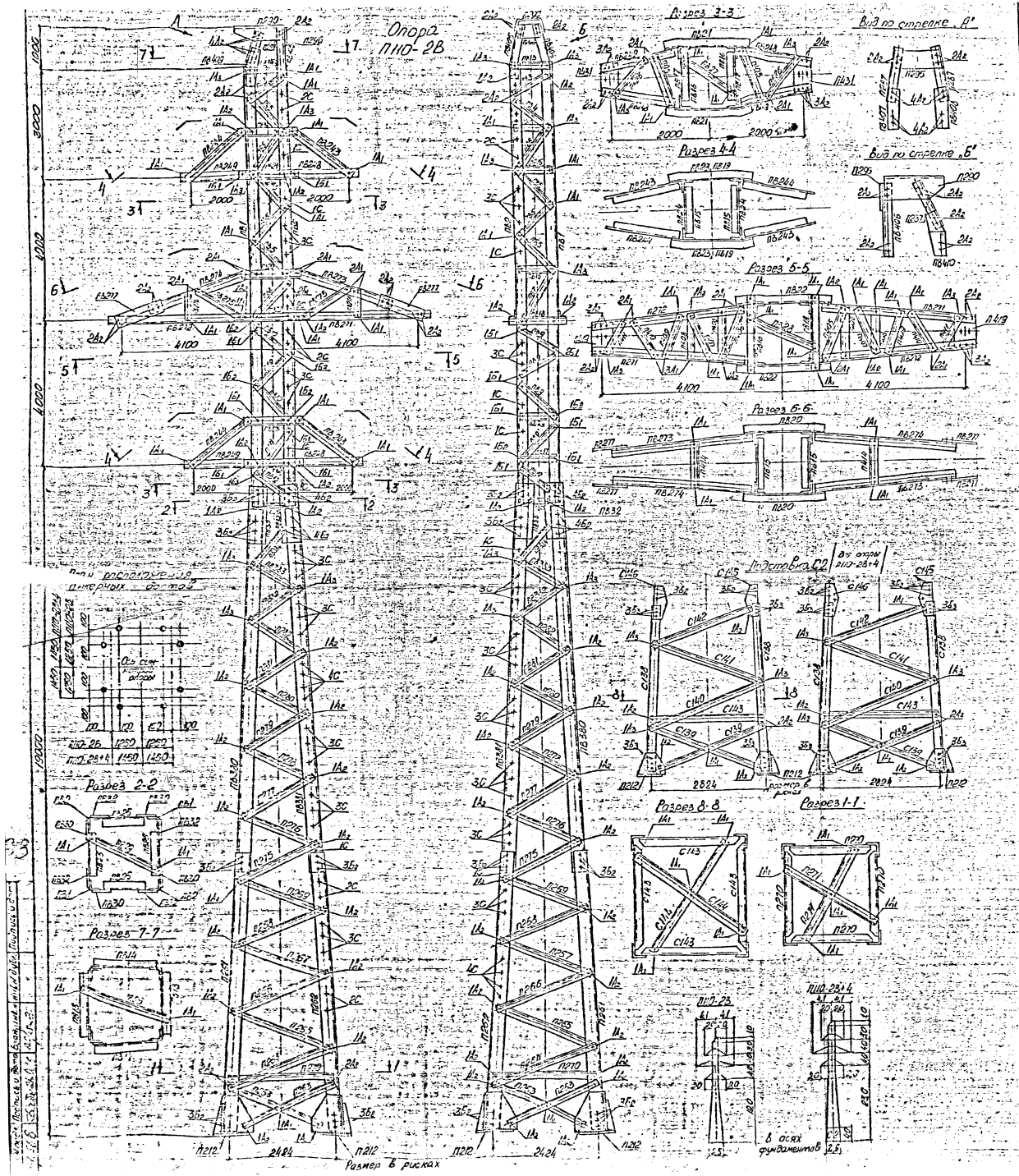
Габариты: Тип эжено; Гололедный 375 | 305; Ветровой 375; Весовой 470 | 380

Выборка металла

№ п/п	Сечение	Масса кг П110-18	Масса кг П110-18+4	Марки стали	ГОСТ
1	∠80×6	554,2	670,2	Ст 3	8509-72
2	∠70×6	181,2	181,2		
3	∠70×5	51,6	112,4		
4	∠63×5	139,6	163,6		
5	∠56×5	75,8	75,8		
6	∠50×4	604,1	624,1		
7	-δ=20	66,4	66,4		
8	-δ=8	88,6	144,8		82-70
9	-δ=6	8,4	8,4		
	Итого:	1799,7	2346,5		

11320.14-1 л 9/17

Гл.инж.проекта	Кокорин			А022-0101-00				
Гл.спец.	Шуфутинский			Пронежуточная опора 110 кВ. ПНО-18, ПНО-18+4	Стадия	Масса	Масштаб	
Провер.	Пономарев							150
Н.контр.	Кононова				Лист 1	Листов 1		
Нач.отд.	Чернов				СПКТБ энергосетьпроект 440			
Гл.констр.	Пономарев			Чертежная схема				
Гип	Матвеев							



Таблицы отправочных марок

Марка	№ черт.	Наименование и шифр секции	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	П110-2В К-во	П110-2В Вес всех марок	П110-2В+4 К-во	П110-2В+4 Вес всех марок	Монтажные болты
П261	3078тм-14а	Нижняя секция П14	Пояса	∠100×7	7,6	82,1	2	164,2	2	164,2	Болты ф16, ф20
П262					7,6	82,1	2	164,2	2	164,2	
П263			Раскосы	∠50×4	2,5	7,5	8	60,0	8	60,0	
П264					2,5	7,7	4	30,8	4	30,8	
П265					2,4	7,4	4	29,6	4	29,6	
П266					2,4	7,2	4	28,8	4	28,8	
П267					2,3	6,9	4	27,6	4	27,6	
П268					2,2	6,6	4	26,4	4	26,4	
П269					2,1	6,3	4	25,2	4	25,2	
П270			Распорка	∠70×5**	2,4	12,7	4	50,8	4	50,8	
П271			Диафрагма	∠63×5	3,3	15,7	2	31,4	2	31,4	
П272			Фасонки	-δ-6,8,20	0,5	26,8	4	107,2	4	107,2	
ПВ330	Д022-0102-02	Средняя секция П18В	Пояса	∠100×7	10,7	115,6	2	231,2	2	231,2	Болты ф16, ф20
ПВ331					10,7	115,6	2	231,2	2	231,2	
П275			Раскосы	∠50×4	2,0	6,1	4	24,4	4	24,4	
П276					1,92	5,8	4	23,2	4	23,2	
П277					1,84	5,6	4	22,4	4	22,4	
П278					1,8	5,3	4	21,2	4	21,2	
П279					1,67	5,1	4	20,4	4	20,4	
П280					1,6	4,8	4	19,2	4	19,2	
П281					1,52	4,6	4	18,4	4	18,4	
П282					1,45	4,4	4	17,6	4	17,6	
ПВ382					1,38	5,9	4	23,6	4	23,6	
ПВ383					1,33	5,7	4	22,8	4	22,8	
ПВ384				∠56×5	1,12	4,8	4	19,2	4	19,2	
ПВ1	Д022-0102-03	Верхняя секция П25В	Пояса	∠70×6	12,0	76,7	2	153,4	2	153,4	Болты ф16, ф20
ПВ2					12,0	76,7	2	153,4	2	153,4	
ПВ3			Раскосы	∠50×4	1,13	3,4	4	13,6	4	13,6	Болты ф16, ф20
ПВ4					1,19	3,6	2	7,2	2	7,2	
ПВ5					1,26	3,8	14	53,2	14	53,2	
ПВ6					1,26	3,8	4	15,2	4	15,2	
ПВ7					1,32	4,0	2	8,0	2	8,0	
ПВ8				∠56×5	1,19	5,1	2	10,2	2	10,2	
ПВ9					1,17	5,0	10	50,0	10	50,0	
ПВ10					1,28	5,4	4	21,6	4	21,6	
ПВ11					1,27	5,4	2	10,8	2	10,8	
ПВ12					1,10	4,7	4	18,8	4	18,8	
ПВ13					0,71	3,0	2	6,0	2	6,0	
ПВ14					0,71	3,0	2	6,0	2	6,0	
ПВ15				∠50×4	0,71	2,2	4	8,8	4	8,8	
ПВ16					0,71	2,2	2	4,4	2	4,4	
ПВ17			Распорки	∠56×5	0,72	3,1	2	6,2	2	6,2	
ПВ18					0,85	3,7	2	7,4	2	7,4	
ПВ19				∠50×4	1,02	3,1	2	6,2	2	6,2	
ПВ20					1,02	3,1	2	6,2	2	6,2	
ПВ21				∠63×5	1,02	4,9	4	19,6	4	19,6	
ПВ22					1,00	5,1	2	10,2	2	10,2	
ПВ23				∠56×5	1,02	4,3	2	8,6	2	8,6	
ПВ24					0,72	3,1	2	6,2	2	6,2	
ПВ25					0,59	2,5	4	10,0	4	10,0	
ПВ26			Диафрагмы	∠50×4	1,02	3,1	1	3,1	1	3,1	
ПВ27					0,95	2,9	2	5,8	2	5,8	
ПВ28				∠63×5	1,04	5,0	1	5,0	1	5,0	
ПВ29				∠50×4	0,95	2,9	1	2,9	1	2,9	
ПВ30			Фасонки	-δ=8	0,54	4,7	4	18,8	4	18,8	
ПВ32					0,54	5,8	4	23,2	4	23,2	
ПВ271	Д022-0102-04	Траверса П28В, ℓ=4,1м	Пояса	∠63×5	3,83	18,4	2	35,8	2	35,8	Болты ф16
ПВ272					3,83	18,4	2	36,8	2	36,8	
ПВ273			Тяги		3,57	10,9	2	21,8	2	21,8	
ПВ274					3,57	10,9	2	21,8	2	21,8	
ПВ275			Раскосы	∠50×4	1,55	4,7	4	18,8	4	18,8	
П405					1,02	3,1	2	6,2	2	6,2	
П407					0,89	2,7	2	5,4	2	5,4	
П409					0,82	2,5	2	5,0	2	5,0	
П410	Д022-0102-04	Траверса П28В, ℓ=4,1м	Раскосы	∠50×4	0,74	2,3	2	4,6	2	4,6	Болты ф16
П411					0,69	1,9	2	3,8	2	3,8	
П406					0,61	1,8	2	3,6	2	3,6	
П408			Распорки		0,51	1,5	2	3,0	2	3,0	
ПВ276					0,65	2,0	4	8,0	4	8,0	
П414					0,55	1,7	2	3,4	2	3,4	
ПВ277			Фасонки	-δ=6	0,46	2,0	4	8,0	4	8,0	
П419				-δ=8	0,25	3,4	2	6,8	2	6,8	Болты ф16, ф20
ПВ248	Д022-0101-04	Траверса П30В, ℓ=2,0м	Пояса	∠63×5	1,71	8,2	4	32,8	4	32,8	Болты ф16, ф20
ПВ249					1,71	8,2	4	32,8	4	32,8	
ПВ243			Тяги	∠50×4	1,91	5,8	4	23,2	4	23,2	Болты ф16
ПВ244					1,91	5,8	4	23,2	4	23,2	
П425			Раскосы		0,92	2,8	4	11,2	4	11,2	
П426					0,79	2,4	4	9,6	4	9,6	
П431			Фасонка	-δ=8	0,27	3,4	4	13,6	4	13,6	
П287	Д022-0102-05	Тросостойка П41В	Пояса	∠63×5	1,14	5,5	2	11,0	2	11,0	Болты ф16
ПВ405					1,20	5,8	1	5,8	1	5,8	
ПВ406					1,20	5,8	1	5,8	1	5,8	
П290			Фасонки	-δ=8	0,62	19,0	1	19,0	1	19,0	
ПВ407					0,33	1,0	1	1,0	1	1,0	
ПВ408					0,33	1,0	1	1,0	1	1,0	
П296					0,30	2,5	1	2,5	1	2,5	
ПВ409					0,36	2,5	1	2,5	1	2,5	
ПВ410					0,36	2,5	1	2,5	1	2,5	
П295					0,28	2,3	1	2,3	1	2,3	
С138	3079тм-т4-139	Подставка С2	Пояс	∠100×7	4,0	43,0	—	—	4	172,0	Болты ф16, ф20
С139			Раскосы	∠63×5	2,8	13,6	—	—	8	108,8	
С140					2,9	14,0	—	—	4	56,0	Болты ф16
С141					2,8	13,5	—	—	4	54,0	
С142					2,6	12,6	—	—	4	50,4	
С143			Распорка	∠70×5**	2,8	14,9	—	—	4	59,6	
С144			Диафрагма	∠63×5	3,8	18,5	—	—	2	37,0	
С145			Фасонки	-δ=10	0,6	8,8	—	—	4	35,2	
С146					0,6	8,8	—	—	4	35,2	

	П110-2В	П110-2В+4
Вес металла на опору	2514,6	3122,8
Вес метизов	221,0	254,5
Вес наплавленного металла	0,4	0,4
Общий вес опоры без цинкового покрытия	2736,0	3377,7
Вес цинкового покрытия	106,7	131,7
Общий вес опоры с цинковым покрытием	2842,7	3509,4

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Д	Наименование	Шифр	Длина	Количество П110-2В	Количество П110-2В+4	Вес 1шт.	Вес всех П110-2В	Вес всех П110-2В+4	ГОСТ
16	Болты	А1	50	105	114	0,1135	11,93	12,95	Болты 7798-70*
		А2	55	179	191	0,1215	21,75	23,21	
		А3	60	33	57	0,1294	4,27	7,38	
	Гайки			317	362	0,0332	10,52	12,02	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			317	362	0,0113	3,58	4,09	
	Шайбы пружинные			317	362	0,0080	2,54	2,90	
20	Болты	С*	200	160	160	0,5645	90,33	90,33	Шайбы круглые 11371-68*
		Б1	60	40	40	0,2191	8,76	8,75	
		Б2	65	118	118	0,2315	27,32	27,32	
		Б3	70	4	52	0,2435	0,98	12,68	Шайбы пружинные нормальн. 6402-70*
	Гайки			[illegible]	530	0,0585	30,17	33,18	
	Шайбы круглые			162	210	0,0225	3,71	4,61	
	Шайбы пружинные			322	370	0,0158	5,09	5,85	
	Итого болтов:			639	732		165,34	191,63	
	— " — гаек			799	892		40,69	45,20	
	— " — круглых шайб			479	572		7,29	8,90	
	— " — пружинных шайб			639	732		7,63	8,75	

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры П110-2В	Шифр опоры П110-2В+4
1	Монтажная схема	Д022-0102-00	Д022-0102-00
2	Нижняя секция П14	3078тм-14а	3078тм-14а
3	Средняя секция П18В	Д022-0102-02	Д022-0102-02
4	Верхняя секция П25В	Д022-0102-03	Д022-0102-03
5	Траверса П28В; ℓ=4,1м	Д022-0102-04	Д022-0102-04
6	Траверса П30В; ℓ=2,0м	Д022-0101-04	Д022-0101-04
7	Тросостойка П41В	Д022-0102-05	Д022-0102-05
8	Подставка С2	—	3079тм-т4-139
9	Расчетный лист	Д022-0102-06	Д022-0102-06
10	Общие примечания к монтажным схемам	3078тм-91	3078тм-91

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65 СН и П II-И 9-62		
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	III
		Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС-95	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	10,5	
		σ_-	9,25	
		$\sigma_э$	6,25	
Трос	Марка		ТК-9,1(ГОСТ3063-66)	
	Максимальное напряжение кг/мм²		40	
Тип зажима			глухой	
Пролеты м	Габаритный		375	305
	Ветровой		375	
	Весовой		470	380

Выборка металла

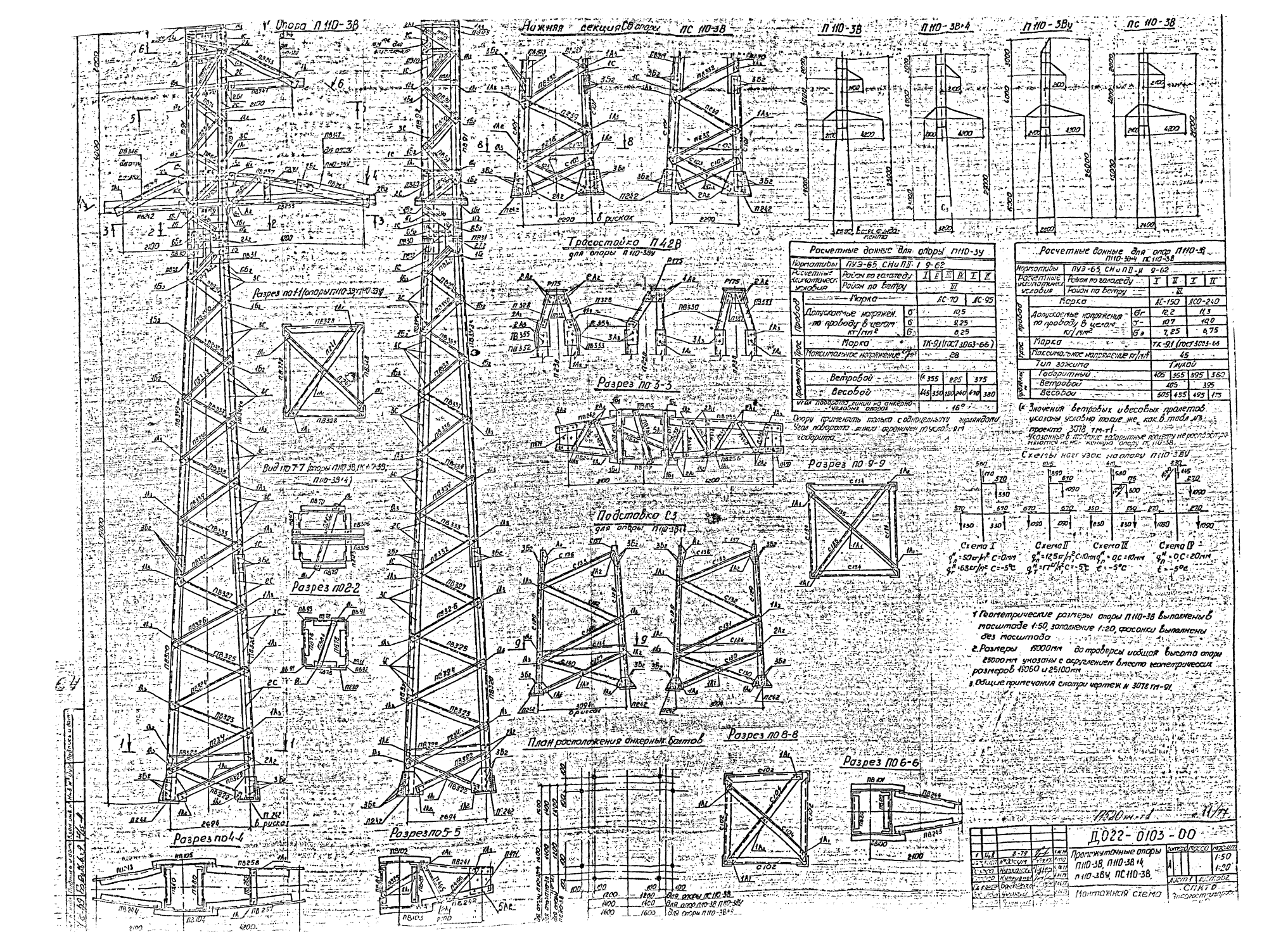
№ п/п	Сечение	Вес (кг) П110-2В	Вес (кг) П110-2В+4	Марка стали	ГОСТ
1	∠100×7	790,8	952,8	ВСт3	8509-72
2	∠70×6	306,8	306,8		
3	∠70×5	50,8	110,4		
4	∠63×5	228,0	534,2		
5	∠56×5	227,4	227,4		
6	∠50×4	702,4	702,4		
7	-δ×20	66,4	66,4		82-70
8	-δ×10	—	70,4		
9	-δ×8	129,6	129,6		
10	-δ×6	12,4	12,4		
	Итого:	2514,6	3122,8		

1*) С – Степ-болты для подъема на опору. Степ-болты комплектуются с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

2**) Марки П270 и С143 допускается выполнять из ∠70×5

11520тм-т1 л.10/77

Д022-0102-00				
Промежуточные опоры 110кВ П110-2В, П110-2В+4	Стадия А	Масштаб 1:50, 1:20	Лист 1	Листов 1
1 Н.в 8-79				
Разраб.	Кипр..янов			
Провер.	Кузнецова			
Гл.констр.	Бондаренко			
Зав.отд.	Черный			



Расчетные данные для опоры П110-3Ву

Нормативы		ПУЭ-65 СНиП II-I 9-62				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	II	I	II
		Район по ветру	III			
Провод	Марка		АС-70	АС-95		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	б	10,5			
		б1	9,25			
		б2	8,25			
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кг/мм²		28			
Арматура	Тип зажима		Глухой			
	Ветровой		355	225	375	
	Весовой		445	350	240	470	380
Угол поворота линии на анкерно-угловой опоре			16°			

Опоры применять только с одиночными гирляндами.
Угол поворота линии анкерно-угловой опоры при этом должен быть не более 90°.

Расчетные данные для опор П110-3В, П110-3В-4, ПС 110-3В

Нормативы		ПУЭ-65 СНиП II-I 9-62				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	II	I	II
		Район по ветру	III			
Провод	Марка		АС-150	АСО-240		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	б	12,2	11,3		
		б1	10,7	10,0		
		б2	9,25	8,75		
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кг/мм²		45			
Арматура	Тип зажима		Глухой			
	Габаритный		405	355	395	360
	Ветровой		405		395	
	Весовой		505	455	495	175

(в) Значения ветровых и весовых пролетов указаны условно такие же, как в типе №3 проекта 3078 тм-т1. Указанные в таблице габаритные пролеты не рассматриваются на данную опору ПС 110-3В.

Схемы нагрузок на опоры П110-3ВУ

Схема I: $q_n^в$ = 50 кг/м² C=0mm; $q_n^г$ = 68 кг/м² C=-5°

Схема II: $q_n^в$ = 12,5 α β² C=10mm; $q_n^г$ = 17 α β² C=-5°

Схема III: $q_n^в$ = 0 C=10mm; t = -5°

Схема IV: $q_n^в$ = 0 C=20mm; t = -5°

1. Геометрические размеры опоры П110-3В выполнены в масштабе 1:50, заложение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Размеры 6000мм до траверсы и общая высота опоры 25000мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 19060 и 25100мм.
3. Общие примечания смотри чертеж № 3078 тм-т1.

ГОСТ 21.101-79 А4 (210×297)

| | | | | | |

ТАБЛИЦЫ ОТПРАВОЧНЫХ МАРК

МАРКА	№№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина /м/	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПНО-3Б К-во	ПНО-3Б Вес всех марок	ПНО-3Бу К-во	ПНО-3Бу Вес всех марок	ПСНО-3Б К-во	ПСНО-3Б Вес всех марок	Монтажн. болты
ПВ330	Д022-0103-01 Нижняя секция П13В	пояса	∠90×6	7,6	63,3	3	189,9	3	189,9	3	189,9	— — Болты ⌀20, ⌀16
ПВ331				7,6	63,3	1	63,3	1	63,3	1	63,3	— —
ПВ332		раскосы	∠56×5	2,74	11,6	8	92,8	8	92,8	8	92,8	— —
7234			∠63×5	2,78	13,4	4	53,6	4	53,6	4	53,6	— —
ПВ323				2,69	11,4	4	45,5	4	45,6	4	45,6	— —
ПВ324				2,6	11,0	4	44,0	4	44,0	4	44,0	— —
ПВ325			∠56×5	2,51	10,6	4	42,4	4	42,4	4	42,4	— —
ПВ326				2,42	10,3	4	41,2	4	41,2	4	41,2	— —
ПВ327				2,33	9,9	4	39,6	4	39,6	4	39,6	— —
ПВ328		распорка	∠70×5	2,64	14,2	4	56,8	4	56,8	4	56,8	— — Болты ⌀16
7241		диафрагма	∠63×5	3,64	17,5	2	35,0	2	35,0	2	35,0	— —
7242		башмак	-б=20; 8; 6	0,4	27,0	4	108,0	4	108,0	4	108,0	— —
ПВ343	Д022-0103-02 Средняя секция П17В	пояса	∠80×6	10,7	78,7	3	236,1	3	236,1	3	236,1	3 236,1 Болты ⌀20, ⌀24
ПВ344				10,7	78,7	1	78,7	1	78,7	1	78,7	1 78,7
ПВ332		раскосы	∠56×5	2,24	9,5	4	38,0	4	38,0	4	38,0	4 38,0 Болты ⌀16; ⌀20
ПВ333				2,15	9,1	4	36,4	4	36,4	4	36,4	4 36,4
ПВ334				2,1	8,8	4	35,2	4	35,2	4	35,2	4 35,2
ПВ335				1,98	8,4	4	33,6	4	33,6	4	33,6	4 33,6
ПВ336				1,89	8,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	4 32,0
ПВ337				1,83	7,8	4	31,2	4	31,2	4	31,2	4 31,2
ПВ338				1,74	9,4	4	37,6	4	37,6	4	37,6	4 37,6
ПВ339				1,68	8,9	4	35,6	4	35,6	4	35,6	4 35,6
ПВ340			∠70×5	1,59	8,5	4	34,0	4	34,0	4	34,0	4 34,0
ПВ341				1,54	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	4 32,8 Болты ⌀20; ⌀24
ПВ342			∠70×6	1,52	8,4	4	33,6	4	33,6	4	33,6	4 33,6
7241	Д022-0103-03 Верхняя секция П23В	пояса	∠70×5	7,1	38,2	2	76,4	2	76,4	2	76,4	2 76,4
7242				7,1	38,2	1	38,2	1	38,2	1	38,2	1 38,2
7243				7,1	38,2	1	38,2	1	38,2	1	38,2	1 38,2
7258		раскосы	∠50×4	1,41	4,3	4	17,2	4	17,2	4	17,2	4 17,2
7255			∠56×5	1,42	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2 12,0
7260				1,42	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2 12,0
ПВ355			∠50×4	1,34	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2 8,2
ПВ374				1,35	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2 8,2
ПВ377		распорки	∠56×5	1,13	4,8	1	4,8	1	4,8	1	4,8	1 4,8
7678			∠63×5	0,94	4,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	4 16,0
ПВ379			∠56×5	0,96	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2 8,2
7680			∠50×4	0,96	2,9	4	11,6	4	11,6	4	11,6	4 11,6
7681				0,96	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2 8,2
7684		диафрагмы	∠56×5	1,28	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	1 5,4
7685				1,3	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1 5,5
7686			∠50×4	1,39	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2 8,6
7687			∠56×5	1,36	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	1 5,8
7694		раскосы	∠50×4	1,35	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2 8,2
7695				1,3	4,0	2	8,0	2	8,0	2	8,0	2 8,0
7697				1,46	4,5	2	9,0	2	9,0	2	9,0	2 9,0
7698			∠56×5	1,41	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2 12,0
7699			∠63×5	1,23	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2 12,0
ПВ700		распорки	∠50×4	1,31	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	1 3,4
ПВ701				1,31	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	1 3,4
ПВ702			∠63×5	1,15	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1 5,5
ПВ703				1,15	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1 5,5
ПВ704			∠70×5	1,3	7,0	1	7,0	1	7,0	1	7,0	1 7,0
ПВ705				1,3	7,0	1	7,0	1	7,0	1	7,0	1 7,0
ПВ706			∠63×5	1,37	6,6	1	6,6	1	6,6	1	6,6	1 6,6
ПВ707				1,37	6,6	1	6,6	1	6,6	1	6,6	1 6,6
ПВ708			∠56×5	1,13	4,8	1	4,8	1	4,8	1	4,8	1 4,8
ПВ710		раскос	∠63×5	1,42	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2 12,0
ПВ712		распорка	∠70×5	1,28	6,1	2	12,2	2	12,2	2	12,2	2 12,2
ПВ730		фасонки	-б=8	0,96	5,1	2	10,2	2	10,2	2	10,2	2 10,2
ПВ731				0,54	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	4 18,8
				0,54	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	4 23,2
7246	Д022-0103-04 Нижняя секция П23В	раскосы и распорки нижней грани	∠50×4	0,8	2,4	1	2,4	1	2,4	1	2,4	1 2,4
7247				1,0	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1 3,2
7248				0,6	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	1 1,9
7249				0,8	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	1 2,5
7250				0,7	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	1 2,3
7251				0,6	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	1 1,9
ПВ252		фасонка	б=8	0,3	3,4	1	3,4	1	3,4	—	—	1 3,4

МАРКА	№№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина /м/	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПНО-3Б К-во	ПНО-3Б Вес всех марок	ПНО-3Б+4 К-во	ПНО-3Б+4 Вес всех марок	ПНО-3Бу К-во	ПНО-3Бу Вес всех марок	ПСНО-3Б К-во	ПСНО-3Б Вес всех марок	Монтажн. болты
ПВ255	Д022-0105-04 Траверса П23В t=4,2	пояса	∠63×5	3,76	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	Болты ⌀16, ⌀24
ПВ256				3,76	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	
ПВ257		тяги	∠70×5	3,57	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	
ПВ258				3,57	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	
ПВ259		раскосы	∠50×4	1,15	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	
ПВ260				1,55	4,7	2	9,4	2	9,4	2	9,4	2	9,4	
ПВ261		распорки		0,63	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
ПВ262				0,66	2,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0	
ПВ263		фасонка	-б=6	0,46	2,0	2	4,0	2	4,0	—	—	2	4,0	
7465	Д022-0104-04 Траверса П31Б t=2,1М	раскосы	∠50×4	1,1	3,3	2	6,6	2	6,6	2	6,6	2	6,6	Болты ⌀16; ⌀20
7466				0,7	2,2	2	4,4	2	4,4	2	4,4	2	4,4	
7471		фасонка	-б=8	0,3	3,4	2	6,8	2	6,8	—	—	2	6,8	
ПВ241		пояса	∠63×5	4,7	8,2	2	16,4	2	16,4	2	16,4	2	16,4	
ПВ242				4,7	8,2	2	16,4	2	16,4	2	16,4	2	16,4	
ПВ243		тяги	∠50×4	1,91	5,8	2	11,6	2	11,6	—	—	2	11,6	
ПВ244				1,91	5,8	2	11,6	2	11,6	—	—	2	11,6	
С129	Д022-0103-04 Подставка С3	пояса	∠90×6 **	4,0	33,2	—	—	4	13,8	—	—	—	—	Болты ⌀20, С16
С130				3,1	14,0	—	—	8	119,2	—	—	—	—	
С131		раскосы	∠63×5	3,2	15,2	—	—	4	60,8	—	—	—	—	
С132				3,1	14,7	—	—	4	58,8	—	—	—	—	
С133				2,9	13,8	—	—	4	55,2	—	—	—	—	
С134		распорка	∠70×5 **	3,0	16,3	—	—	4	65,2	—	—	—	—	Болты ⌀16
С135		диафрагма	∠63×5	4,2	20,5	—	—	2	40,6	—	—	—	—	
С136		фасонки	-б=10	0,6	7,8	—	—	4	31,2	—	—	—	—	
С137				0,6	7,8	—	—	4	31,2	—	—	—	—	
С101	3079тм-т4-12а Нижняя секция С5	пояс	∠90×6 **	3,6	29,7	—	—	—	—	—	—	4	118,8	Болты ⌀20, С16
С102		распорка	∠70×5 **	2,2	12,0	—	—	—	—	—	—	4	48,0	
С103		раскос		2,4	11,2	—	—	—	—	—	—	8	89,6	
С104		диафрагма	∠63×5	3,1	14,8	—	—	—	—	—	—	2	29,6	
П238		раскосы		2,4	11,6	—	—	—	—	—	—	4	46,4	
П239				2,3	11,2	—	—	—	—	—	—	4	44,8	
П242		опорный башмак	-б=20; 8; 6	0,4	27,0	—	—	—	—	—	—	4	108,0	
7328	Д022-0106-04 Траверса П23В	пояса	∠63×5	1,3	6,2	—	—	—	—	2	12,4	—	—	Болты ⌀16
ПВ350				1,3	6,0	—	—	—	—	1	6,0	—	—	
ПВ351				1,3	6,0	—	—	—	—	1	6,0	—	—	
7331		фасонки	-б=8	0,6	19,2	—	—	—	—	—	—	—	—	
ПВ352				0,3	1,6	—	—	—	—	1	1,6	—	—	
ПВ353				0,3	1,6	—	—	—	—	1	1,6	—	—	
ПВ354				0,35	2,1	—	—	—	—	1	2,1	—	—	
ПВ355				0,35	2,1	—	—	—	—	1	2,1	—	—	
П336				0,3	2,5	—	—	—	—	1	2,5	—	—	
7337				0,4	2,8	—	—	—	—	1	2,8	—	—	
Р170	Д022-0103-04 Дополнительные детали для стыковки	Фасонки	-б=16	0,5	11,7	—	—	—	—	1	11,7	—	—	Болты ⌀20
ПВ345		тяги	∠50×4	1,9	5,8	—	—	—	—	2	11,6	—	—	
ПВ346				1,9	5,8	—	—	—	—	2	11,6	—	—	
Р175		фасонки	-б=8; 16	0,4	15,9	—	—	—	—	1	15,9	—	—	
Р176			-б=16	0,5	12,3	—	—	—	—	2	24,6	—	—	
ПВ341			-б=8	0,5	2,5	—	—	—	—	2	5,0	—	—	
ПВ335	Д022-0103-04 Дополнительные детали для стыковки	уголки	∠80×6	1,4	10,4	1	10,4	1	10,4	—	—	1	10,4	Болты ⌀16
ПВ336				1,4	10,4	1	10,4	1	10,4	—	—	1	10,4	

Вес металла на опору	2188,4	2783,4	2247,7	1861,4
Вес метизов	141,7	166,2	146,8	127,5
Вес наплавленного металла	0,4	0,4	0,6	0,4
Общий вес опоры без цинкового покрытия	2330,5	2950,0	2395,1	1989,3
Вес цинкового покрытия	90,9	115,1	93,4	77,6
Общий вес опоры с цинковым покрытием	2421,4	3065,1	2488,5	2066,9

** Марки С101, С129 допускается выполнять из ∠90×6;
С102, С134 — из ∠70×5.

СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПНО-3Б	ПНО-3Б+4	ПНО-3Бу	ПСНО-3Б
1	Монтажная схема	Д022-0103-00	Д022-0103-00	Д022-0103-00	Д022-0103-00
2	Монтажная схема	Д022-0103-00	Д022-0103-00	Д022-0103-00	Д022-0103-00
3	Нижняя секция П13Б	Д022-0103-01	Д022-0103-01	Д022-0103-01	—
4	Нижняя секция С5	—	—	—	3079тм-т4-8а
5	Средняя секция П17Б	Д022-0103-02	Д022-0103-02	Д022-0103-02	Д022-0103-02
6	Верхняя секция П23Б	Д022-0103-03	Д022-0103-03	Д022-0103-03	Д022-0103-03
7	Траверса П23В t=4,2	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
8	Траверса П31Б t=2,1	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04
9	Узлы крепления горизонтальных деталей для привязки	Д022-0103-05	Д022-0103-05	Д022-0103-05	Д022-0103-05
10		—	—	Д022-0103-04	—
11	Подставка С3	—	3079тм-т4-12а	—	—
12	Расчетный лист	Д022-0103-06	Д022-0103-06	Д022-0103-06	Д022-0103-06
13	Общие примечания и монтажный рисунок	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91
14	Трассостойка П14В	—	—	Д022-0106-04	—
15					

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Кол-во /шт./ ПНО-3Б	ПНО-3Б+4	ПНО-3Бу	ПСНО-3Б	Вес /кг/ Одной штуки	Всех ПНО-3Б	ПНО-3Б+4	ПНО-3Бу	ПСНО-3Б	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	81	90	68	77	0,1136	9,20	10,22	7,72	8,75	Болты 7798-70*
		A_2	55	57	81	71	57	0,1215	6,93	9,84	3,63	6,93	
		A_3	60	53	65	51	37	0,1294	6,86	8,41	6,60	4,78	
		A_4	65	—	—	27	—	0,1373	—	—	3,71	—	
	Гайки			191	236	217	171	0,0332	6,34	7,84	7,20	5,68	Гайки 5915-70*
	Шайбы косые			191	236	217	171	0,0113	2,16	2,67	2,45	1,93	
	Шайбы пружин.			191	236	217	171	0,0080	1,53	1,89	1,74	1,37	
20	Болты	$Б_1$	60	30	30	22	30	0,2191	6,57	6,57	4,82	6,57	Шайбы круглые 11371-68*
		$Б_2$	60	124	174	132	124	0,2315	28,71	40,25	30,56	28,71	
		С*	200	68	68	68	55	0,5646	38,39	38,39	38,39	29,96	
	Гайки			290	340	290	260	0,0626	18,15	21,23	18,15	16,22	
	Шайбы косые			154	204	154	154	0,0229	3,53	4,67	3,53	3,53	
	Шайбы пружин.			222	272	222	207	0,0158	3,51	4,30	3,51	3,27	
24	Болты	$Б_1$	70	6	6	6	6	0,3665	2,20	2,20	2,20	2,20	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		$Б_2$	75	12	12	12	12	0,3845	4,61	4,61	4,61	4,61	
	Гайки			18	18	18	18	0,1070	1,93	1,93	1,93	1,93	
	Шайбы косые			18	18	18	18	0,0323	0,58	0,58	0,58	0,55	
	Шайбы пружин.			18	18	18	18	0,0271	0,49	0,49	0,49	0,49	
Итого болтов									103,47	120,53	107,24	22,43	
— " — гаек									20,42	31,05	27,23	25,0	
— " — круглых шайб									6,27	7,32	6,56	6,04	
— " — пружин. шайб									5,53	6,68	5,74	5,13	
Всего метизов:									134,65	165,11	146,82	127,54	

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Шифр опоры ПНО-3Б	ПНО-3Б+4	ПНО-3Бу	ПСНО-3Б	Марка стали	ГОСТ
1	∠90×6	253,2	386,0	253,2	118,8	Вст3	8509-72
2	∠80×6	335,6	335,6	311,8	335,6		
3	∠70×5	412,2	477,4	412,2	403,4		
4	∠63×5	222,0	556,6	246,4	343,8		
5	∠56×5	614,7	614,7	614,7	309,1		
6	∠50×4	152,9	152,9	152,9	152,9		
7	-б20	66,8	66,8	66,8	65,6		82-70
8	-б16	—	—	45,4	—		
9	-б10	—	62,4	—	—		
10	-б8	88,6	88,6	102,9	94,6		
11	-б6	8,8	8,8	4,8	4,0		
12	∠70×6	33,6	33,6	33,6	33,6		8509-72
	Итого:	2184,4	2783,4	2247,7	1861,4		

*С — степ-болты для подъема на опору. Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

3079тм-т4 — 12/77

| | | | | | | | | |

32/8-Дан ТС-12.78.

Вид по стрелке «А»

Вид по стрелке «Б»

П110-4В

П110-4В+4

П110-4ВУ

ПТМ-4В

Схемы нагрузок на опору П110-4У

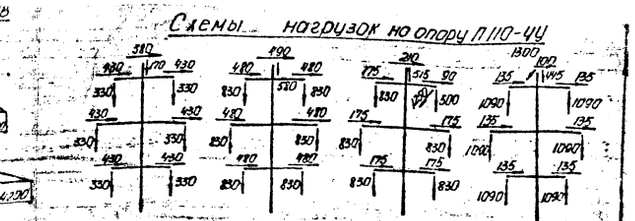


Схема I — $g_n^н = 50$ кг/м², $C=0$ — $g_T^н = 72$ кг/м², $t=-5°C$

Схема II — $g_n^н = 12{,}5$ кг/м², $C=10$мм — $g_T^н = 18$ кг/м², $t=-5°C$

Схема III — $g_n^н = 0$, $C=10$мм — $t=-5°C$

Схема IV — $g_n^н = 0$, $C=20$мм — $t=-5°C$

Расчетные данные для опоры ПпО-43У

Нормативы	ПУЭ-86, СН и П II-Д. 9.62						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II
	Район по ветру	III					
Провод	Марка					АС-70	АС-95
	Допускаемые напряжения по пробою в узлах кг/мм²	Бт				12,5	
		Бг				9,25	
		Бэ				6,25	
Трос	Марка					ТК-21 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение кг/мм²					25	
Нормативные нагрузки кг/м	Ветровой					355	225	375
	Весовой					445	350	280	247	420	380
	Углы поворота линии по анкерно-угловой опоре					10°	8°	7°	

Опоры рассчитать только с одновременным гололедными значениями ветровых и весовых пролетов указаны условия такие же как и в таблице из проекта 3078-ТМ-Т1.

Расчетные данные для опор ПпО-4В, ПС110-4В, П110-4В+4

Нормативы	ПУЭ-86, СН и П II-И, 9-62				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III			
Провод	Марка	АС-150	АС-240		
	Допускаемые напряжения по пробою в узле кг/мм²	Бт	12,2	11,3	
		Бэ	7,25	6,75	
Трос	Марка	ТК-9 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кг/мм²	40			
Нормативные нагрузки кг/м	Тип зажима	ГИАСО			
	Гололедный	495	365	395	330
	Ветровой	405		395	
	Весовой	505	455	495	475

6-6

Подставка С4 для опоры ПпО-4В+4

Нижняя секция С8 для опоры ПС 110-4В

10-10

4-4

План расположения анкерных болтов

7-7

9-9

3-3

1-1

5-5

Вид по 8-8

1. Геометрические размеры опоры П110-4В выполнены в масштабе 1:50, заполнение 1:20; фасонки вычерчены без масштаба.
2. Размеры 19900 мм до траверсы и общая высота опоры 31000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 19060 и 31015 мм.
3. Общие примечания смотри чертеж №3078 ТМ-91.
4. Указанные в таблице габаритные пролеты не распространяются на пониженную опору ПС110-4В-11520ТМ-Т2 1.13/77

| | | | | | | |

ТАБЛИЦА ОТПРАВОЧНЫХ МАРОК

Марка	№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина, мм	Вес одной марки, кг	Шифр опоры ПНО-4Б		ПНО-4Б-4		ПС ПНО-4Б		ПНО-4Бу		Монтажные болты
						К-во	Вес всех марок	К-во	Вес всех марок	К-во	Вес всех марок	К-во	Вес всех марок	
П301	Д022-0104-01 Нижняя секция П15Б	Пояса	L100×7	7,6	82,0	2	164,0	2	164,0	—	—	2	164,0	Болты ⌀16; ⌀20
П302				7,6	82,0	2	164,0	2	164	—	—	2	164,0	
П6295		Раскосы	L56×5	2,7	41,6	8	92,8	8	92,8	—	—	8	92,8	
П304			L63×5	2,8	13,3	4	53,2	4	53,2	—	—	4	53,2	
П6297				2,7	11,3	4	45,2	4	45,2	—	—	4	45,2	
П6298			L56×5	2,6	10,9	4	43,6	4	43,6	—	—	4	43,6	
П6299				2,5	10,6	4	42,4	4	42,4	—	—	4	42,4	
П6300				2,4	10,2	4	40,8	4	40,8	—	—	4	40,8	
П6301				2,3	9,8	4	39,2	4	39,2	—	—	4	39,2	
П6302		Распорка	L70×5	2,6	10,1	4	56,4	4	56,4	—	—	4	56,4	
П311		Диафрагма	L63×5	3,6	17,4	2	34,8	2	34,8	—	—	2	34,8	
П242		Боинак	-Б=6.8.20	0,4	27,0	4	108,0	4	108,0	—	—	4	108,0	
П6307	Д022-0104-02 Средняя секция П19Б	Раскосы	L56×5	2,2	9,5	4	38,0	4	38,0	4	38,0	4	38,0	Болты ⌀16; ⌀20
П6308				2,1	9,1	4	36,4	4	36,4	4	36,4	4	36,4	
П6309				2,1	8,8	4	35,2	4	35,2	4	35,2	4	35,2	
П6310				1,9	8,4	4	33,6	4	33,6	4	33,6	4	33,6	
П6311				1,89	8,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	
П5312				1,8	7,7	4	30,8	4	30,8	4	30,8	4	30,8	
П6313				1,7	9,3	4	37,2	4	37,2	4	37,2	4	37,2	
П6314				1,6	8,9	4	35,6	4	35,6	4	35,6	4	35,6	
П6315			L70×5	1,5	8,6	4	34,4	4	34,4	4	34,4	4	34,4	
П6316				1,49	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	4	32,8	Болты ⌀20; ⌀28
П6317				1,35	7,1	4	28,4	4	28,4	4	28,4	4	28,4	Болт ⌀28
П6318		Пояса	L100×7	10,7	115,6	2	231,2	2	231,2	2	231,2	2	231,2	
П6319				10,7	115,6	2	231,2	2	231,2	2	231,2	2	231,2	
П655	Д022-0104-03 Верхняя секция П26Б	Пояса	L70×6	12,0	76,7	2	153,4	2	153,4	2	153,4	2	153,4	Болты ⌀16; ⌀20; ⌀24
П6Б4				12,0	76,7	2	153,4	2	153,4	2	153,4	2	153,4	
П6556		Раскосы	L50×4	2,33	3,9	4	15,6	4	15,6	4	15,6	4	15,6	
П657				1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
П658				1,4	4,3	6	25,8	6	25,8	6	25,8	6	25,8	
П659			L56×5	1,42	6,0	4	24,0	4	24,0	4	24,0	4	24,0	
П660				1,42	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	
П661				1,41	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	
П662				1,42	6,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	2	12,0	
П663			L63×5	1,52	6,3	6	37,8	6	37,8	6	37,8	6	37,8	
П664			L70×5	1,32	7,1	4	28,4	4	28,4	4	28,4	4	28,4	
П665			L50×4	1,34	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
П666			L70×6	1,3	8,2	2	16,4	2	16,4	2	16,4	2	16,4	
П667			L56×5	1,2	5,3	2	10,6	2	10,6	2	10,6	2	10,6	
П668				1,2	5,3	2	10,6	2	10,6	2	10,6	2	10,6	
П669				1,2	5,3	2	10,6	2	10,6	2	10,6	2	10,6	
П670				1,2	5,3	2	10,6	2	10,6	2	10,6	2	10,6	
П671				1,3	5,7	2	11,4	2	11,4	2	11,4	2	11,4	
П672			L63×5	1,3	6,1	2	12,2	2	12,2	2	12,2	2	12,2	
П673			L50×4	1,46	4,5	2	9,0	2	9,0	2	9,0	2	9,0	
П674				1,36	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
П675		Раскосы	L70×5	1,34	7,2	2	14,4	2	14,4	2	14,4	2	14,4	
П676			L63×5	1,49	6,9	2	13,8	2	13,8	2	13,8	2	13,8	
П677			L56×5	1,13	4,8	2	9,6	2	9,6	2	9,6	2	9,6	
П678			L63×5	0,84	4,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	
П679			L56×5	0,96	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
П680			L50×4	0,96	2,9	8	23,2	8	23,2	8	23,2	8	23,2	
П681			L56×5	0,96	4,1	4	16,4	4	16,4	4	16,4	4	16,4	
П682			L50×4	1,27	3,9	4	15,6	4	15,6	4	15,6	4	15,6	
П683			L63×5	1,3	6,3	4	25,2	4	25,2	4	25,2	4	25,2	
П684		Диафрагмы	L56×5	1,28	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	Болты ⌀16; ⌀20; ⌀24
П685				1,3	5,5	2	11,0	2	11,0	2	11,0	2	11,0	
П8			L50×4	1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
П8				1,4	4,3	4	17,2	4	17,2	4	17,2	4	17,2	
П8		Стыковые фасонки	-Б=8	0,54	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	4	18,8	
П8				0,54	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	4	23,2	
П8		Диафрагма	L56×5	1,36	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	

Марка	№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина, мм	Вес одной марки, кг	Шифр опоры ПНО-4Б		ПНО-4Б-4		ПСПНО-4Б		ПНО-4Бу		Монтажные болты
						К-во	Вес всех марок	К-во	Вес всех марок	К-во	Вес всех марок	К-во	Вес всех марок	
П646	Д022-0105-04 Траверса П29Б L=4,2м	Распорка		0,79	2,4	2	4,8	2	4,8	2	4,8	2	4,8	Болты ⌀16; ⌀24
П647		Раскос		1,02	3,2	2	6,4	2	6,4	2	6,4	2	6,4	
П648		Распорка		0,63	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
П649		Раскосы	L58×4	0,83	2,5	2	5,0	2	5,0	2	5,0	2	5,0	
П650				0,74	2,3	2	4,6	2	4,6	2	4,6	2	4,6	
П651				0,62	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
П659		Фасонка	-Б=8	0,23	3,4	2	6,8	2	6,8	2	6,8	—	—	
П6255		Пояса	L63×5	3,77	18,1	2	36,2	2	36,2	2	36,2	2	36,2	
П6256				3,77	18,1	2	36,2	2	36,2	2	36,2	2	36,2	
П6257		Т92И	L70×5	3,67	19,2	2	38,4	2	38,4	2	38,4	2	38,4	
П6258				3,67	19,2	2	38,4	2	38,4	2	38,4	2	38,4	
П6259		Раскосы	L50×4	1,15	3,5	2	7,0	2	7,0	2	7,0	2	8,0	
П6260				1,55	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	4	18,8	
П6261		Распорки		0,63	1,9	4	7,6	4	7,6	4	7,6	4	7,6	
П6262				0,66	2,0	2	4,0	2	4,0	2	4,0	2	8,0	
П6263		Фасонка	-Б=6	0,46	2,0	4	8,0	4	8,0	4	8,0	—	—	
П665	Д022-0104-04 Траверса П31Б L=2,1м	Раскосы	L50×4	1,1	3,3	4	13,2	4	13,2	4	13,2	4	13,2	Болты ⌀16; ⌀20
П666				0,7	2,2	4	8,8	4	8,8	4	8,8	4	8,8	
П671		Фасонки	-Б=8	0,3	3,4	4	13,6	4	13,6	4	13,6	—	—	
П6241		Пояса	L63×5	1,7	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	4	32,8	
П6242				1,7	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	—	—	
П6243		Т92И	L50×4	1,9	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	—	—	
П6244				1,9	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	—	—	
С106	3079тм-т4-9° Нижняя секция 28	Пояс	L110×8	3,6	48,0	—	—	—	—	4	192,0	—	—	Болт ⌀20
П348		Раскосы	L63×5	2,4	11,5	—	—	—	—	4	46,0	—	—	Болты ⌀16; ⌀20
П349				2,5	11,1	—	—	—	—	4	44,4	—	—	
С107				2,3	11,3	—	—	—	—	8	90,4	—	—	
С108		Распорка	L70×5	2,2	11,9	—	—	—	—	4	47,6	—	—	
С109		Диафрагма	L63×5	3,7	14,7	—	—	—	—	2	29,4	—	—	
П242		Боинак	-Б=6.8.20	0,4	27,0	—	—	—	—	4	108,0	—	—	
С147	Подставка С4 3079тм-т4-14°	Пояс	L110×8	3,92	53,7	—	—	4	214,8	—	—	—	—	Болты ⌀16; ⌀20
С148				3,08	14,8	—	—	8	118,4	—	—	—	—	
С149		Раскосы	L63×5	3,11	15,1	—	—	4	60,4	—	—	—	—	
С150				3,01	14,6	—	—	4	58,4	—	—	—	—	
С151				2,85	13,7	—	—	4	54,8	—	—	—	—	
С152		Распорка	L70×5**	3,02	16,2	—	—	4	64,8	—	—	—	—	
С153		Диафрагма	L63×5	4,18	20,1	—	—	2	40,2	—	—	—	—	
С154		Фасонки	-Б=10	0,6	8,1	—	—	4	32,4	—	—	—	—	
С155				0,6	8,1	—	—	4	32,4	—	—	—	—	
С170	Подставка П42В Дополнит. вст. для траверс и тросостоек	Фасонка	-Б=16	0,5	11,9	—	—	—	—	—	—	2	23,8	Болты ⌀16
П8345		Т92И	L50×5	1,9	5,8	—	—	—	—	—	—	4	23,2	
П8346				1,9	5,8	—	—	—	—	—	—	4	23,2	
П6347		Фасонки	-Б=8	0,5	2,5	—	—	—	—	—	—	4	10,0	
П175	Д022-0103-04 Дополнит. вст. для траверс и тросостоек		Б=8; 16	0,8	15,9	—	—	—	—	—	—	1	15,9	
П176			Б=16	0,68	12,3	—	—	—	—	—	—	4	49,2	
П328	Тросостойка П42В	Пояса	L63×5	1,6	6,2	2	12,4	2	12,4	2	12,4	2	12,4	Болты ⌀16
П8350				1,25	6,0	1	6,0	1	6,0	1	6,0	1	6,0	
П8351				1,25	6,0	1	6,0	1	6,0	1	6,0	1	6,0	
П331		Фасонки	-Б=8	0,6	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	—	—	
П8352				0,3	1,6	1	1,6	1	1,6	1	1,6	1	1,6	
П8353				0,3	1,6	1	1,6	1	1,6	1	1,6	1	1,6	
П8354			-Б=8	0,35	2,1	1	2,1	1	2,1	1	2,1	1	2,1	
П8355				0,35	2,1	1	2,1	1	2,1	1	2,1	1	2,1	
П336				0,5	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	
П337				0,4	2,8	1	2,8	1	2,8	1	2,8	1	2,8	

Вес металла на опору	2960,9	3637,5	2634,3	3011,8
Вес метизов	-229,9	-261,0	-222,0	237,3
Вес наплавленного металла	0,4	0,4	0,4	0,6
Общий вес опоры без цинкового покрытия	3191,2	3898,9	2856,7	3249,7
Вес цинкового покрытия	124,5	152,1	111,4	126,7
Общий вес опоры с цинковым покрытием	3315,7	4051,0	2968,1	3376,4

СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПНО-4Б	ПНО-4Б-4	ПСПНО-4Б	ПНО-4Бу
1	Монтажная схема (лист 1)	Д022-0104-00	Д022-0104-00	Д022-0104-00	Д022-0104-00
2	Монтажная схема (лист 2)	Д022-0104-00	Д022-0104-00	Д022-0104-00	Д022-0104-00
3	Нижняя секция П15	Д022-0104-01	Д022-0104-01	—	Д022-0104-01
4	Нижняя секция 28	—	—	3079тм-т4-9°	—
5	Средняя секция П19	Д022-0104-02	Д022-0104-02	Д022-0104-02	Д022-0104-02
6	Верхняя секция П26	Д022-0104-03	Д022-0104-03	Д022-0104-03	Д022-0104-03
7	Траверса П29 L=4,2м	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
8	Траверса П31 L=2,1м	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04
9	Тросостойка П42	Д022-0106-04	Д022-0106-04	Д022-0106-04	Д022-0106-04
10	Подставка С4	—	3079тм-т4-14°	—	—
11	Расчетный диск	Д022-0104-05	Д022-0104-05	Д022-0104-05	Д022-0104-05
12	Общие примечания к монт. схемам	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91
13	Дополнительные дан. по ттраверсе	—	—	—	Д022-0103-04

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Кол-во (шт) ПНО-4Б	ПНО-4Б-4	ПСПНО-4Б	ПНО-4Бу	Вес (кг) одной штуки	Всех ПНО-4Б	ПНО-4Б-4	ПСПНО-4Б	ПНО-4Бу	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	100	108	100	100	0,1136	11,36	12,3	11,36	11,36	Болты 7798-70
		A_1	55	115	139	115	85	0,1215	13,97	16,89	13,97	10,33	
		A_3	60	61	79	51	61	0,1294	7,67	10,22	6,60	7,89	
		A_4	65	—	—	—	36	0,1373	—	—	—	4,94	
	Гайки			282	327	266	282	0,0332	9,33	10,88	8,85	9,38	Гайки 5915-70
	Шайбы нерж.			282	327	266	282	0,0115	3,15	3,10	3,01	3,19	
	Шайбы пруж.			282	321	266	282	0,0059	1,66	1,95	1,57	1,66	
20	Болты	B_1	60	56	56	56	40	0,2181	12,21	12,21	12,21	8,76	Шайбы пруж. Кругл. 6402-70
		B_2	65	114	114	114	130	0,2315	26,39	26,39	26,39	30,10	
		B_3	70	16	64	16	16	0,2938	3,90	15,60	3,90	3,90	
	Гайки			436	410	387	432	0,0626	27,26	25,66	24,24	27,04	
	Шайбы нерж.			186	234	186	186		5,34	6,66	5,34	5,34	
	Шайбы пружин.			350	398	320	350	0,0153	5,53	6,29	5,06	5,53	
24	Болты	Γ_1	70	10	10	10	10	0,3665	3,67	3,67	3,67	5,67	
		Γ_2	75	20	20	20	20	0,3843	7,67	7,69	7,69	1,67	
	Гайки			30	30	30	30	0,1070	3,21	3,21	3,21	3,21	
	Шайбы нерж.			30	30	30	30	0,0323	0,97	0,97	0,97	0,97	
	Шайбы пружин.			30	30	30	30	0,0271	0,81	0,81	0,81	0,81	
Итого болтов				662	755	616	662		110,56	127,71	109,93	101,24	
Итого гаек				748	837	683	744		39,63	44,14	36,29	39,63	
Итого шайб кругл.				498	591	482	498		9,42	10,03	8,24	8,42	
Итого шайб пружин.				662	755	616	662		1,3	9,73	7,49	8,00	
Итого метизов									229,27	260,91	211,05	237,30	

Выборка металла

№ п/п	Сечение	Шифр опоры ПНО-4Б	ПНО-4Б-4	ПСПНО-4Б	ПНО-4Бу	Марка стали	ГОСТ
1	L110×8	—	214,8	102,0	—	Ст3	8509-72
2	L100×7	790,4	790,4	462,4	790,4	"	
3	L70×6	323,2	323,2	323,2	323,2	"	
4	L70×5	344,4	409,2	335,6	344,4	"	
5	L63×5	355,4	681,6	477,6	355,4	"	
6	L56×5	680,2	680,2	376,2	680,2	"	
7	L50×4	257,0	257,0	257,0	257,0	"	
8	-Б20	66,3	66,3	66,3	66,3	"	82-70
9	-Б16	—	—	—	81,7	"	
10	-Б10	64,3	—	—	—	"	
11	-Б8	130,9	130,9	101,9	—	"	
12	-Б6	12,8	12,8	4,8	—	"	
Итого		2960,9	3637,5	2634,3	3011,8		

* С гнезд. болт. крепящегося к фунм тайками и одной жилой болт

** Марки С103, С152 допускается выполнять из 70-5

| | | | | | | | | | | | | | |

П110-5В

Траверса С498
для опоры П110-5ВПГ

П110-5В

ПН0-5В4

ПС110-5В

П110-5ВПГ

5-5

6-6

3-3

Нижняя секция опоры ПС110-5В

1-1

2-2

Подставка С3
для опоры П110-5В+4

План расположения анкерных болтов

9-9

8-8

Вид по 10-10

Вид по 7-7

Расчетные данные для опор П110-5В; П110-5В+4; ПС110-5В; П110-5ВПГ

Нормативы		ПУЭ-69, СНиП II-А, 9-62				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	II	III	IV	IV
	Район по ветру			III		
Провод	Марка		АС-95	АС-150	АС240/32	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом σ, кг/мм2	σг	10,5	12,2	11,5	
		σ-	9,25	10,1	10,0	
		σв	6,25	7,25	6,75	
Трос	Марка		ТК-91 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение σ, кг/мм2		45			
Грозотрос	Тип замка		Клиновой			
	Гололедный		250	210	310	265	330	290
	Ветровой		250		310		330	
	Весовой		315	265	300	330	415	350

Указанные в графе гололедные нагрузки не распространяются на опоры ПС110-5В

1. Геометрические размеры опоры П110-5В выполнены в масштабе 1:50, заглубление 1:20, фасонки выполнены без масштаба
2. Общие примечания смотри чертеж №3078 тм-Э1

11520тм-т1 1.15/77

				Д022-0105-ОО	
1	№61	8-79		Промежуточные опоры П110-5В; П110-5В+4; ПС110-5В; П110-5В ПГ	Стадия: А; Масса: -; Масштаб: 1:50, 1:20
				Монтажная схема	Лист 1; Листов 2
					СПЕЦЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Д.К.О.

ТАБЛИЦА ОТПРАВОЧНЫХ МАРОК

Марка	№№ чертежей	Наименование шифр секций	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры П110-5В к-во	П110-5В вес всех марок	П110-5В+4 к-во	П110-5В+4 вес всех марок	ПС110-5В к-во	ПС110-5В вес всех марок	П110-5В ПГ к-во	П110-5В ПГ вес всех марок	Монтажные болты
ПВ321		Нижняя секция П13В Д022-0103-01	пояса	∠90×6	7,6	633	3	189,9	3	189,9	—	—	3	189,9	Болты ⌀16, ⌀20
ПВ322					7,6	633	1	63,3	1	63,3	—	—	1	63,3	
ПВ322			раскосы	∠56×5	2,7	11,6	8	92,8	8	92,8	—	—	8	92,8	
П234				∠63×5	2,8	13,4	4	53,6	4	53,6	—	—	4	53,6	
ПВ323				∠56×5	2,7	11,4	4	45,6	4	45,6	—	—	4	45,6	
ПВ324					2,69	11,0	4	44,0	4	44,0	—	—	4	44,0	
ПВ325					2,51	12,6	4	42,4	4	42,4	—	—	4	42,4	
ПВ326					2,42	10,3	4	41,2	4	41,2	—	—	4	41,2	
ПВ327					2,33	9,9	4	39,6	4	39,6	—	—	4	39,6	
ПВ328			распорка	∠70×5	2,64	14,2	4	56,8	4	56,8	—	—	4	56,8	
П241			диафрагма	∠63×5	3,64	12,5	2	35,0	2	35,0	—	—	2	35,0	
П242			башмак	-δ=20,8,6	0,4	27,0	4	118,0	4	118,0	—	—	4	118,0	
ПВ332		Средняя секция П17В Д022-0103-03	раскосы	∠56×5	2,24	9,5	4	38,0	4	38,0	4	38,0	4	38,0	Болты ⌀20, ⌀24
ПВ333					2,15	9,1	4	36,4	4	36,4	4	36,4	4	36,4	
ПВ334					2,1	8,8	4	35,2	4	35,2	4	35,2	4	35,2	
ПВ335					1,98	8,4	4	33,6	4	33,6	4	33,6	4	33,6	
ПВ335					1,89	8,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	
ПВ337					1,83	7,8	4	31,2	4	31,2	4	31,2	4	31,2	
ПВ338					1,74	9,4	4	37,6	4	37,6	4	37,6	4	37,6	
ПВ339				∠70×5	1,68	8,9	4	35,6	4	35,6	4	35,6	4	35,6	
ПВ340					1,59	8,5	4	34,0	4	34,0	4	34,0	4	34,0	
ПВ341					1,54	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	4	32,8	
ПВ342				∠70×6	1,32	8,4	4	33,6	4	33,6	4	33,6	4	33,6	
ПВ343			пояса	∠80×6	10,7	78,7	3	235,1	3	235,1	3	235,1	3	235,1	
ПВ344					10,7	73,7	1	78,7	1	78,7	1	78,7	1	78,7	
ПВ115		Верхняя секция П17В Д022-0103-02	пояса	∠70×5	1,01	5,43	2	10,86	2	10,86	2	10,86	2	10,86	Болты ⌀16; ⌀20; ⌀24
ПВ116					1,01	5,43	1	5,43	1	5,43	1	5,43	1	5,43	
ПВ117					1,01	5,43	1	5,43	1	5,43	1	5,43	1	5,43	
ПВ57			раскосы	∠50×4	1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
ПВ58					1,4	4,3	10	43,0	10	43,0	10	43,0	10	43,0	
ПВ72					1,45	4,5	2	9,0	2	9,0	2	9,0	2	9,0	
ПВ65					1,35	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
ПВ77				∠55×5	1,13	4,8	2	9,6	2	9,6	2	9,6	2	9,6	
ПВ78			распорки	∠63×5	0,34	4,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	
ПВ79				∠55×5	0,95	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
ПВ80				∠50×4	0,96	2,9	2	5,8	2	5,8	2	5,8	2	5,8	
ПВ81			диафрагмы	∠56×5	0,95	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
ПВ84					1,28	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	
ПВ85					1,30	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	
ПВ85				∠50×4	1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
ПВ87				∠56×5	1,36	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	
ПВ95			раскосы	∠50×4	1,35	4,1	4	15,4	4	15,4	4	15,4	4	15,4	
ПВ100					1,13	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	
ПВ101			распорки		1,13	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	
ПВ102				∠63×5	1,15	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	
ПВ103					1,15	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	
ПВ104					1,32	6,6	1	6,6	1	6,6	1	6,6	1	6,6	
ПВ105					1,37	6,6	1	6,6	1	6,6	1	6,6	1	6,6	
ПВ106				∠56×5	1,43	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
ПВ107			раскосы		1,41	6,0	6	36,0	6	36,0	6	36,0	6	36,0	
ПВ108					1,41	6,0	4	24,0	4	24,0	4	24,0	4	24,0	
ПВ109					1,42	6,0	4	24,0	4	24,0	4	24,0	4	24,0	
ПВ109				∠50×4	1,35	4,2	2	8,4	2	8,4	2	8,4	2	8,4	
ПВ22				∠63×5	1,28	6,1	2	12,2	2	12,2	2	12,2	2	12,2	
ПВ123				∠63×40×6	1,24	5,7	2	11,4	2	11,4	2	11,4	2	11,4	
ПВ124			распорки	∠70×5	0,95	5,1	2	10,2	2	10,2	2	10,2	2	10,2	
ПВ125					1,31	7,0	1	7,0	1	7,0	1	7,0	1	7,0	
ПВ122					1,31	7,0	1	9,0	1	7,0	1	7,0	1	7,0	
ПВ120			фасонки	-δ=8	0,54	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	4	18,8	
ПВ30					0,54	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	4	23,2	
ПВ31															
ПВ325		Д022-0103-02 Узлы для крепления троса	уголки	∠80×6	1,4	10,4	1	10,4	1	10,4	1	10,4	—	—	
ПВ326					1,4	10,4	1	10,4	1	10,4	1	10,4	—	—	

Марка	№№ чертежей	Наименование шифр секций	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры П110-5В к-во	П110-5В вес всех марок	П110-5В+4 к-во	П110-5В+4 вес всех марок	ПС110-5В к-во	ПС110-5В вес всех марок	П110-5В ПГ к-во	П110-5В ПГ вес всех марок	Монтажные болты
П445		Верхняя секция П29В Д022-0105-04	раскосы и распорки	∠50×4	0,8	2,4	1	2,4	1	2,4	1	2,4	1	2,4	Болты ⌀16; ⌀20; ⌀24
П447					1,02	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	
П448					0,63	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	
П449					0,83	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	
П450					0,74	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	
П451					0,63	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	
П453			фасонка	-δ=8	0,3	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	
ПВ255			пояса	∠63×5	3,26	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	
ПВ255					3,26	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	
ПВ252			тяги	∠70×5	3,57	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	
ПВ253					3,52	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	
ПВ250			раскосы и распорки	∠50×4	1,16	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	
ПВ250					1,55	4,7	2	9,4	2	9,4	2	9,4	2	9,4	
ПВ251					0,63	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
ПВ252					0,66	2,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0	
ПВ253			фасонка	-δ=6	0,45	2,0	2	4,0	2	4,0	2	4,0	2	4,0	
ПВ241		Траверса П13В.2 Д022-0104-04	пояса	∠63×5	1,7	8,2	2	16,4	2	16,4	2	16,4	2	16,4	Болты ⌀16; ⌀20
ПВ242					1,7	8,2	2	16,4	2	16,4	2	16,4	2	16,4	
ПВ243			тяги	∠50×4	1,9	5,8	2	11,6	2	11,6	2	11,6	2	11,6	
ПВ244					1,9	5,8	2	11,6	2	11,6	2	11,6	2	11,6	
П465			раскосы		1,1	3,3	2	6,6	2	6,6	2	6,6	2	6,6	
П466					0,7	2,2	2	4,4	2	4,4	2	4,4	2	4,4	
П471			фасонка	-δ=8	0,3	3,4	2	6,8	2	6,8	2	6,8	2	6,8	
С129		Подставка С3 Д022-0109-04	пояса	∠90×6**	4,0	33,2	—	—	4	132,8	—	—	—	—	Болты ⌀16
С130					3,1	14,9	—	—	8	119,2	—	—	—	—	
С131			раскосы	∠63×5	3,2	15,2	—	—	4	60,8	—	—	—	—	
С132					3,1	14,7	—	—	4	58,8	—	—	—	—	
С133					2,9	13,8	—	—	4	55,2	—	—	—	—	
С134			распорка	∠70×5**	3,0	16,3	—	—	4	65,2	—	—	—	—	
С135			диафрагма	∠63×5	4,2	20,3	—	—	2	40,6	—	—	—	—	
С136			фасонки	-δ=10	0,6	9,3	—	—	4	37,2	—	—	—	—	
С137					0,6	7,8	—	—	4	31,2	—	—	—	—	
С101		Нижняя секция С6 30798ТМ-Т4-8*	пояс	∠90×6**	3,6	29,7	—	—	—	—	4	118,8	—	—	Болты ⌀16; ⌀20
С102			распорка	∠70×5**	2,2	12,0	—	—	—	—	4	48,0	—	—	
С103			раскос	∠63×5	2,4	11,2	—	—	—	—	8	89,6	—	—	
С104			диафрагма		3,1	14,8	—	—	—	—	2	29,6	—	—	
П239			раскосы		2,4	11,5	—	—	—	—	4	46,4	—	—	
П239					2,3	11,2	—	—	—	—	4	44,8	—	—	
П242			Опорный башмак	-δ=20,8,6	0,4	27,0	—	—	—	—	4	108,0	—	—	
С485		Д022-0109-04 Трассировка для плавки гололеда С49В	пояса	∠63×5	2,89	13,9	—	—	—	—	—	—	1	13,9	Болты ⌀16
С485					2,89	13,9	—	—	—	—	—	—	1	13,9	
ПВ330					2,99	14,4	—	—	—	—	—	—	1	14,4	
ПВ336					2,99	14,4	—	—	—	—	—	—	1	14,4	
С469			раскосы	∠50×4	0,27	2,7	—	—	—	—	—	—	1	2,7	
С470					0,75	2,3	—	—	—	—	—	—	1	2,3	
С471					0,66	2,0	—	—	—	—	—	—	1	2,0	
С472					1,13	3,4	—	—	—	—	—	—	1	3,4	
С473					0,9	2,8	—	—	—	—	—	—	1	2,8	
С474					0,7	2,1	—	—	—	—	—	—	1	2,1	
С475					0,6	1,8	—	—	—	—	—	—	1	1,8	
С476					1,18	3,6	—	—	—	—	—	—	1	3,6	
С477					0,89	2,7	—	—	—	—	—	—	1	2,7	
С478					0,7	2,1	—	—	—	—	—	—	1	2,1	
С479					0,6	1,8	—	—	—	—	—	—	1	1,8	
С480					1,25	3,8	—	—	—	—	—	—	1	3,8	
С481					0,82	2,5	—	—	—	—	—	—	1	2,5	
С482					0,76	2,4	—	—	—	—	—	—	1	2,4	
С483					0,6	1,8	—	—	—	—	—	—	1	1,8	
ПВ329			Трассировка	-δ=8	0,39	2,2	—	—	—	—	—	—	1	2,2	
ПВ329					0,39	2,2	—	—	—	—	—	—	1	2,2	
ПВ354					0,34	2,4	—	—	—	—	—	—	1	2,4	
ПВ354					0,34	2,4	—	—	—	—	—	—	1	2,4	
ПВ335					0,29	2,8	—	—	—	—	—	—	1	2,8	
С483					0,82	3,0	—	—	—	—	—	—	1	3,0	
С489					0,21	2,3	—	—	—	—	—	—	1	2,3	
С490															
С491			раскос	∠50×4	1,15	3,6	—	—	—	—	—	—	1	3,6	

Вес металла на опоры	2348,8	2900,8	1837,8	2436,2
Вес метизов	153,13	177,60	140,54	164,41
Вес наплавленного металла	0,4	0,4	0,4	0,4
Общий вес опоры без цинкового покрытия	2468,3	3007,1	2137,7	2591,6
Вес цинкового покрытия	96,3	120,4	83,4	101,1
Общий вес опоры с цинковым покрытием	2564,6	3012	2221,1	2692,7

СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры П110-5В	П110-5В+4	ПС110-5В	П110-5В ПГ
1	Монтажная схема лист 1	Д022-0105-00	Д022-0105-00	Д022-0105-00	Д022-0105-00
2	Монтажная схема лист 2	Д022-0105-00	Д022-0105-00	Д022-0105-00	Д022-0105-00
3	Нижняя секция П13В	Д022-0103-01	Д022-0103-01	—	Д022-0103-01
4	Нижняя секция СБ	—	—	30798ТМ-Т4-8*	—
5	Средняя секция П17В	Д022-0103-02	Д022-0103-02	Д022-0103-02	Д022-0103-02
6	Верхняя секция П27В	Д022-0105-03	Д022-0105-03	Д022-0105-03	Д022-0105-03
7	Траверса П22В ℓ=4,2м	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
8	Траверса П31В ℓ=2,1м	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04
9	Уголки для крепления троса	Д022-0103-05	Д022-0103-05	Д022-0103-05	—
10	Подставка С3	—	30798ТМ-Т4-12*	—	—
11	Расчетный лист	Д022-0105-05	Д022-0105-05	Д022-0105-05	Д022-0105-05
12	Общие пояснения к монтажным схемам	30798ТМ-91	30798ТМ-91	30798ТМ-91	30798ТМ-91
13	Спецификация С49В	—	—	—	Д022-0109-04
14					

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Кол-во /шт/ П110-5В	П110-5В+4	ПС110-5В	П110-5В ПГ	Вес /кг/ одной штуки	Всех П110-5В	П110-5В+4	ПС110-5В	П110-5В ПГ	ГОСТ
16	Болт	A_1	50	75	84	75	95	0,1136	8,52	9,54	8,52	10,79	Болты ГОСТ 7798-70
		A_2	55	63	87	63	85	0,1215	7,65	10,57	7,65	10,32	
		A_3	60	55	67	39	63	0,1294	7,12	8,67	5,05	8,15	
	Гайка			193	238	177	243	0,033	6,37	7,85	5,84	8,02	Гайки ГОСТ 5915-70
	шайба круглая нормальная пружинная			193	238	177	243	0,0113	2,18	2,69	2,00	2,75	
				193	238	177	243	0,008	1,54	1,90	1,42	1,94	
20	Болт	$Б_1$	60	34	34	68	34	0,2191	7,45	7,45	14,90	7,45	
		$Б_2$	55	123	178	128	105	0,2315	28,53	44,21	20,63	24,54	
		C^*	200	80	20	55	80	0,5645	45,17	45,17	35,70	45,17	
	Гайка			322	372	326	300	0,0526	20,16	23,29	20,41	18,78	Шайбы круглые ГОСТ 11371-68
	шайба круглая нормальная пружинная			152	212	195	140	0,0229	3,71	4,85	4,49	3,21	
				242	292	251	220	0,0158	3,82	4,6	4,12	3,48	
24	Болт	$Г_1$	70	6	6	6	6	0,3655	2,20	2,20	2,20	2,20	Шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70
		$Г_2$	75	12	12	12	12	0,3843	4,61	4,61	4,61	4,61	
	Гайка			18	18	18	18	0,107	1,93	1,93	1,93	1,93	
	шайба круглая нормальная пружинная			18	18	18	18	0,032	0,58	0,58	0,58	0,58	
				18	18	18	18	0,0271	0,49	0,49	0,40	0,49	
Итого болтов				453	548	456	481		112,35	129,42	103,26	113,23	
гаек				533	628	521	561		28,48	33,07	26,18	28,73	
шайб круглых				373	463	391	401		6,47	8,12	7,07	6,54	
шайб пружинных				453	548	456	481		5,85	6,99	5,03	5,91	
Всего									153,13	171,6	149,54	154,41	

Выборка металла

№ п/п	Сечение	Шифр опоры П110-5В	П110-5В+4	ПС110-5В	П110-5В ПГ	Марка стали	ГОСТ
1	∠90×6	253,2	386,0	118,8	253,2	Ст.3	ГОСТ 8509-72
2	∠80×6	335,6	335,6	335,6	314,8		
3	∠70×5	478,6	541,8	467,8	476,6		
4	∠63×5	214,0	544,6	331,8	266,8		
5	∠63×40×6	114	114	114	114		
6	∠56×5	648,3	648,3	342,7	648,3		
7	∠50×4	181,9	181,9	181,9	223,3		
8	-δ20	66,8	66,8	66,8	66,8		ГОСТ 82-70
9	-δ10	—	69,4	—	—		
10	-δ8	88,6	88,6	94,6	153,4		
11	-δ6	8,8	8,8	8,8	8,8		
12	-δ12	23,6	23,6	23,6	33,6		ГОСТ 8509-72
	Итого	2371,8	2959,1	1927,8	2436,2		

* С-стен-болт, комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

** Марки С101, С129 допускается выполнять из ∠90×6, С102, С134 – из ∠70×5

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
Д022-0105-00
Гранесыпочные опоры ВЛ 110-5В, ПС110-5В, П110-5В+4, П110-5В ПГ
Монтажная схема
Лист 2 Листов 2
ГПИ Энергосетьпроект
1420 ТМ-Т4
А 16/74

П110-6В

ПС110-6В

ПП0-6В+4

П110-6В

ПП0-6ВПГ

Подготовка СЧ для опоры ПИУ-66-4

Трассовики для подвеш. гололеда С-4,9 (для опоры ПИО-6ВПГ)

Вид по стрелке Б

Вид по стрелке А

Планы расположения оттяжек

Для опоры ПС110-6В

Для опоры ПП0-6В+4

Для опоры П110-6В, П110-6ВПГ

Нижняя секция опоры ПС110-6В

1-1

2-2

3-3

4-4

5-5

6-6

7-7

9-9

10-10

11-11

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-66, СНиП II-Н 9-62					
Расчетные климатические условия		район по гололеду	I	II	III	IV	V
		район по ветру				II	
Провод	Марка			АС-95	АС-150	АСО-240	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом кгс/мм²	6Г		10,5	12,2	11,3	
		6-		9,25	10,7	10,0	
		03		6,25	7,25	6,75	
Трос	Марка			ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кгс/мм²			40			
	Тип зажима			глухой			
Габариты	Гололедный			250	270	310	265	330	290
	Ветровой			250	310	330			
	Весовой			315	365	395	330	415	360

1. Геометрические размеры опоры П110-6В выполнены в масштабе 1:50, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие применения смотри чертеж N 3078 тм-91
3. Указанные в таблице габаритные пролеты не распространяются на опору ПС110-6В.

11520 тм-т1 л. 17/77

Гл.инж.проекта	Ноздрин		10.10	Д022-0106-00			
Нач.отд.	Куприянов		11.10	Промежуточные опоры П110-6В, П110-6В-4, ПС110-6В, ПП0-6ВПГ	Стадия	Масса	Масштаб
Гл.спец.	Окомаев		12.10				1:50
Гл.конс.	Бондаренко		13.10				1:2
Рук.гр.	Чернов		14.10		Лист 1	Листов 2	
Конт.			15.10	Монтажная схема	СПбГЭ Энергопроект		

19

22135-7-2а 15.11.78

Таблица отправочных марок

Марка	№№ чертежей	Монтажная схема	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПНО-6Б К-во	ПНО-6Б-4 К-во	ПСНО-6Б К-во	ПНО-6БПГ К-во	Монтажные болты
П341			Пояса	L110×8	7.6	101.6	2	205.2	2	205.2			2	205.2	
П342					7.6	102.6	2	205.2	2	205.2			2	205.2	
ПВ295			Раскосы	L56×5	2.7	11.6	8	92.8	8	92.8	—	—	8	92.8	
ПВ304				L63×5	2.8	13.3	4	53.2	4	53.2	—	—	4	53.2	
ПВ297				L56×5	2.7	11.3	4	45.2	4	45.2	—	—	4	45.2	
ПВ298					2.6	10.9	4	43.6	4	43.6	—	—	4	43.6	
ПВ299					2.5	10.6	4	42.4	4	42.4	—	—	4	42.4	
ПВ300					2.4	10.2	4	40.8	4	40.8	—	—	4	40.8	
ПВ301					2.3	9.8	4	39.2	4	39.2	—	—	4	39.2	
ПВ302			Распорка	L70×5	2.6	14.1	4	56.4	4	56.4	—	—	4	56.4	
П311			Диафрагма	L63×5	3.6	17.4	2	34.8	2	34.8	—	—	2	34.8	
П242			Башмак	-Б=6.8.20	0.4	27.0	4	108.0	4	102.0	—	—	4	108.0	Болты ⌀20
ПВ307					2.22	9.5	4	38.0	4	38.0	4	38.0	4	38.0	
ПВ308					2.15	9.1	4	36.4	4	36.4	4	36.4	4	36.4	
ПВ309				L56×5	2.06	8.8	4	35.2	4	35.2	4	35.2	4	35.2	
ПВ310					1.97	8.4	4	33.6	4	33.6	4	33.6	4	33.6	
ПВ311					1.89	8.0	4	32.0	4	32.0	4	32.0	4	32.0	
ПВ312			Раскосы		1.81	7.7	4	30.8	4	30.8	4	30.8	4	30.8	
ПВ313				L70×5	1.73	9.3	4	37.2	4	37.2	4	37.2	4	37.2	
ПВ314					1.65	8.9	4	35.6	4	35.6	4	35.6	4	35.6	
ПВ315					1.57	8.6	4	34.4	4	34.4	4	34.4	4	34.4	
ПВ316					1.49	8.2	4	32.8	4	32.8	4	32.8	4	32.8	
ПВ402					1.31	7.0	4	28.0	4	28.0	4	28.0	4	28.0	
ПВ400			Пояса	L110×8	10.7	144.5	2	289.0	2	289.0	2	289.0	2	289.0	
ПВ401					10.7	144.5	2	289.0	2	289.0	2	289.0	2	289.0	
ПВ115			Пояса	L70×5	10.1	54.3	2	101.6	2	101.6	2	101.6	2	101.6	
ПВ116					10.1	54.3	2	101.6	2	101.6	2	101.6	2	101.6	
ПВ 51			Раскосы	L50×4	1.4	4.3	2	8.6	2	8.6	2	8.6	2	8.6	
ПВ 52					1.4	4.3	10	43.0	10	43.0	10	43.0	10	43.0	
ПВ 73			Раскосы		14.6	4.5	2	9.0	2	9.0	2	9.0	2	9.0	
ПВ65					13.6	4.1	2	8.2	2	8.2	2	8.2	2	8.2	
ПВ76			Раскосы	L63×5	1.44	6.9	2	13.8	2	13.8	2	13.8	2	13.8	
ПВ 77				L56×5	1.13	4.8	4	19.2	4	19.2	4	19.2	4	19.2	
ПВ 72				L63×5	0.84	4.0	4	16.0	4	16.0	4	16.0	4	16.0	
ПВ 79			Распорки	L56×5	0.96	4.1	2	8.2	2	8.2	2	8.2	2	8.2	
ПВ 80				L50×4	0.96	2.9	2	5.8	2	5.8	2	5.8	2	5.8	
ПВ 81				L56×5	0.96	4.1	2	8.2	2	8.2	2	8.2	2	8.2	
ПВ 82				L50×4	1.27	3.9	2	7.8	2	7.8	2	7.8	2	7.8	
ПВ 83				L63×5	1.3	6.3	2	12.6	2	12.6	2	12.6	2	12.6	
ПВ 84			Диафрагмы	L56×5	1.28	5.4	1	5.4	1	5.4	1	5.4	1	5.4	
ПВ 85					1.3	5.5	1	5.5	1	5.5	1	5.5	1	5.5	
ПВ 86				L50×4	1.8	4.3	2	8.6	2	8.6	2	8.6	2	8.6	
ПВ 95					1.55	4.1	4	16.4	4	16.4	4	16.4	4	16.4	
ПВ 119				L56×5	1.41	6.0	6	36.0	6	36.0	6	36.0	6	36.0	
ПВ 120			Раскосы		1.41	6.0	4	24.0	4	24.0	4	24.0	4	24.0	
ПВ 109					1.42	6.0	4	24.0	4	24.0	4	24.0	4	24.0	
ПВ 122				L50×4	1.36	4.2	2	8.4	2	8.4	2	8.4	2	8.4	
ПВ 123				L63×5	1.28	6.1	2	12.2	2	12.2	2	12.2	2	12.2	
ПВ 124				L63×40×6	1.24	5.7	2	11.4	2	11.4	2	11.4	2	11.4	
ПВ 125			Распорки	L70×5	0.96	5.1	2	10.2	2	10.2	2	10.2	2	10.2	
ПВ 126					1.34	7.2	2	14.4	2	14.4	2	14.4	2	14.4	
ПВ 30			Фасонки	-Б=8	0.54	4.7	4	18.8	4	18.8	4	18.8	4	18.8	
ПВ 31					0.54	5.8	4	23.2	4	23.2	4	23.2	4	23.2	
ПВ 87			Диафрагмо	L56×5	1.36	5.8	1	5.8	1	5.8	1	5.8	1	5.8	
ПВ 145			Пояса	L90×6	6.1	50.8	2	101.6	2	101.6	2	101.6	2	101.6	
ПВ 146					6.1	50.8	2	101.6	2	101.6	2	101.6	2	101.6	
ПВ 148			Раскосы	L63×5	4.2	5.7	4	22.8	4	22.8	4	22.8	4	22.8	
ПВ 149					1.26	6.1	4	24.4	4	24.4	4	24.4	4	24.4	
ПВ 150					1.25	5.9	8	47.2	8	47.2	8	47.2	8	47.2	
ПВ 151					1.48	7.1	4	28.4	4	28.4	4	28.4	4	28.4	
ПВ 152					1.47	7.1	2	14.2	2	14.2	2	14.2	2	14.2	

Марка	№№ чертежей	Монтажная схема	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПНО-6Б К-во	ПНО-6Б-4 К-во	ПСНО-6Б К-во	ПНО-6БПГ К-во	Монтажные болты
			Раскосы	L56×5	1.5	7.2	2	14.4	2	14.4	2	14.4	2	14.4	
			Распорки		1.5	7.2	2	14.4	2	14.4	2	14.4	2	14.4	
				L63×5	0.98	4.2	2	8.4	2	8.4	2	8.4	2	8.4	
			Диафрагма		0.98	4.7	2	9.4	2	9.4	2	9.4	2	9.4	
				L56×5	1.37	6.6	1	6.6	1	6.6	1	6.6	1	6.6	
			Распорки		0.81	13.9	4	15.6	4	15.6	4	15.6	4	15.6	
				L56×5	1.27	5.6	2	10.8	2	10.8	2	10.8	2	10.8	
			Диафрагма		1.26	5.4	1	5.4	1	5.4	1	5.4	1	5.4	
			Фасонки	-Б=8	0.54	5.9	4	23.6	4	23.6	4	23.6	4	23.6	
			Распорка	L63×5	0.54	4.6	4	18.4	4	18.4	4	18.4	4	18.4	
					1.3	6.3	2	12.6	2	12.6	2	12.6	2	12.6	
			Пояса	L63×5	1.66	8.2	4	32.8	4	32.8	4	32.8	4	32.8	
					1.69	8.3	4	33.2	4	32.8	4	32.8	4	32.8	
			Тяги	L50×4	1.9	5.8	4	23.2	4	23.2	4	23.2	4	23.2	
					1.9	5.8	4	23.2	4	23.2	4	23.2	4	23.2	
			Раскосы		1.1	3.3	4	13.2	4	13.2	4	13.2	4	13.2	
			Фасонки	-Б=8	0.75	2.2	4	8.8	4	8.8	4	8.8	4	8.8	
					0.88	3.4	4	13.6	4	13.6	4	13.6	4	13.6	
			Раскосы и распорки нижней грани	L50×4	0.8	2.4	2	4.8	2	4.8	2	4.8	2	4.8	
					1.0	3.2	2	6.4	2	6.4	2	6.4	2	6.4	
					0.6	1.9	2	3.8	2	3.8	2	3.8	2	3.8	
					0.8	2.5	2	5.0	2	5.0	2	5.0	2	5.0	
					0.7	2.3	2	4.6	2	4.6	2	4.6	2	4.6	
			Фасонка	-Б=8	0.6	1.9	2	3.8	2	3.8	2	3.8	2	3.8	
					0.3	3.4	2	6.8	2	6.8	2	6.8	2	6.8	
			Пояса	L63×5	3.76	18.1	2	36.2	2	36.2	2	36.2	2	36.2	
					3.76	18.1	2	36.2	2	36.2	2	36.2	2	36.2	
			Тяги	L70×5	3.57	19.2	2	38.4	2	38.4	2	38.4	2	38.4	
					3.57	19.2	2	38.4	2	38.4	2	38.4	2	38.4	
			Раскосы	L50×4	1.15	3.5	2	7.0	2	7.0	2	7.0	2	7.0	
					1.55	4.7	4	11.8	4	11.8	4	11.8	4	11.8	
			Распорки		0.63	1.9	4	7.6	4	7.6	4	7.6	4	7.6	
					0.66	2.0	2	4.0	2	4.0	2	4.0	2	4.0	
			Фасонка	-Б=6	0.46	2.0	4	8.0	4	8.0	4	8.0	4	8.0	
					1.29	6.2	2	12.4	2	12.4	2	12.4	—	—	
			Пояса	L63×5	1.25	6.0	1	6.0	1	6.0	1	6.0	—	—	
					1.25	6.0	1	6.0	1	6.0	1	6.0	—	—	
					0.6	19.2	1	19.2	1	19.2	1	19.2	—	—	
					0.3	1.6	1	1.6	1	1.6	1	1.6	—	—	
					0.3	1.6	1	1.6	1	1.6	1	1.6	—	—	
			Фасонки	-Б=3	0.35	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	—	—	
					0.35	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	—	—	
					0.3	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5	—	—	
					0.4	2.8	1	2.8	1	2.8	1	2.8	—	—	
			Пояс	L110×8	5.6	49.0	—	—	—	—	4	192.0	—	—	
					2.4	11.5	—	—	—	—	4	46.0	—	—	
			Раскосы	L63×5	2.3	11.1	—	—	—	—	4	44.4	—	—	
					2.3	11.3	—	—	—	—	8	90.4	—	—	
					2.3	11.9	—	—	—	—	4	47.6	—	—	
			Распорка	L70×5**	2.3	14.7	—	—	—	—	2	29.4	—	—	
			Диафрагма	L63×5	3.1	14.7	—	—	—	—	4	108.0	—	—	
			Башмак	-Б=6.8.20	0.4	27.0	—	—	—	—			—	—	
			Пояс	L110×8	3.96	33.7	—	—	—	—	4	244.8	—	—	
					3.96	14.8	—	—	—	—	8	118.4	—	—	
			Раскосы	L63×5	4.16	15.1	—	—	—	—	4	60.4	—	—	
					3.96	16.6	—	—	—	—	4	53.4	—	—	
					3.55	13.7	—	—	—	—	4	54.8	—	—	
			Распорка	L70×5**	3.96	16.2	—	—	—	—	1	64.3	—	—	
			Диафрагма	L63×5	4.10	20.1	—	—	—	—	2	40.2	—	—	
			Фасонки	-Б=10	1.44	8.1	—	—	—	—	4	32.4	—	—	
					1.44	8.1	—	—	—	—	4	32.4	—	—	

Марка	№№ чертежей	Монтажная схема	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПНО-6Б К-во	ПНО-6Б-4 К-во	ПСНО-6Б К-во	ПНО-6БПГ К-во	Монтажные болты
П465					2.89	13.9	—	—	—	—	1	13.9	
С466			Пояса	L63×5	2.89	13.9	—	—	—	—	1	13.9	
ПВ361					2.99	14.4	—	—	—	—	1	14.4	
					2.99	14.4	—	—	—	—	1	14.4	
С469					0.87	2.7	—	—	—	—	1	2.7	
С470					0.76	2.3	—	—	—	—	1	2.3	
С471					0.66	2.0	—	—	—	—	1	2.0*	
С472					1.13	3.4	—	—	—	—	1	3.4	
С473					0.9	2.8	—	—	—	—	1	2.8	
С474					0.7	2.1	—	—	—	—	1	2.1	
С475					0.6	1.8	—	—	—	—	1	1.8	
С476					1.18	3.6	—	—	—	—	1	3.6	
С477					0.89	2.7	—	—	—	—	1	2.7	
С478					0.7	2.1	—	—	—	—	1	2.1	
С479					0.6	1.8	—	—	—	—	1	1.8	
С480					1.26	3.8	—	—	—	—	1	3.8	
С481					0.82	2.5	—	—	—	—	1	2.5	
С482					0.76	2.4	—	—	—	—	1	2.4	
С483					0.6	1.8	—	—	—	—	1	1.8*	
С491					1.19	3.6	—	—	—	—	1	3.6	
ПВ362					0.39	2.2	—	—	—	—	1	2.2	
ПВ363					0.39	2.2	—	—	—	—	1	2.2	
ПВ364					0.54	2.6	—	—	—	—	1	2.6	
ПВ365					0.36	2.4	—	—	—	—	1	2.4	
С488					0.29	2.8	—	—	—	—	1	2.8	
С489					0.82	30.0	—	—	—	—	1	30.0	
С490					0.31	2.8	—	—	—	—	1	2.8	

Вес металла на опоры			3448.2	4124.8	3039.2	3534.7
Вес метизов			238.9	323.3	274.8	303.5
Вес наплавленного металла			1.6	1.6	1.6	1.6
Общий вес опоры без цинкового покрытия			3744.7	4449.7	3315.6	3841.8
Вес цинкового покрытия			146.2	173.5	129.3	149.8
Общий вес опоры с цинковым покрытием			3894.8	4623.2	3444.9	3991.6

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Кол-во (шт) ПНО-6Б	ПНО-6Б-4	ПСНО-6Б	ПНО-6БПГ	Вес (кг) Одной штуки	Вес (кг) Шифр опоры ПНО-6Б	ПНО-6Б-4	ПСНО-6Б	ПНО-6БПГ	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	104	136	104	136	0.1136	11.81	15.44	11.81	15.22	Болты 7798-70
		A_2	55	112	136	112	120	0.1215	13.61	16.52	13.61	13.58	
		A_3	60	30	51*	23	46	0.1294	5.05	6.60	2.98	5.95	
		A_4	65	5	5	5	—	0.1373	0.69	0.69	0.69	—	
	Гайки ГОСТ 5915-70 Шайбы пружинные ГОСТ 6402-70			260	305	240	300	0.0332	8.63	10.13	8.10	9.96	Гайки 5915-70
				260	305	232	300	0.0115	2.94	3.45	2.76	3.39	
				260	305	244	300	0.0080	2.04	2.40	1.95	2.40	
20	Болты	$Б_1$	60	54	54	54	54	0.2191	11.13	11.13	11.83	11.83	Шайбы круг. 11371-68
		$Б_2$	65	168	168	168	168	0.2315	≈290	3800	38.90	38.90	
		$Б_3$	70	36	84	36	36	0.2439	8.78	20.48	8.78	8.78	
		C^*	200	194	194	164	194	0.9146	109.53	109.53	92.60	109.53	Шайбы пружин. нормальные 6402-70
	Гайки ГОСТ 5915-70 Шайбы пружинные ГОСТ 6402-70			646	694	586	646	0.0226	40.44	43.44	36.68	40.44	
				258	306	258	258	0.0079	5.91	7.01	5.91	5.91	
				452	500	422	452	0.0158	7.14	7.90	6.67	7.14	
24	Болты	$Г_1$	70	28	28	28	28	0.3165	10.26	10.26	10.26	10.26	Гайки 5915-70 Шайбы пружинные ГОСТ 6402-70
		$Г_2$	75	26	26	26	26	0.3343	9.99	9.99	9.99	9.99	
		$Г_3$	80	4	4	4	4	0.4021	1.61	1.61	1.61	1.61	
	Гайки ГОСТ 5915-70 Шайбы пружинные ГОСТ 6402-70			58	58	58	58	0.1070	6.21	6.21	6.21	6.21	
				58	58	52	58	0.0323	1.87	1.87	1.87	1.87	
				58	58	58	54	0.0271	1.57	1.57	1.57	1.57	
Итого болтов				710	863	754	810		222.06	239.25	203.06	226.65	
Итого гаек				966	1087	888	1004		55.28	59.36	50.99	56.61	
Итого шайб круг.				516	569	560	616		10.72	12.33	10.54	11.71	
Итого шайб пружин.				710	863	754	810		10.79	11.97	10.19	11.11	
Всего метизов:									298.85	323.27	274.78	305.56	

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПНО-6Б	ПНО-6Б-4	ПСНО-6Б	ПНО-6БПГ
1	Монтажная схема	Д022-0106-00 лист 1	Д022-0106-00 лист 1	Д022-0106-00 лист 1	Д022-0106-00 лист 1
2	Монтажная схема	Д022-0106-00 лист 2	Д022-0106-00 лист 2	Д022-0106-00 лист 2	Д022-0106-00 лист 2
3	Нижняя секция П20В	Д022-0106-01	Д022-0106-01	—	Д 022-0106-01
4	Нижняя секция С8	—	—	3078тм-Т6-9*	—
5	Средняя секция П21Б	Д022-0106-02	Д022-0106-02	Д022-0106-00	Д022-0106-02
6	Верхняя секция П24В	Д022-0105-03	Д022-0105-03	Д022-0106-03	Д022-0106-03
7	Верхняя секция П27В	Д022-0105-03	Д022-0105-03	Д022-0105-03	Д022-0105-03
8	Трапеция П29В ℓ=4.2м	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
9	Трапеция П31В ℓ=2.1м	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04	Д022-0104-04
10	Трансформатора П42В	Д022-0106-04	Д022-0106-04	Д022-0106-04	—
11	Повязка С4	—	3079тм-Т6-4*	—	—
12	Трансформатора для повязки С4 и С8	—	—	—	Д022-0106-04
13	Расчетный лист	Д022-0106-05	Д022-0106-05	Д022-0106-05	Д022-0106-05
14	Общие пояснения и монтажная схема	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Шифр опоры ПНО-6Б	ПНО-6Б-4	ПСНО-6Б	ПНО-6БПГ	Марка стали	ГОСТ
1	L110×8	988.4	1203.2	770.0	988.4	ВСт3	8509-72
2	L90×6	203.2	203.2	203.2	203.2	---	---
3	L70×5	543.0	603.8	534.2	543.0	---	---
4	L63×5	500.2	832.6	622.4	532.4	---	---
5	L63×40×6	11.5	11.5	11.6	11.6	---	---
6	L56×5	699.7	699.7	395.7	699.7	---	---
7	L50×4	250.0	250.0	250.0	291.4	---	---
8	-Б 20	66.8	66.8	66.8	66.8	---	82-70
9	-Б 10	---	64.8	---	---	---	---
10	-Б 8	172.7	172.7	172.7	135.6	---	---
11	-Б 6	12.8	12.8	12.7	12.8	---	---
	Итого:	3448.2	4124.8	3039.2	3534.7		

*С стеллажа на подъема на опору, комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

** Марки С168, С152 допускается выполнять из L 70×5

| | | | | | | | | |

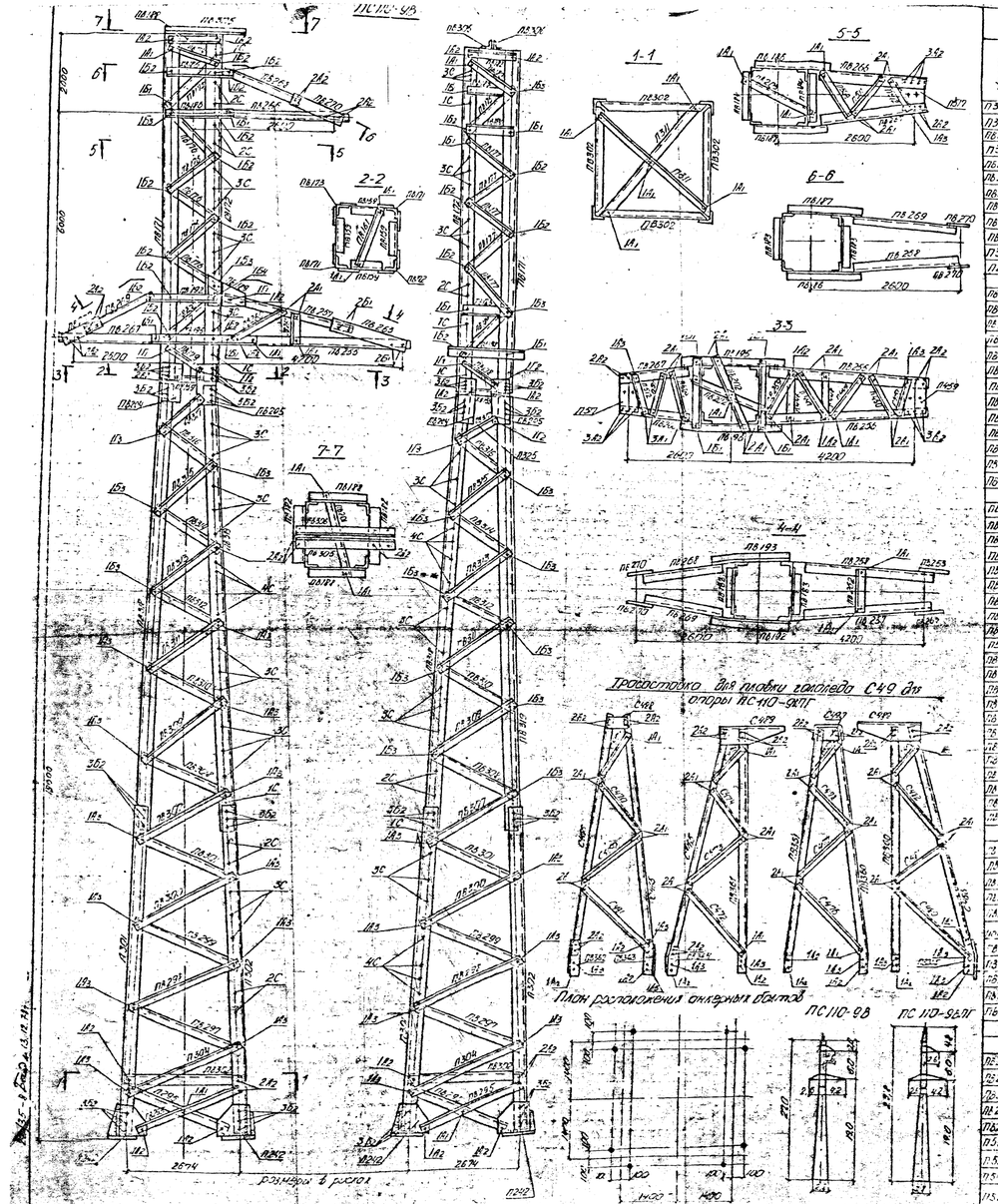


ТАБЛИЦА ОТПРАВОЧНЫХ МАРОК

Марка	№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Масса общей марки кг	Шифр опоры ПС110-9В: К-во	ПС110-9В: Вес бак марки кг	ПС110-9АПГ: К-во	ПС110-9АПГ: Вес бак марки кг	Материал болты
ПЗ301	Д022-0104-01 Монтажная секция ПЗ01	Пояса	∠100×7	7,6	82,0	2	164,0	2	164,0	
ПВ302				7,6	82,0	2	164,0	2	164,0	
ПВ295		Раскосы	∠56×5	2,7	11,6	8	92,8	8	92,8	
ПЗ304			∠63×5	2,8	13,3	4	53,2	4	53,2	
ПВ297			∠56×5	2,7	11,3	4	45,2	4	45,2	
ПВ298				2,6	10,9	4	43,6	4	43,6	
ПВ299				2,5	10,6	4	42,4	4	42,4	
ПВ300				2,4	10,2	4	40,8	4	40,8	
ПВ301				2,3	9,8	4	39,2	4	39,2	
ПВ302		Распорка	∠70×5	2,6	14,1	4	56,4	4	56,4	
ПЗ11		Диафрагма	∠63×5	3,6	17,4	2	34,8	2	34,8	
ПВ242		Ссылки	-δ=6, 8, 20	0,4	27,0	4	108,0	4	108,0	
ПВ307	Д022-0104-02 Средняя секция ПЗ03	Пояса	∠56×5	2,2	9,5	4	38,0	4	38,0	Болты Ø16, Ø20
ПВ308				2,1	9,1	4	36,4	4	36,4	
ПВ309		Раскосы		2,1	8,8	4	35,2	4	35,2	
ПВ310				1,9	8,4	4	33,6	4	33,6	
ПВ311				1,89	8,0	4	32	4	32	
ПВ312			∠70×5	1,8	7,7	4	30,8	4	30,8	
ПВ313				1,7	9,3	4	37,2	4	37,2	
ПВ314				1,6	8,9	4	35,6	4	35,6	
ПВ315				1,5	8,6	4	34,4	4	34,4	
ПВ316				1,49	8,2	4	32,8	4	32,8	
ПВ317				1,35	7,1	4	28,4	4	28,4	
ПВ318		Пояса	∠100×7	10,7	115,6	2	231,2	2	231,2	
ПВ319				10,7	115,6	2	231,2	2	231,2	
ПВ171	Д022-0109-03 Верхняя секция С19В	Пояса	∠90×6	9,1	75,8	2	151,6	2	151,6	Болты Ø20, Ø24
ПВ172				9,1	75,8	1	75,8	1	75,8	
ПВ174		Раскосы	∠56×5	1,28	5,3	2	10,6	2	10,6	
ПВ175				1,30	5,9	4	23,6	4	23,5	
ПВ176				1,38	5,8	10	58,0	10	58,0	
ПВ177				1,4	6,0	10	60,0	10	60,0	
ПВ178				1,21	5,7	2	11,4	2	11,4	
ПВ179			∠63×40×6	1,23	5,8	2	11,6	2	11,6	
ПВ180			∠56×5	1,34	5,8	2	11,4	2	11,4	
ПВ181				1,44	6,1	2	12,2	2	12,2	
ПВ182		Ребра жесткости	∠63×5	0,36	4,6	2	9,2	2	9,2	
ПВ183			∠56×5	0,93	4,0	4	16,0	4	16,0	
ПВ184				0,93	4,0	2	8,0	2	8,0	
ПВ185			∠63×40×6	1,14	5,3	2	10,6	2	10,6	
ПВ186				1,14	5,3	2	10,6	2	10,6	
ПВ187			∠63×6	0,95	4,6	2	9,2	2	9,2	
ПВ188		Фасонки	-δ=6	0,53	2,2	1	2,2	1	2,2	
ПВ189				0,52	2,2	1	2,2	1	2,2	
ПВ190		Распорка	∠63×40×6	1,14	5,3	1	5,3	1	5,3	
ПВ191				1,16	5,3	1	5,3	1	5,3	
ПВ192			∠63×5	1,62	7,3	1	7,3	1	7,3	
ПВ193				1,62	7,3	1	7,3	1	7,3	
ПВ194			∠56×5	1,1	4,8	1	4,8	1	4,8	
ПВ195				1,1	4,8	1	4,8	1	4,8	
ПВ196		Распос	∠63×5	1,38	5,9	2	11,8	2	11,8	
ПВ197		Диафрагмы	∠63×5	1,34	6,5	1	6,5	1	6,5	
ПВ198			∠50×4	1,8	4,2	2	8,4	2	8,4	
ПВ199		Распорка	∠63×5	1,31	4,2	1	9,2	1	4,2	
ПВ200		Ребро жесткости	∠56×5	0,8	3,9	4	15,6	4	15,6	
ПВ201				1,26	5,4	1	5,4	1	5,4	
ПВ202		Фасонки	-δ=8	0,55	5,1	4	20,4	4	20,4	
ПВ203				0,54	5,8	4	23,2	4	23,2	
ПВ204		Пояс	∠90×6	9,1	75,8	1	75,8	1	75,8	
ПВ205	Д022-0110-04 Тросостойка ПТ36 Ø36мм	Пояса	∠63×5	2,2	10,6	2	21,2	2	21,2	Болты Ø16, Ø20
ПВ206				2,2	10,6	2	21,2	2	21,2	
ПВ207		Раскосы	∠63×40×6	2,17	10,1	2	20,2	2	20,2	
ПВ208				2,17	10,1	2	20,2	2	20,2	
ПВ209		Фасонки	-δ=6	0,86	4,5	4	6,0	4	6,48	
ПВ210		Раскосы	∠50×4	1,8	3,5	2	7,0	2	7,0	
ПВ211				0,79	2,4	2	4,8	2	4,8	
ПВ212				0,54	1,7	2	3,4	2	3,4	
ПВ213		Фасонки	-δ=8	0,27	3,3	2	6,6	2	6,6	

Марка	№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Масса общей марки кг	Шифр опоры ПС110-9В: К-во	ПС110-9В: Вес бак марки кг	ПС110-9АПГ: К-во	ПС110-9АПГ: Вес бак марки кг	Материал болты
ПВ265	Д022-0105-04 Тросостойка ПТ36 L=4,2м	Пояса	∠63×5	3,77	18,1	1	18,1	1	18,1	Болты Ø16, Ø20, Ø24
ПВ266				3,77	18,1	1	18,1	1	18,1	
ПВ267		Пояса	∠70×5	3,57	19,2	1	19,2	1	19,2	
ПВ268				3,57	19,2	1	19,2	1	19,2	
ПВ260		Раскосы	∠50×4	1,18	3,5	1	3,5	1	3,5	
ПВ261				1,55	4,7	2	9,4	2	9,4	
ПВ262		Распорки		0,63	1,9	2	3,8	2	3,8	
ПВ263				0,66	2,0	1	2,0	1	2,0	
ПВ264		Фасонки	-δ=6	0,66	2,0	2	4,0	2	4,0	
ПЧ46		Пояса	∠63×5	0,79	2,4	1	2,4	1	2,4	
ПЧ47				1,02	3,2	1	3,2	1	3,2	
ПЧ48		Раскосы и распорки	∠50×4	0,63	1,9	1	1,9	1	1,9	
ПЧ49				0,85	2,5	1	2,5	1	2,5	
ПЧ50				0,74	2,3	1	2,3	1	2,3	
ПЧ51		Фасонки	-δ=8	0,82	1,9	1	1,9	1	1,9	
ПЧ59				0,26	3,4	1	3,4	1	3,4	
С465	Д022-0109-04 Тросостойка для анкерных секций С49В	Пояса	∠63×5	2,89	13,9	–	–	1	13,9	Болты Ø16, Ø20, Ø24
С466				2,89	13,9	–	–	1	13,9	
ПВ350		Раскосы	∠50×4	2,99	14,4	–	–	1	14,4	
ПВ351				2,99	14,4	–	–	1	14,4	
С469				0,87	2,7	–	–	1	2,7	
С470				0,76	2,3	–	–	1	2,3	
С471				0,8	2,0	–	–	1	2,0	
С472				1,13	3,4	–	–	1	3,4	
С473				0,9	2,8	–	–	1	2,8	
С474				0,7	2,1	–	–	1	2,1	
С475				0,6	1,8	–	–	1	1,8	
С476				1,18	3,6	–	–	1	3,6	
С477				0,81	2,7	–	–	1	2,7	
С478				0,7	2,1	–	–	1	2,7	
С479				0,6	1,8	–	–	1	1,8	
С480				1,25	3,8	–	–	1	3,8	
С481				0,82	2,5	–	–	1	2,5	
С482				0,76	2,4	–	–	1	2,4	
ПВ352				0,6	1,8	–	–	1	1,8	
ПВ353				0,39	2,2	–	–	1	2,2	
ПВ354				0,39	2,2	–	–	1	2,2	
ПВ355		Фасонки	-δ=8	0,34	2,4	–	–	1	2,4	
С488				0,34	2,4	–	–	1	2,4	
С489				0,3	2,8	–	–	1	2,8	
С490				0,8	30,0	–	–	1	30,0	
С491				0,3	2,8	–	–	1	2,8	
		Распос	∠50×4	1,19	3,6	–	–	1	3,6	
ПВ300	Д022-0105-04 Тросостойка для анкерных секций С49В	Пояса	∠80×6	1,4	10,4	1	10,4	–	–	Болты Ø16, Ø20, Ø24
ПВ301				1,4	10,4	1	10,4	–	–	

Вес металла на опору	2657,4	2779,8
вес металлов	1537,1	1697
вес наплавленного металла	0,4	0,4
Общий вес опоры без цинкового покрытия	2815,6	2935,9
вес цинкового покрытия	105,8	118,4
Общий вес опоры с цинковым покрытием	2921,4	3075,3

СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опор ПС110-9В	Шифр опор ПС110-9АПГ
1	Монтажная схема	Д022-0109-00	Д022-0109-00
2	Нижняя секция ПЗ5В	Д022-0104-01	Д022-0104-01
3	Средняя секция ПЗ4В	Д022-0104-02	Д022-0104-02
4	Верхняя секция С19В	Д022-0109-03	Д022-0109-03
5	Тросостойка ПЗ36, L=2,6м	Д022-0110-04	Д022-0110-04
6	Тросостойка ПТ36, L=4,2м	Д022-0105-04	Д022-0105-04
7	Тросостойка С49в	—	Д022-0109-04
8	Чертеж для изучения	Д022-0103-05	—
9	Рассчетный лист	Д022-0109-05	К022-0109-05
10	Общие примечания и материалы опоры	3078 тм-91	3078 тм-91

ВЫБОРКА МЕТАЛЛА

№	Сечение	Вес [кг] ПС110-9В	Вес [кг] ПС110-9АПГ
1	∠100×7	790,4	790,4
2	∠90×6	303,2	303,2
3	∠80×6	10,4	—
4	∠70×5	265,2	263,2
5	∠63×5	221,7	272,3
6	∠63×40×6	95,2	95,2
7	∠56×5	736,6	736,6
8	∠50×4	80,7	102,1
9	-8×20	66,8	66,8
10	-8×8	90,0	134,8
11	-8×6	19,2	19,2
	Итого:	2657,4	2779,8

Расчетные данные

Назначение	ПВ3-22,5, СЧ и ПВ-К 9-02					
Район по гололеду и климатическому району	Район по ветру		II	III	IV	V
Провод	Марка		АС-95	АС-150	АС0-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	01	10,1	12,3	11,5	
		0г	6,45	10,7	10,9	
		03	6,25	7,25	6,75	
	Марка		ТК-9,1	ГОСТ 3063-861		
	Натуральное натяжение кг/м		45			
Тип зажима			2АС400			
Грозотрос	Тросостальной		240	205	295	220
	Ветровой		335	285	400	335
	Весовой		960	410	590	390

Ведомость болтов, гаек, шайб нормальных и пружинных

Диаметр	Наименование	Марка	Длина	Кол-во [шт.]		Масса [кг]		ГОСТ
				ПС110-9В	ПС110-9АПГ	Одной	Всех ПС110-9В	Всех ПС110-9АПГ
16	Болт	А1	50	47	47	0,1136	5,34	5,34
		А2	56	79	79	0,1215	9,60	9,60
		А3	60	51	55	0,1294	6,60	7,11
	Гайка			177	247	0,0235	5,94	8,15
	Шайба пружинная			177	247	0,0115	2,0	2,75
	Шайба косая			177	247	0,0108	3,82	1,97
20	Болт	Б1	60	36	36	0,2191	7,89	7,89
		Б2	65	128	128	0,2318	29,63	29,63
		Б3	70	22	22	0,2421	5,35	5,35
		С*	200	75	75	0,5646	42,35	42,35
	Гайка			338	338	0,0429	21,04	21,04
	Шайба пружинная			186	186	0,0229	4,26	4,26
	Шайба косая			261	261	0,0254	4,12	4,12
24	Болт	Г1	70	6	6	0,3665	2,20	2,20
		Г2	75	16	16	0,3843	6,15	6,15
	Гайка			24	24	0,107	2,57	2,57
	Шайба пружинная			24	24	0,0729	0,77	0,77
	Шайба косая			24	24	0,0211	0,85	0,85
Итого болтов				453	553		115,12	122,42
	гаек			537	637		21,44	21,44
	шайб пружинных			447	447		7,05	7,05
	шайб косых			462	532		6,19	6,19
Вес металлов							157,76	157,76

1. Геометрические размеры опоры в масштабе 1:50, элементов 1:20, сборки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж №3078 тм-91.
3. С* - степ-болты без подсечки по опору. Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

1152 тм-т1 л 13/17

| | | | | | | |

Расчетные данные						
Назначены	ПУЭ-85, СНиП II-И 9-82					
Расчетные климатические условия	район по гололеду	III	II	I	IV	II

Провод	Марка					А-120	АСО-240
	Допускаемое напряжение по проводу в цепи кг/мм²	б1	10,5	12,2	14,3		
		б2	9,25	10,7	12,6		
		б3	6,25	7,25	8,75		
Грозотрос	Марка					ТК-9,1(10С) 3663-68)	
	Максимальное напряжение кг/мм²					40	
	Тип зажима					2 лучой	
Удлинения м	Гололедный		240	275	295	245	223	267
	Ветровой		335	285	400	330	410	390
	Весовой		467	410	547	515	473	455

1. Геометрические размеры опоры в масштабе 1:50; заполнение 1:20; фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж №3078 тм-91.

1320 тм-т2 №20/77

						Д022-0110-00	
Гл. инж.		№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные опоры 110кВ для горных районов ПС110-108, ПС110-108ПГ, ПС110-108+13	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Жирмонов			07.91				1:100
Провер.	Жирмонов			07.91		Лист 1	Листов 2	
Гл. конст.	Бондаренко			07.91		СПТ 15		
Нач. отд.	Чертой			07.91		Энергосетьпроект		
Н. контр.	Жирмонов			07.91	Монтажная схема			
Стат.	Жирмонов			07.91				

Шапка

Марка | № чертежа | Наименование и сечение | Наименование элементов | Сечение | Длина, м | Вес одной марки, кг | Шифр опоры: ПС110-10В (К-во, Вес всех марок) | ПС110-10В.1Г (К-во, Вес всех марок) | ПС110-10В+1,3 (К-во, Вес всех марок) | Монтажные болты

Нижняя секция, С 15 — 3079тм-т6-5а

Марка	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	ПС110-10В К-во	ПС110-10В Вес всех марок	ПС110-10В.1Г К-во	ПС110-10В.1Г Вес всех марок	ПС110-10В+1,3 К-во	ПС110-10В+1,3 Вес всех марок	Монтажные болты
С180	пояса	∟140×9	7,7	149,5	2	299,0	2	299,0	2	299,0	
С181			7,7	14,5	2	299,0	2	299,0	2	299,0	
С182	раскосы	∟63×5	2,7	12,8	8	102,4	8	102,4	8	102,4	
С183			2,7	13,2	4	52,8	4	52,8	4	52,8	
С184			2,7	12,8	4	51,2	4	51,2	4	51,2	
С185			2,6	12,3	4	49,2	4	49,2	4	49,2	
С186			2,5	11,9	4	47,6	4	47,6	4	47,6	
С187			2,4	11,4	4	45,6	4	45,6	4	45,6	
С188			2,3	11,0	4	44,0	4	44,0	4	44,0	
С189	распорка	∟90×6**	2,6	21,5	4	86,0	4	86,0	4	86,0	
С190	диафрагма	∟70×5**	3,6	19,2	2	38,4	2	38,4	2	38,4	
С191	башмак	-δ=30,10,6	0,5	65,0	4	260,0	4	260,0	—	—	

Средняя секция, С 168 — 3079тм-т6-5а

Марка	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	ПС110-10В К-во	ПС110-10В Вес всех марок	ПС110-10В.1Г К-во	ПС110-10В.1Г Вес всех марок	ПС110-10В+1,3 К-во	ПС110-10В+1,3 Вес всех марок	Монтажные болты
П3370	пояса	∟140×9	10,7	203,2	2	416,4	2	416,4	2	416,4	
П3371			10,7	202,2	2	416,4	2	415,4	2	416,4	
С242	раскосы	∟63×5	2,2	10,6	4	42,4	4	42,4	4	42,4	
С243			2,1	10,2	4	40,8	4	40,8	4	40,8	
С244			2,0	9,8	4	39,2	4	39,2	4	39,2	
С245			1,9	9,4	4	37,6	4	37,6	4	37,6	
С246			1,9	8,9	4	35,6	4	35,6	4	35,6	
С247			1,8	8,6	4	34,4	4	34,4	4	34,4	
П3372		∟70×5	1,7	9,1	4	36,4	4	36,4	4	36,4	
П3373			1,6	8,7	4	34,8	4	34,8	4	34,8	
П3374			1,5	8,3	4	33,2	4	33,2	4	33,2	
П3375			1,5	8,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	
П3376			1,3	6,8	4	27,2	4	27,2	4	27,2	
П3211	пояса	∟125×8	6,0	93,0	2	186,0	2	185,0	2	186,0	
П5212			6,0	93,0	2	186,0	2	186,0	2	186,0	
П5214	раскосы	∟70×6	1,3	8,1	2	16,2	2	16,2	2	16,2	
П5215		∟63×5	1,2	5,9	2	11,8	2	11,8	2	11,8	
П3216		∟70×6	1,4	8,9	6	53,4	6	53,4	6	53,4	
П3217			1,4	8,9	2	17,8	2	17,8	2	17,8	
П3218		∟63×5	1,4	6,8	4	27,2	4	27,2	4	27,2	
П3219			1,4	6,8	2	13,6	2	13,6	2	13,6	
П3220			1,4	6,8	2	13,6	2	13,6	2	13,6	
П3221			1,2	5,7	2	11,4	2	11,4	2	11,4	
П3222		∟70×6	1,2	7,6	2	15,2	2	15,2	2	15,2	
П3223	распорки	∟63×5	1,3	6,3	4	25,2	4	25,2	4	25,2	
П3224		∟56×5	0,9	4,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	
П3225		∟63×5	0,7	3,5	4	14,0	4	14,0	4	14,0	
П5227	диафрагма	∟50×4	1,3	4,1	1	4,1	1	4,1	1	4,1	
П3228		∟56×5	1,2	5,1	1	5,1	1	5,1	1	5,1	
П3229	фасонки	-δ=10	0,5	8,3	4	33,2	4	33,2	4	33,2	
П3230			0,5	6,4	4	25,6	4	25,6	4	25,6	
П3231			0,6	9,8	4	39,6	4	39,6	4	39,6	
			0,6	8,9	4	35,6	4	35,6	4	35,6	
П3171	пояса	∟90×6	9,1	75,8	2	151,6	2	151,6	2	151,6	
П3172			9,1	75,8	2	151,6	2	151,6	2	151,6	
П3174	раскосы	∟56×5	1,3	5,3	2	10,6	2	10,6	2	10,6	
П3175			1,4	5,9	4	23,6	4	23,6	4	23,6	
П3176			1,4	5,7	10	57,0	10	58,0	10	58,0	
П3177			1,4	6,0	10	60,0	10	60,0	10	60,0	
П3178		∟63×40×6	1,2	5,7	2	11,4	2	11,4	2	11,4	
П3179		∟56×5	1,3	5,8	2	11,6	2	11,6	2	11,6	
П3180			1,4	5,7	2	11,4	2	11,4	2	11,4	
П3181	распорки	∟63×5	1,0	6,1	2	12,2	2	12,2	2	12,2	
П3182		∟56×5	0,9	4,6	2	9,2	2	9,2	2	9,2	
П3183			0,9	4,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	
П3184		∟63×40×6	1,3	6,1	4	24,4	4	24,4	4	24,4	
П3185		∟63×5	1,0	4,6	2	9,2	2	9,2	2	9,2	
П3186			1,0	4,6	2	9,2	2	9,2	2	9,2	

Верхняя секция, С 198 — Д022-0110-03

Марка	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	ПС110-10В К-во	ПС110-10В Вес всех марок	ПС110-10В.1Г К-во	ПС110-10В.1Г Вес всех марок	ПС110-10В+1,3 К-во	ПС110-10В+1,3 Вес всех марок	Монтажные болты
П3190	фасонка	-δ=6	0,3	2,2	2	4,4	2	4,4	2	4,4	
П3191	распорки	∟56×5	1,0	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
П3194		∟63×5	1,7	8,3	2	16,6	2	16,6	2	16,6	
П3198	раскос	∟56×5	1,1	4,8	2	9,6	2	9,6	2	9,6	
П3200			1,4	5,9	2	11,8	2	11,8	2	11,8	
П3201	диафрагма	∟63×5	1,3	6,5	1	6,5	1	6,5	1	6,5	
П3202		∟50×4	1,4	4,2	2	8,4	2	8,4	2	8,4	
П3203			1,4	4,2	1	4,2	1	4,2	1	4,2	
П3159	распорка	∟63×5	0,8	3,9	4	15,6	4	15,6	4	15,6	
П3161	диафрагма	∟56×5	1,3	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	
П3255	пояса	∟63×5	3,8	18,1	2	36,2	2	36,2	2	36,2	
П3256			3,8	18,1	2	36,2	2	36,2	2	36,2	
П3257	тяги	∟70×5	3,6	19,2	2	38,4	2	38,4	2	38,4	
П3258			3,6	19,2	2	38,4	2	38,4	2	38,4	
П3259	раскосы	∟50×4	1,2	3,5	2	7,0	2	7,0	2	7,0	
П3260			1,6	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	
П3261	распорки		0,6	1,9	4	7,6	4	7,6	4	7,6	
П3262			0,7	2,0	2	4,0	2	4,0	2	4,0	
П3263	фасонка	-δ=6	0,5	2,0	4	8,0	4	8,0	4	8,0	
П1446	распорка	∟50×4	0,8	2,4	2	4,8	2	4,8	2	4,8	
П1447	раскос		1,0	3,2	2	6,4	2	6,4	2	6,4	
П1448	распорка		0,6	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
П1449	раскосы		0,8	2,5	2	5,0	2	5,0	2	5,0	
П1450			0,7	2,3	2	4,6	2	4,6	2	4,6	
П1451			0,6	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
П1456	фасонка	-δ=8	0,3	3,4	2	6,8	2	6,8	2	6,8	
П3265	пояса	∟63×5	2,2	10,6	4	42,4	4	424	4	42,4	
П3257			2,2	10,6	4	42,4	4	424	4	42,4	
П3269	тяги	∟63×40×6	2,2	10,1	4	40,4	4	40,4	4	40,4	
П3270			2,2	10,1	4	40,4	4	40,4	4	40,4	
П1509	фасонка	-δ=6	0,4	1,5	8	12,0	8	12,0	8	12,0	
П1511	раскосы	∟50×4	1,1	3,5	4	14,0	4	14,0	4	14,0	
П1512			0,8	2,4	4	9,6	4	9,6	4	9,6	
П1517			0,5	1,7	4	6,8	4	6,8	4	6,8	
	фасонка	-δ=8	0,3	3,3	4	13,2	4	13,2	4	13,2	
П3350	пояса	∟63×5	1,2	6,0	1	6,0	—	—	1	6,0	
П3351			1,2	6,0	1	6,0	—	—	1	6,0	
П3352	фасонки	-δ=8	0,3	1,6	1	1,6	—	—	1	1,6	
П3353			0,3	1,6	1	1,6	—	—	1	1,6	
П3354			0,4	2,1	1	2,1	—	—	1	2,1	
П3355			0,4	2,1	1	2,1	—	—	1	2,1	
П328	пояс	∟63×5	1,3	6,2	2	12,4	—	—	2	12,4	
П331			0,6	19,2	1	19,2	—	—	1	19,2	
П336	фасонки	-δ=8	0,3	2,5	1	2,5	—	—	1	2,5	
П337			0,4	2,8	1	2,8	—	—	1	2,8	
С465	пояса	∟63×5	2,9	13,9	—	—	1	13,9	—	—	
С485			2,9	13,9	—	—	1	13,9	—	—	
П3360	тяги	∟63×40×6	3,0	14,4	—	—	1	14,4	—	—	
П3361			3,0	14,4	—	—	1	14,4	—	—	
С469	раскосы	∟50×4	0,9	2,7	—	—	1	2,7	—	—	
С470			0,8	2,3	—	—	1	2,3	—	—	
С471			0,9	2,0	—	—	1	2,0	—	—	
С472			1,1	3,4	—	—	1	3,4	—	—	
С473			0,9	2,8	—	—	1	2,8	—	—	
С474			0,7	2,1	—	—	1	2,1	—	—	
С475			1,2	3,6	—	—	1	3,6	—	—	
С476			0,9	2,7	—	—	1	2,7	—	—	
С477			0,9	2,7	—	—	1	2,7	—	—	
С478			0,6	1,8	—	—	1	1,8	—	—	
С479			1,3	3,8	—	—	1	3,8	—	—	
С480			0,8	2,5	—	—	1	2,5	—	—	
С481			0,8	2,4	—	—	1	2,4	—	—	
С482			0,6	1,8	—	—	1	1,8	—	—	
С483			0,4	2,2	—	—	1	2,2	—	—	
П3362			0,4	2,2	—	—	1	2,2	—	—	
П3363			0,3	2,4	—	—	1	2,4	—	—	
П3364			0,3	2,4	—	—	1	2,4	—	—	
П3365			0,3	2,8	—	—	1	2,8	—	—	
С488			0,8	30,0	—	—	1	30,0	—	—	
С489			0,3	2,8	—	—	1	2,8	—	—	
С490			1,2	3,6	—	—	1	3,6	—	—	
С491	раскос	∟50×4									
П191	пояса	∟140×9	1,3	24,8	—	—	—	—	2	49,6	
П192			1,3	24,8	—	—	—	—	2	49,6	
П193	распорки	∟90×6**	2,5	20,7	—	—	—	—	4	82,8	
П194			3,2	26,6	—	—	—	—	2	53,2	
П195			2,5	20,5	—	—	—	—	2	41,2	
П196	раскосы	∟70×6	1,5	9,6	—	—	—	—	4	38,4	
П197			1,6	9,9	—	—	—	—	4	39,6	
П198	диафрагма	∟70×5**	3,5	18,9	—	—	—	—	2	37,8	
П199	фасонки	-δ=10	0,9	25,8	—	—	—	—	2	51,6	
П200			0,9	25,8	—	—	—	—	2	51,6	
П201			0,9	18,6	—	—	—	—	2	37,2	
П202			0,9	18,6	—	—	—	—	2	37,2	
П203	башмаки	-δ=30,10	0,6	69,0	—	—	—	—	2	138,0	
П204			0,5	69,0	—	—	—	—	2	138,0	
П1830	фасонки	-δ=8	0,5	5,6	—	—	—	—	2	13,2	
П1831			0,5	5,6	—	—	—	—	2	13,2	
Вес металла на опору					4523,4		4609,9		5135,6		
Вес метизов					343,76		350,71		392,03		
Вес наплавленного металла					1,6		1,6		1,6		
Общий вес опоры без шинового покрытия					4868,8		4962,2		5529,2		
Вес шинового покрытия					189,9		193,5		215,6		
Общий вес опоры с шиновым покрытием					5058,7		5156,7		5744,8		

Выборка металла

№ п/п	Сечение	Шифр опоры: ПС110-10В	ПС110-10В.1Г	ПС110-10В+1,3	Марка стали	ГОСТ
1	∠140×9	1430,8	1430,8	1530,0	Вст3	8509-72
2	∠125×8	372,0	372,0	372,0		
3	∠90×6	389,2	350,0	566,4		
4	∠70×6	102,6	102,6	160,6		
5	∠70×5	216,8	213,8	316,6		
6	∠63×5	978,3	1010,5	978,3		
7	∠63×40×6	128,2	128,2	128,2		
8	∠56×5	255,9	255,9	255,9		
9	∠50×4	112,9	154,8	112,9		
10	-δ=6	68,7	38,8	60,7		
11	-δ=8	20,0	64,8	46,7		82-70
12	-δ=10	218,0	218,0	419,6		
13	-δ=30	168,0	168,0	168,0		
	Итого:	4523,4	4609,9	5135,6		

Спецификация

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры: ПС110-10В	ПС110-10В.1Г	ПС110-10В+1,3
1	Монтажная схема (лист1)	Д022-0110-00	Д022-0110-00	Д022-0110-00
2	Монтажная схема (лист2)	Д022-0110-00	Д022-0110-00	Д022-0110-00
3	Нижняя секция С15	3079тм-т6-5а	3079-т6-5а	3079-т6-5а
4	Средняя секция С15Б	Д022-0110-02	Д022-0110-02	Д022-0110-02
5	Верхняя секция С18В	Д022-0110-03	Д022-0110-03	Д022-0110-03
6	Верхняя секция С19В	Д022-0109-03	Д022-0109-03	Д022-0109-03
7	Траверса П29В, ℓ=4,2м	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
8	Траверса У133В, ℓ=2,6м	Д022-0110-04	Д022-0110-04	Д022-0110-04
9	Тросостойка П42В	Д022-0106-04	—	Д022-0106-04
10	Тросостойка для плавки гололеда С198	—	Д022-0109-04	—
11	Подставка Р5	—	—	5735тм-т3-29а
12	Расчетный лист	Д022-0110-05	Д022-0110-05	Д022-0110-05
13	Общие примечания и монтаж. чертежи	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

d	Наименование	Шифр	Длина	Кол-во (шт): ПС110-10В	ПС110-10В.1Г	ПС110-10В+1,3	Вес (кг): Общий вес штуки	Всех: ПС110-10В	ПС110-10В.1Г	ПС110-10В+1,3	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	71	101	71	0,1136	8,07	11,5	8,07	Болты 7798-70
		A_2	55	116	124	116	0,1215	14,1	15,1	14,1	
		A_3	60	7	14	7	0,1294	0,91	1,82	0,91	
		A_4	65	5	—	5	0,1373	0,69	—	0,69	
	Гайки			199	239	199	0,0133	2,23	2,70	2,23	Гайки 5915-70
	Шайбы плоские			199	239	199	0,0113	2,23	2,70	2,23	
	Шайбы пружин.			199	239	199	0,0038	1,40	1,91	1,60	Шайбы пружинные 13371-68
20	Болты	B_1	60	54	54	54	0,2191	11,83	11,83	11,83	
		B_2	65	92	92	92	0,2315	21,30	21,30	21,30	
		B_3	70	90	90	90	0,2438	21,94	21,94	21,94	
		C^*	200	182	182	182	0,5646	102,76	102,76	102,76	Шайбы пружин. нормальн. 6402-70*
	Гайки			600	600	600	0,0525	31,56	31,56	31,56	
	Шайбы плоские			236	236	236	0,0229	5,40	5,40	5,40	
	Шайбы пружин.			418	418	418	0,0158	6,60	6,60	6,60	
25	Болты	I_1	70	8	8	1	0,3665	2,93	2,93	0,37	
		I_2	75	40	140	68	0,3943	15,37	15,37	26,13	
		I_3	80	14	134	198	0,4021	53,88	53,89	72,69	
	Гайки			162	162	267	0,107	19,47	19,47	28,57	
	Шайбы плоские			162	188	267	0,032	5,82	5,82	2,54	
	Шайбы пружин.			162	162	267	0,0211	4,93	4,93	7,24	
Итого болтов:				799	839	684	—	253,76	258,43	267,72	
— гаек:				981	1021	1066		68,4	64,99	72,7	
— шайб круглых:				617	657	702		13,45	13,99	16,11	
— шайб пружинных:				799	839	884		13,13	13,44	15,44	
Всего метизов:								343,76	350,71	392,03	

* В-Степ-болты для подъема на опору. Степ-болты комплектуются с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

** Марки С189, Р193-Р195 допускается выполнять из ∠90×6; марки С190, Р198 — из ∠70×5

8520тм-т2 л. 24/14

| | | | | | | | | |

Трехстойка С48В для опоры П150-1Впг

Подставка С3 для опоры ПС150-1В+4

Нижняя секция С6 для опоры ПС150-1В

План расположения анкерных болтов

Ось симметрии опоры

Для опор	1200	1600
П150-1В		
Для опор П150-1В,1Б5-4Б	14,00	1600
Для опор П150-1В+4	1600	1600

П150-1В

П150-1В+4

ПС150-1В

П150-1Впг

Вес 2 оцинкованных

С3

Расчетные данные									
Нормативы	ПУЭ-6Б, СНиП II-А.9-62								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	V	VI	VII	
	Район по ветру								
Провод	Марка				АС-150			АС-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в цепях кг/мм²	$\sigma_г$			12,2			11,3	
		$\sigma_б$			10,7			10,0	
		$\sigma_в$			7,25			6,75	
Трос	Марка				ТК-91/ГОСТ 3063-66				
	Максимальное напряжение кг/мм²				45				
	Тип зажима				Глухой				
Габариты	Габаритный				385	350	285	255	
	Ветровой				385			330	
	Весовой				480	440	370	320	415

320	290	260	230	460	400	350	320

Указанные в таблице габаритные пролеты не распространяются на опору ПС150-1В

1. Геометрические размеры опоры П150-1В выполнены в масштабе 1:50, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Размеры 10000 мм до траверсы и общая высота опоры 28000 мм указаны с округлением.

11520 тн-т

1	Нов.	Б-79							
Нач.отд	Ивченко								
Гл.спец.	Кузнецов								
Н.отд.	Чуприков								
Гл.конс.	Синдеев								
Сдал	Ирвный								
Пров.	Пономарев								

П022-0114-00

Трехстоечные опоры ВЛ 0,4-1,0 кВ, П150-1В, П150-1В+4, ПС150-1В, П150-1В пг

Монтажная схема

	Масса	Масштаб
		1:20
		1:50
Лит. 1	Листов 2	
СЭПТБ		
Электромонтажный		

18

ТАБЛИЦА ОТПРАВОЧНЫХ МАРОК

Марки	№№ чертежей	Наименование элемента	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры П150-1В К-во	П150-1В вес всех марок	П150-1В+4 К-во	П150-1В+4 вес всех марок	ПС150-1В К-во	ПС150-1В вес всех марок	П150-1Впг К-во	П150-1Впг вес всех марок	Болты
П6530	Д022-0103-04 Нижняя секция П13В	Пояса	∟90×6	7,6	63,3	3	189,9	3	189,9	—	—	3	189,9	Болты ∅ 16; 20
П6521				7,6	63,3	1	63,3	1	63,3	—	—	1	63,3	
П6522		Раскосы	∟56×5	2,7	11,6	8	92,8	8	92,8	—	—	8	92,8	
П6234			∟63×5	2,8	13,4	4	53,6	4	53,6	—	—	4	53,6	
П6323			∟56×5	2,7	11,4	4	45,6	4	45,6	—	—	4	45,6	
П6324				2,6	11,0	4	44,0	4	44,0	—	—	4	44,0	
П6325				2,5	10,6	4	42,4	4	42,4	—	—	4	42,4	
П6326				2,4	10,3	4	41,2	4	41,2	—	—	4	41,2	
П6327				2,3	9,9	4	39,6	4	39,6	—	—	4	39,6	
П6328		Распорки	∟70×5	2,6	14,2	4	56,8	4	56,8	—	—	4	56,8	
П6231		Укосы ген.	∟63×5	3,6	17,5	2	35,0	2	35,0	—	—	2	35,0	
П6242		Башмак	-δ·20, 8, 6	0,4	27,0	4	108,0	4	108,0	—	—	4	108,0	
П6516	Д022-0103-02 Средняя секция П17В	Пояса	∟80×6	10,7	78,7	3	236,1	3	236,1	3	236,1	3	236,1	Болты ∅ 16; 20; 24
П6546				10,7	78,7	1	78,7	1	78,7	1	78,7	1	78,7	
П6547		Раскосы	∟56×5	2,2	9,5	4	38,0	4	38,0	4	38,0	4	38,0	
П6548				2,1	9,1	4	36,4	4	36,4	4	36,4	4	36,4	
П6549				2,1	8,4	4	33,2	4	33,2	4	33,2	4	33,2	
П6550				2,0	8,4	4	33,6	4	33,6	4	33,6	4	33,6	
П6551				1,9	8,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	4	32,0	
П6552				1,8	7,8	4	31,2	4	31,2	4	31,2	4	31,2	
П6553				1,7	9,4	4	37,6	4	37,6	4	37,6	4	37,6	
П6554				1,7	8,9	4	35,6	4	35,6	4	35,6	4	35,6	
П6340			∟70×5	1,6	8,5	4	34,0	4	34,0	4	34,0	4	34,0	
П6341а				1,5	8,2	4	32,8	4	32,8	4	32,8	4	32,8	
П6341б			∟70×6	1,3	8,4	4	33,6	4	33,6	4	33,6	4	33,6	
П6542		Пояса	∟70×6	10,1	64,5	2	129,0	2	129,0	2	129,0	2	129,0	Болты ∅ 16; 20; 24
П6543				10,1	64,5	1	64,5	1	64,5	1	64,5	1	64,5	
П6544				10,1	64,5	1	64,5	1	64,5	1	64,5	1	64,5	
П6545				10,1	64,5	1	64,5	1	64,5	1	64,5	1	64,5	
П6546		Раскосы	∟56×5	4,4	5,8	5	29,0	5	29,0	5	29,0	5	29,0	
П6547				4,4	5,8	6	34,8	6	34,8	6	34,8	6	34,8	
П6548				4,4	5,8	6	34,8	6	34,8	6	34,8	6	34,8	
П6549				4,4	6,1	6	36,6	6	36,6	6	36,6	6	36,6	
П6550				1,3	5,8	2	11,6	2	11,6	2	11,6	2	11,6	
П6551		Распорки	∟63×40×6	1,1	5,3	2	10,6	2	10,6	2	10,6	2	10,6	
П6552				1,1	5,3	2	10,6	2	10,6	2	10,6	2	10,6	
П6553			∟70×5	1,3	7,1	1	7,1	1	7,1	1	7,1	1	7,1	
П6554				1,3	7,1	1	7,1	1	7,1	1	7,1	1	7,1	
П6555			∟63×5	1,3	6,2	1	6,2	1	6,2	1	6,2	1	6,2	
П6556				1,3	6,2	1	6,2	1	6,2	1	6,2	1	6,2	
П6557		Раскосы	∟50×4	1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
П6558				1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
П6559				1,3	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
П6560		Распорки	∟55×5	1,1	4,8	2	9,6	2	9,6	2	9,6	2	9,6	
П6561			∟63×5	0,8	4,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	4	16,0	
П6562			∟55×5	1,0	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
П6563			∟50×4	1,0	2,9	2	5,8	2	5,8	2	5,8	2	5,8	
П6564				1,0	4,1	2	8,2	2	8,2	2	8,2	2	8,2	
П6565			∟55×5	1,3	6,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	1	5,4	
П6566				1,3	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5	
П6567		Распорки	∟50×4	1,4	4,3	2	8,6	2	8,6	2	8,6	2	8,6	
П6568			∟55×5	1,4	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	
П6569		Раскос	∟50×4	1,4	4,1	4	16,4	4	16,4	4	16,4	4	16,4	
П6570		Раскосы	∟55×5	1,1	4,8	2	9,6	2	9,6	2	9,6	2	9,6	
П6571		Раскос	∟63×40×6	1,2	5,7	2	11,4	2	11,4	2	11,4	2	11,4	
П6572		Распорка	∟70×5	1,0	5,1	2	10,2	2	10,2	2	10,2	2	10,2	
П6573		Раскос	∟56×5	1,4	6,1	14	85,4	14	85,4	14	85,4	14	85,4	
П6574		Фасонки	-δ·8	0,5	4,7	4	18,8	4	18,8	4	18,8	4	18,8	
П6575				0,5	5,8	4	23,2	4	23,2	4	23,2	4	23,2	
П6576														
П6577	Д022-0105-04 Траверса П29В, ℓ=4,2м	Пояса	∟63×5	3,8	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	Болты ∅ 16; 20; 24
П6578				3,8	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	1	18,1	
П6579		Тяги	∟70×5	3,6	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	
П6580				3,6	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	1	19,2	
П6581		Раскосы и распорки нижней грани	∟50×4	1,2	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	
П6582				0,8	2,4	1	2,4	1	2,4	1	2,4	1	2,4	
П6583				1,0	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	
П6584				1,0	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	

Марки	№№ чертежей	Наименование элемента	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры П150-1В К-во	П150-1В вес всех марок	П150-1В+4 К-во	П150-1В+4 вес всех марок	ПС150-1В К-во	ПС150-1В вес всех марок	П150-1Впг К-во	П150-1Впг вес всех марок	Болты
П6585	Д022-0105-04 Траверса П29В, ℓ=4,2м	Раскосы и распорки нижней грани	∟50×4	0,8	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	Болты ∅ 16; 20; 24
П6586				0,7	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	
П6587				0,6	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	1	1,9	
П6588		Распорка		1,0	4,7	2	9,4	2	9,4	2	9,4	2	9,4	
П6589				0,6	1,9	2	3,8	2	3,8	2	3,8	2	3,8	
П6590				0,7	2,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0	
П6591		Фасонки	-δ·6	0,5	2,0	2	4,0	2	4,0	2	4,0	2	4,0	
П6592			-δ·8	0,3	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,4	
П6593	Д022-0110-04 Траверса П33В, ℓ=26м	Пояса	∟63×5	2,2	10,6	2	21,2	2	21,2	2	21,2	2	21,2	Болты ∅ 16; 20
П6594				2,2	10,6	2	21,2	2	21,2	2	21,2	2	21,2	
П6595		Тяги	∟63×40×6	2,2	10,1	2	20,2	2	20,2	2	20,2	2	20,2	
П6596				2,2	10,1	2	20,2	2	20,2	2	20,2	2	20,2	
П6597		Раскосы нижней грани	∟50×4	1,4	3,5	2	7,0	2	7,0	2	7,0	2	7,0	
П6598				0,8	2,7	2	4,8	2	4,8	2	4,8	2	4,8	
П6599				0,5	1,7	2	3,4	2	3,4	2	3,4	2	3,4	
П6600		Фасонки	-δ·6	0,4	1,5	4	6,0	4	6,0	4	6,0	4	6,0	
П6601			-δ·8	0,3	3,3	2	6,6	2	6,6	2	6,6	2	6,6	
П6602	Д022-0103-05 Укосы для траверсы П29В	Укосы	∟80×6	1,4	10,4	1	10,4	1	10,4	1	10,4	—	—	Болты ∅ 16
П6603				1,4	10,4	1	10,4	1	10,4	1	10,4	—	—	
С129	3079тм-т4-120 Подставка С3	Пояса	∟90×6**	4,0	33,2	—	—	4	132,8	—	—	—	—	Болты ∅ 16; 20
С130		Раскосы	∟63×5	3,1	14,9	—	—	8	119,2	—	—	—	—	
С131				3,2	15,2	—	—	4	60,8	—	—	—	—	
С132				3,1	14,7	—	—	4	58,8	—	—	—	—	
С133				2,9	13,8	—	—	4	55,2	—	—	—	—	
С134		Распорка	∟70×5**	3,0	15,3	—	—	4	65,2	—	—	—	—	
С135		Диагонали	∟63×5	4,2	20,3	—	—	2	40,6	—	—	—	—	
С136		Фасонки	-δ·10	0,6	7,8	—	—	4	31,2	—	—	—	—	
С137														
С401	3079тм-т4-90 Нижняя секция С3	Пояса	∟90×6**	3,6	29,1	—	—	—	—	4	116,4	—	—	Болты ∅ 16; 20
С402		Распорка	∟70×5**	2,2	12,0	—	—	—	—	4	48,0	—	—	
С403		Раскос	∟63×5	2,4	11,2	—	—	—	—	4	89,6	—	—	
С404		Диагонали		3,1	14,1	—	—	—	—	2	29,6	—	—	
П239		Распорки		2,4	11,5	—	—	—	—	4	46,4	—	—	
П237				2,3	11,2	—	—	—	—	4	44,8	—	—	
П242		Опорный башмак	-δ·20, 8, 6	0,4	27,0	—	—	—	—	4	108,0	—	—	
С465	Д022-0109-04 Грузозахват для подвески траверсы С493	Пояса	∟63×5	2,9	13,9	—	—	—	—	—	—	1	13,9	Болт ∅ 16
С466				2,9	13,9	—	—	—	—	—	—	1	13,9	
П3360				3,0	14,4	—	—	—	—	—	—	1	14,4	
П3361				3,0	14,4	—	—	—	—	—	—	1	14,4	
С467		Раскосы	∟50×4	0,9	2,7	—	—	—	—	—	—	1	2,7	
С470				0,8	2,3	—	—	—	—	—	—	1	2,3	
С471				0,7	2,0	—	—	—	—	—	—	1	2,0	
С472				1,1	3,4	—	—	—	—	—	—	1	3,4	
С473				0,9	2,8	—	—	—	—	—	—	1	2,8	
С474				0,7	2,1	—	—	—	—	—	—	1	2,1	
С475				0,6	1,8	—	—	—	—	—	—	1	1,8	
С476				1,2	3,6	—	—	—	—	—	—	1	3,6	
С477				0,9	2,7	—	—	—	—	—	—	1	2,7	
С478				0,7	2,1	—	—	—	—	—	—	1	2,1	
С479				0,6	1,8	—	—	—	—	—	—	1	1,8	
С480				1,3	3,9	—	—	—	—	—	—	1	3,9	
С481				0,8	2,5	—	—	—	—	—	—	1	2,5	
С482				0,8	2,4	—	—	—	—	—	—	1	2,4	
С483				0,6	1,8	—	—	—	—	—	—	1	1,8	
П6362		Фасонки	-δ·8	0,4	2,2	—	—	—	—	—	—	1	2,2	
П6363				0,4	2,2	—	—	—	—	—	—	1	2,2	
П6364				0,3	2,4	—	—	—	—	—	—	1	2,4	
П6365				0,3	2,4	—	—	—	—	—	—	1	2,4	
С484				0,3	2,8	—	—	—	—	—	—	1	2,8	
С485				0,8	30,0	—	—	—	—	—	—	1	30,0	
С487				0,3	2,8	—	—	—	—	—	—	1	2,8	
С491		Распорки	∟50×4	1,2	3,6	—	—	—	—	—	—	1	3,0	
Вес металла на опору							2415,6		3010,8		2088,6		2537,6	
Вес металлоконструкций							153,1		112,0		145,6		168,3	
Вес наплавленного металла							2,2		2,8		2,8		2,8	
Общий вес опоры от цинкового покрытия							2577,5		3963		2237,0		2708,7	
Вес цинкового покрытия							100,5		124,7		87,2		105,6	
Общий вес опоры с цинковым покрытием							2678,0		3321,0		3324		2814,3	

Спецификация чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры П150-1В	П150-1В+4	ПС150-1В	П150-1Впг
1	Монтажная схема (лист 1)	Д022-0114-00	Д022-0114-00	Д022-0114-00	Д022-0114-00
2	Монтажная схема (лист 2)	Д022-0114-00	Д022-0114-00	Д022-0114-00	Д022-0114-00
3	Нижняя секция П13В	Д022-0103-01	Д022-0103-01	—	Д022-0103-01
4	Нижняя секция С6	—	—	3079тм-т4-80	—
5	Средняя секция П17В	Д022-0103-02	Д022-0103-02	Д022-0103-02	Д022-0103-02
6	Верхняя секция П27Г	Д022-0114-03	Д022-0114-03	Д022-0114-03	Д022-0114-03
7	Траверса П29В, ℓ=4,2м	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
8	Траверса П33В, ℓ=26м	Д022-0110-04	Д022-0110-04	Д022-0110-04	Д022-0110-04
9	Укосы для крепления троса	Д022-0103-05	Д022-0103-05	Д022-0103-05	—
10	Подставка С3	—	3079тм-т4-120	—	—
11	Грузозахват для подвески траверсы С493	—	—	—	Д022-0109-04
12	Расчетный лист	Д022-0114-01	Д022-0114-01	Д022-0114-01	Д022-0114-01
13	Общие примечания к монтажным схемам	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	К-во (шт) П150-1В	П150-1В+4	ПС150-1В	П150-1Впг	Вес (кг) Одной штуки	Всех П150-1В	П150-1В+4	ПС150-1В	П150-1Впг	ГОСТ
16	Болт	A_1	50	59	68	59	87	0,1136	6,70	7,72	6,70	9,88	Болты 7798-70
		A_2	75	83	107	83	101	0,1216	10,01	13,0	10,01	12,27	
		A_3	80	53	65	37	61	0,1294	6,15	8,41	4,79	7,89	
	Гайка			195	240	179	249	0,0113	2,43	7,92	5,91	8,22	
	Шайба пруж.			195	240	179	249	0,0113	2,20	2,71	2,02	2,81	
	Шайба круг.			195	240	179	249	0,0118	1,56	1,92	1,45	1,93	Гайки 5915-70
20	Болт	$Б_1$	80	36	36	36	36	0,2191	7,89	7,89	7,89	7,89	
		$Б_2$	85	144	192	144	144	0,2315	33,34	44,45	33,34	33,34	
		$Б_3$	90	4	4	4	4	0,2438	0,98	0,98	0,98	0,98	
		С*	800	79	79	64	79	0,5636	44,6	44,6	36,13	44,6	Шайбы круглые 11371-68*
	Гайка			342	390	312	342	0,0626	21,41	24,41	19,53	21,41	
	Шайба круглая			184	232	184	184	0,0229	4,21	5,31	4,21	4,21	
	Шайба пружин			263	311	248	263	0,0158	4,16	4,91	3,92	4,16	
24	Болт	$Б_1$	90	4	4	4	4	0,3140	1,47	1,47	1,47	1,47	Шайбы пружинные нормальные 6402-70
		$Б_2$	95	12	12	12	12	0,3243	4,21	4,51	4,51	4,51	
	Гайка			16	16	16	16	0,107	1,71	1,71	1,71	1,71	
	Шайба круглая			16	16	16	16	0,032	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Шайба пружин			16	16	16	16	0,0271	0,4	0,4	0,4	0,4	
Итого болтов				474	567	443	528		113,53	133,13	105,93	122,93	
—"— гаек				333	646	507	601		29,55	34,04	27,16	31,34	
—"— шайб круглых				395	486	379	449		6,91	8,52	6,73	7,52	
—"— шайб пружин				474	567	443	528		6,12	7,23	5,75	6,55	
Всего металлов									155,11	182,92	145,62	168,34	

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Шифр опоры П150-1В	П150-1В+4	ПС150-1В	П150-1Впг	Марка стали	ГОСТ
1	∟90×6	253,2	366,0	111,8	253,2	Ст3	8509-72
2	∟80×6	335,6	335,6	335,6	314,8		
3	∟70×6	291,6	291,6	291,6	291,6		
4	∟70×5	259,6	324,8	230,8	259,6		
5	∟63×5	295,6	530,2	317,4	252,2		
6	∟63×40×6	84,6	84,6	84,6	84,5		
7	∟56×5	721,1	721,1	415,6	724,1		
8	∟50×4	104,3	104,3	104,3	142,7		
9	-δ·20	66,8	65,1	66,8	56,1		82-70
10	-δ·10	—	62,4	—	—		
11	-δ·8	88,4	88,4	88,4	132		
12	-δ·6	14,1	14,1	14,1	14,1		
	Итого	2415,6	3012,6	2088,6	2537,6		

1.* С-стел-болт, комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.
2.** Марки С401, С129 допускается выполнять из L90×6, С102, С134 - из L 70×5.
3. ... работать совместно чертежом Д022-0114-00 (лист 1)

11520тм-т4 л. 23/77

Изм.	Кол.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Бродкина				
Провер.	Кучинский				
Н. контр.					
ГИП					

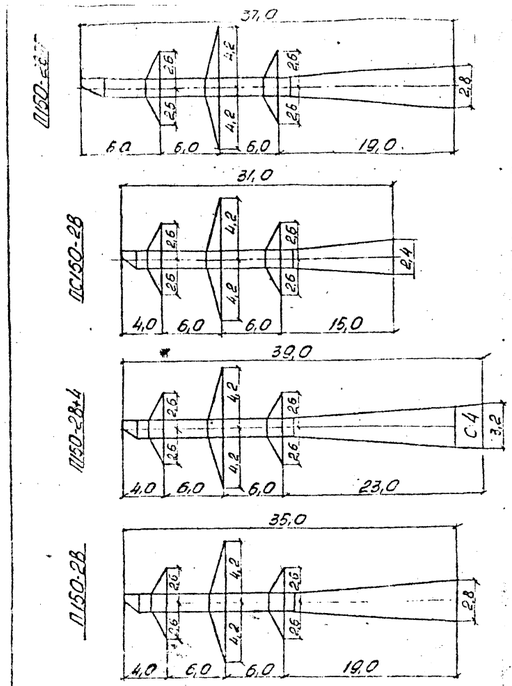
Д022-0114-00

Промежуточные опоры 150 т.б. П150-1В, П150-1В+4, ПС150-1В, П150-1Впг

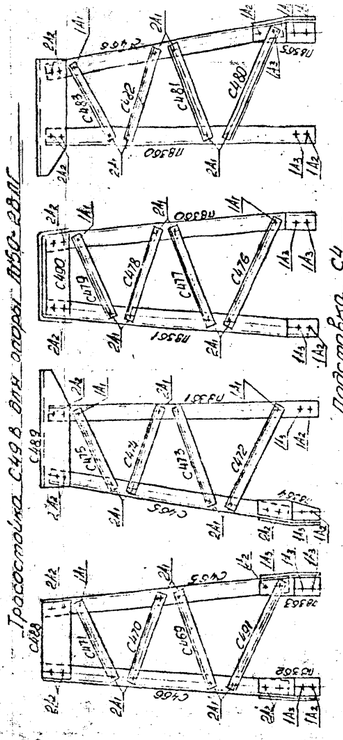
Лит.	Масса	Масштаб
А		
Лист 2	Листов 2	

Монтажная схема

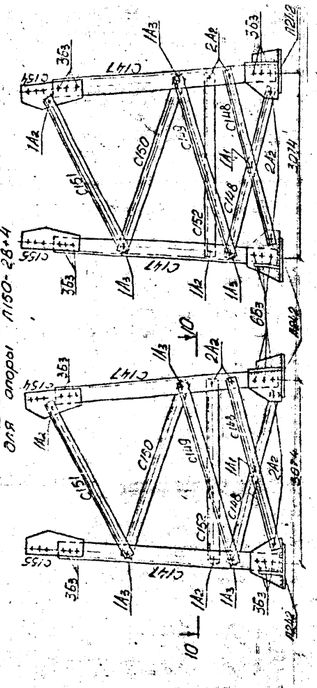
СПКТО Энергостальпроект



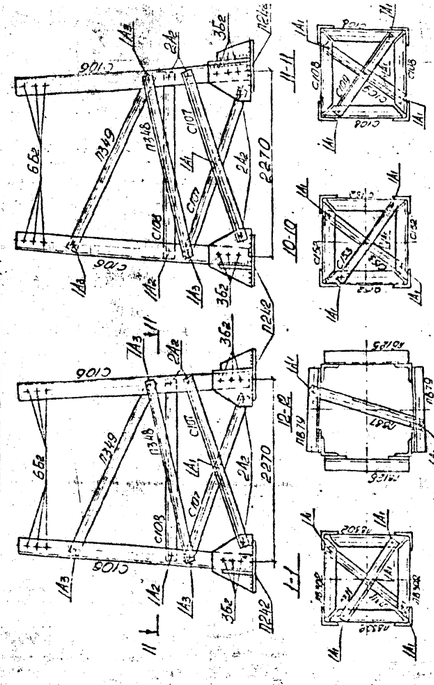
Подставка С49 в вид опоры ПС60-28-4

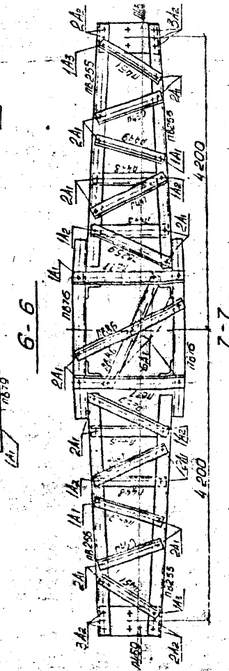


Подставка С4 для опоры ПС150-28-4



Нижняя секция С8 опоры ПС150-28





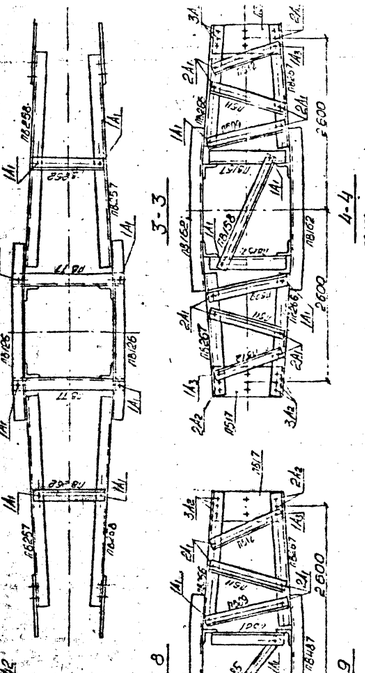


Таблица отправочных марок

Марка	№№ чертежей	Наименование и марка стали	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры П150-2В К-во	П150-2В Вес всех марок	П150-2В+4 К-во	П150-2В+4 Вес всех марок	ПС150-2В К-во	ПС150-2В Вес всех марок	П150-2Вг К-во	П150-2Вг Вес всех марок	Болты
ПВ125	Д022-0114-03	Верхняя секция П24В	Распорки	L70×5	1.0	5.1	2	10.2	2	10.2	2	10.2	2	10.2	Болты ф16;20;
ПВ126					1.3	7.2	2	14.4	2	14.4	2	14.4	2	14.4	
ПВ559			Раскос	L56×5	1.4	6.1	14	85.4	14	85.4	14	85.4	14	85.4	
ПВ30			Фасонки	-δ=8	0.5	4.7	4	18.8	4	18.8	4	18.8	4	18.8	
ПВ31					0.5	5.8	4	23.2	4	23.2	4	23.2	4	23.2	
ПВ255	Д022-0105-04	Траверса П29В, ℓ=4,2м	Пояса	L63×5	3.8	18.1	2	36.2	2	36.2	2	36.2	2	36.2	Болты ф16;20;24;
ПВ256					3.8	18.1	2	36.2	2	36.2	2	36.2	2	36.2	
ПВ257			Тяги	L70×5	3.6	19.2	2	38.4	2	38.4	2	38.4	2	38.4	
ПВ258					3.6	19.2	2	38.4	2	38.4	2	38.4	2	38.4	
ПВ259			Раскосы и распорки нижней грани	L50×4	1.2	3.5	2	7.0	2	7.0	2	7.0	2	7.0	
П446					0.8	2.4	2	4.8	2	4.8	2	4.8	2	4.8	
П447					1.0	3.2	2	6.4	2	6.4	2	6.4	2	6.4	
П448					0.6	1.9	2	3.8	2	3.8	2	3.8	2	3.8	
П449					0.8	2.5	2	5.0	2	5.0	2	5.0	2	5.0	
П450			Раскосы и распорки боковой грани		0.7	2.3	2	4.6	2	4.6	2	4.6	2	4.6	
П451					0.6	1.9	2	3.8	2	3.8	2	3.8	2	3.8	
ПВ260					1.6	4.7	4	18.8	4	18.8	4	18.8	4	18.8	
ПВ261					0.6	1.9	4	7.6	4	7.6	4	7.6	4	7.6	
ПВ262			Распорка	-Б=6	0.7	2.0	2	4.0	2	4.0	2	4.0	2	4.0	
ПВ263					0.5	2.0	4	8.0	4	8.0	4	8.0	4	8.0	
П459			Фасонки	-Б=8	0.5	3.4	2	6.8	2	6.8	2	6.8	2	6.8	
ПВ266	Д022-0110-04	Подстропка П13Б, ℓ=2,6м	Пояса	L63×5	2.2	10.6	4	42.4	4	42.4	4	42.4	4	42.4	Болты ф16;20;
ПВ267					2.2	10.6	4	42.4	4	42.4	4	42.4	4	42.4	
ПВ268			Тяги	L63×40×6	2.2	10.1	4	40.4	4	40.4	4	40.4	4	40.4	
ПВ269					2.2	10.1	4	40.4	4	40.4	4	40.4	4	40.4	
П509			Раскосы нижней грани	L50×4	1.1	3.5	4	14.0	4	14.0	4	14.0	4	14.0	
П511					0.8	2.4	4	9.6	4	9.6	4	9.6	4	9.6	
П512					0.8	1.7	4	6.8	4	6.8	4	6.8	4	6.8	
П517			Распорки	-Б=6	0.3	1.3	4	13.2	4	13.2	4	13.2	4	13.2	
ПВ270			Фасонки	-Б=6	0.4	1.3	8	12.0	8	12.0	8	12.0	8	12.0	
П328	Д022-0106-03	Верхняя секция П24В	Пояса	L63×5	1.3	6.2	2	12.4	2	12.4	2	12.4	—	—	Болты ф16;20;24
ПВ350					1.2	6.0	1	6.0	1	6.0	1	6.0	—	—	
ПВ351					1.2	6.0	1	6.0	1	6.0	1	6.0	—	—	
ПВ352			Фасонки	-Б=8	0.3	1.6	1	1.6	1	1.6	1	1.6	—	—	
ПВ353					0.3	1.6	1	1.6	1	1.6	1	1.6	—	—	
ПВ354					0.4	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	—	—	
ПВ355					0.4	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	—	—	
П331					0.6	19.2	1	19.2	1	17.2	1	19.2	—	—	
П336					0.3	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5	—	—	
П337					0.4	2.8	1	2.8	1	2.8	1	2.8	—	—	
С106	Д022-0103-04	Траверса для плавки гололеда С14В	Пояса	L110×8	3.6	42.0	—	—	—	—	4	172.0	—	—	Болты ф16;20;
П348					2.4	11.5	—	—	—	—	4	46.0	—	—	
П349			Раскосы	L63×5	2.3	14.1	—	—	—	—	4	56.4	—	—	
С107					2.3	14.3	—	—	—	—	8	57.4	—	—	
С108			Распорка	L70×5**	2.2	11.9	—	—	—	—	4	47.6	—	—	
С129			Диафрагма	L63×5	3.1	14.7	—	—	—	—	2	29.4	—	—	
П242			Башмак	-δ=20;8;6	0.4	27.0	—	—	—	—	4	108.0	—	—	
С147	3079тм-т4-9°	Нижняя секция С8	Пояса	L110×8	4.0	53.7	—	—	4	214.8	—	—	—	—	Болты ф16;20;
С148					3.1	14.8	—	—	8	118.4	—	—	—	—	
С149			Раскосы	L63×5	3.1	15.1	—	—	4	60.4	—	—	—	—	
С150					3.0	14.6	—	—	4	58.4	—	—	—	—	
С151					2.9	13.7	—	—	4	54.8	—	—	—	—	
С152			Распорки	L70×5**	3.0	16.2	—	—	4	64.8	—	—	—	—	
С153			Диафрагма	L63×5	4.2	20.1	—	—	2	40.2	—	—	—	—	
С154			Фасонки	-Б=10	0.6	8.8	—	—	4	32.4	—	—	—	—	
С155					0.6	8.1	—	—	4	32.4	—	—	—	—	
С465	3079тм-т4-14°	Подстропка С4	Пояса	L63×5	2.9	13.9	—	—	—	—	—	—	1	13.9	Болты ф16;
С466					2.9	13.9	—	—	—	—	—	—	1	13.9	
ПВ360					3.0	14.4	—	—	—	—	—	—	1	14.4	
ПВ361					3.0	14.4	—	—	—	—	—	—	1	14.4	
П469			Раскосы	L50×4	0.9	2.7	—	—	—	—	—	—	1	2.7	
С470					0.8	2.3	—	—	—	—	—	—	1	2.3	
С471					0.7	2.0	—	—	—	—	—	—	1	2.6	

Марка	№№ чертежей	Наименование и марка стали	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры П150-2В К-во	П150-2В Вес всех марок	П150-2В+4 К-во	П150-2В+4 Вес всех марок	ПС150-2В К-во	ПС150-2В Вес всех марок	П150-2Вг К-во	П150-2Вг Вес всех марок	Болты
С472	Д022-0103-04	Траверса для плавки гололеда С14В	Раскосы	L50×4	1.1	3.4	—	—	—	—	—	—	1	3.4	Болты ф16;20;
С473					0.9	2.8	—	—	—	—	—	—	1	2.8	
С474					0.7	2.1	—	—	—	—	—	—	1	2.1	
С475					0.6	1.8	—	—	—	—	—	—	1	1.8	
С476					1.2	3.6	—	—	—	—	—	—	1	3.6	
С477					0.9	2.7	—	—	—	—	—	—	1	2.7	
С478					0.7	2.1	—	—	—	—	—	—	1	2.1	
С479					0.6	1.8	—	—	—	—	—	—	1	1.8	
С480					1.3	3.8	—	—	—	—	—	—	1	3.8	
С481					0.8	2.5	—	—	—	—	—	—	1	2.5	
С482					0.8	2.4	—	—	—	—	—	—	1	2.4	
С483					0.6	1.8	—	—	—	—	—	—	1	1.8	
С491					1.2	3.6	—	—	—	—	—	—	1	3.6	
ПВ362			Фасонки	-δ=8	0.4	2.2	—	—	—	—	—	—	1	2.2	
ПВ363					0.4	2.2	—	—	—	—	—	—	1	2.2	
ПВ364					0.3	2.4	—	—	—	—	—	—	1	2.4	
ПВ365					0.3	2.4	—	—	—	—	—	—	1	1.4	
С488					0.5	2.8	—	—	—	—	—	—	1	2.8	
С489					0.8	3.0	—	—	—	—	—	—	1	3.0	
С490					0.3	2.8	—	—	—	—	—	—	1	2.8	
Вес металла по опоре								358.4		456.9		317.4		367.9	
Вес метизов								30.3		32.7		27.8		31.00	
Вес наплавленного металла								2.8		2.8		2.8		2.8	
Общий вес опоры без цинкового покрытия								389.5		492.4		348.0		401.7	
Вес цинкового покрытия								15.2		17.9		13.9		15.5	
Общий вес опоры с цинковым покрытием								404.8		477.5		358.9		417.2	

Ведомость болтов, гаек нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Количество, шт П150-2В	П150-2В+4	ПС150-2В	П150-2Вг	Вес, кг вес 1 шт	Всех П150-2В	П150-2В+4	ПС150-2В	П150-2Вг	ГОСТ
16	Болты	А	50	88	97	88	118	0.135	10.0	11.0	10.0	13.4	7798-70
		А1	55	116	140	116	124	0.1215	14.1	17.0	14.1	15.1	
		А3	60	57	69	57	64	0.1374	7.4	8.9	5.3	8.3	
		А4	65	5	5	5		0.1573	0.7	0.7	0.7		
	Гайки шестигранные			266	311	250	306	0.0233	8.8	10.3	8.3	10.1	5915-70
	Шайбы круглые			266	311	250	306	0.0143	3.0	3.5	2.8	3.5	
				266	311	250	306	0.0085	2.1	2.5	2.0	2.4	
20	Болты	Б1	60	62	62	62	62	0.219	13.6	13.6	13.6	11.6	Шайбы круглые 11371-68*
		Б2	65	186	186	182	186	0.2315	43.1	43.1	42.1	43.1	
		Б3	70	24	72	24	24	0.2458	5.9	17.6	5.9	5.9	
		С*)	200	196	196	196	196	0.5500	107.8	110.7	53.7	110.7	
	Гайки шестигранные			654	712	600	664	0.0636	41.6	44.6	37.6	41.6	
	Шайбы круглые			272	320	268	272	0.0228	6.2	7.3	6.1	6.2	
				468	516	434	468	0.0158	7.4	8.2	6.9	7.4	
24	Болты	Г	70	26	26	26	26	0.4665	12.0	12.0	12.0	12.0	Шайбы пружинные упругие 6402-70
		Г2	75	26	26	26	26	0.3243	10.0	10.0	10.0	10.0	
	Гайки шестигранные			52	52	52	52	0.107	5.6	5.6	5.6	5.6	
	Шайбы пружинные			52	52	52	52	0.0323	1.7	1.7	1.7	1.7	
				52	52	52	52	0.027	1.4	1.4	1.4	1.4	
Итого болтов				786	879	736	826		225.5	242.6	205.4	230.1	
-"- гаек				982	1075	902	1022		56.0	60.5	51.5	57.3	
-"- шайб круглых				590	683	570	630		10.9	12.5	10.6	11.6	
-"- шайб пружин.				986	879	736	826		10.9	12.1	10.3	11.2	
Итого метизов									302.3	327.7	277.8	310.0	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры П150-2В	П150-2В+4	ПС150-2В	П150-2Вг
1	Монтажное схемо (узлы)	Д022-0115-00	Д022-0115-00	Д022-0115-00	Д022-0115-00
2	Монтажное схемо	Д022-0115-00	Д022-0115-00	Д022-0115-00	Д022-0115-00
3	Нижняя секция П24В	Д022-0106-01	Д022-0106-01	—	Д022-0106-01
4	Нижняя секция С8	—	—	3079тм-т4-9°	—
5	Средняя секция П24В	Д022-0106-02	Д022-0106-02	Д022-0106-02	Д022-0106-02
6	Верхняя секция П24В	Д022-0105-03	Д022-0105-03	Д022-0105-03	Д022-0105-03
7	Верхняя секция П24В	Д022-0114-03	Д022-0114-03	Д022-0114-03	Д022-0114-03
8	Траверса П29В, ℓ=4,2м	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04	Д022-0105-04
9	Траверса П13Б, ℓ=2,6м	Д022-0110-04	Д022-0110-04	Д022-0110-04	Д022-0110-04
10	Трассостойко П42В	Д022-0103-04	Д022-0103-04	Д022-0103-04	Д022-0103-04
11	Подстойко С4	—	3079тм-т4-14°	—	—
12	Подстойко для плавки гололеда С49В	—	—	—	Д022-0103-04
13	Рабочий чертеж отдельных монтажных элементов	Д022-0115-01	Д022-0115-01	Д022-0115-01	Д022-0115-01
14		3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Шифр опоры П150-2В	П150-2В+4	ПС150-2В	П150-2Вг	Марка стали	ГОСТ
1	L 110×8	938.4	1203.2	770.0	988.4	ВСт3	8509-72
2	L 90×6	203.2	203.2	203.2	203.2		
3	L 70×6	258.0	258.0	258.0	258.0		
4	L 70×5	325.8	390.6	319.0	325.8		
5	L 63×40×6	127.8	127.8	127.8	127.8		
6	L 63×5	557.2	859.4	629.6	539.4		
7	L 56×5	761.7	761.7	457.7	761.7		
8	L 50×4	152.4	152.4	152.4	193.8		
9	- δ=20	66.8	66.8	66.8	66.8		
10	- δ=10	—	64.8	—	—		
11	- δ=8	112.3	112.3	112.3	112.3		
12	- δ=6	24.8	24.8	24.8	24.8		
	Итого:	358.4	456.9	317.4	367.9		

1. *) С - степ-болты для подъема на опору. Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.
2. **) Марки С103, С152 допускается выполнять из L70×5
3. Работать совместно с чертежом № Д022-0115-00 (кол.1)

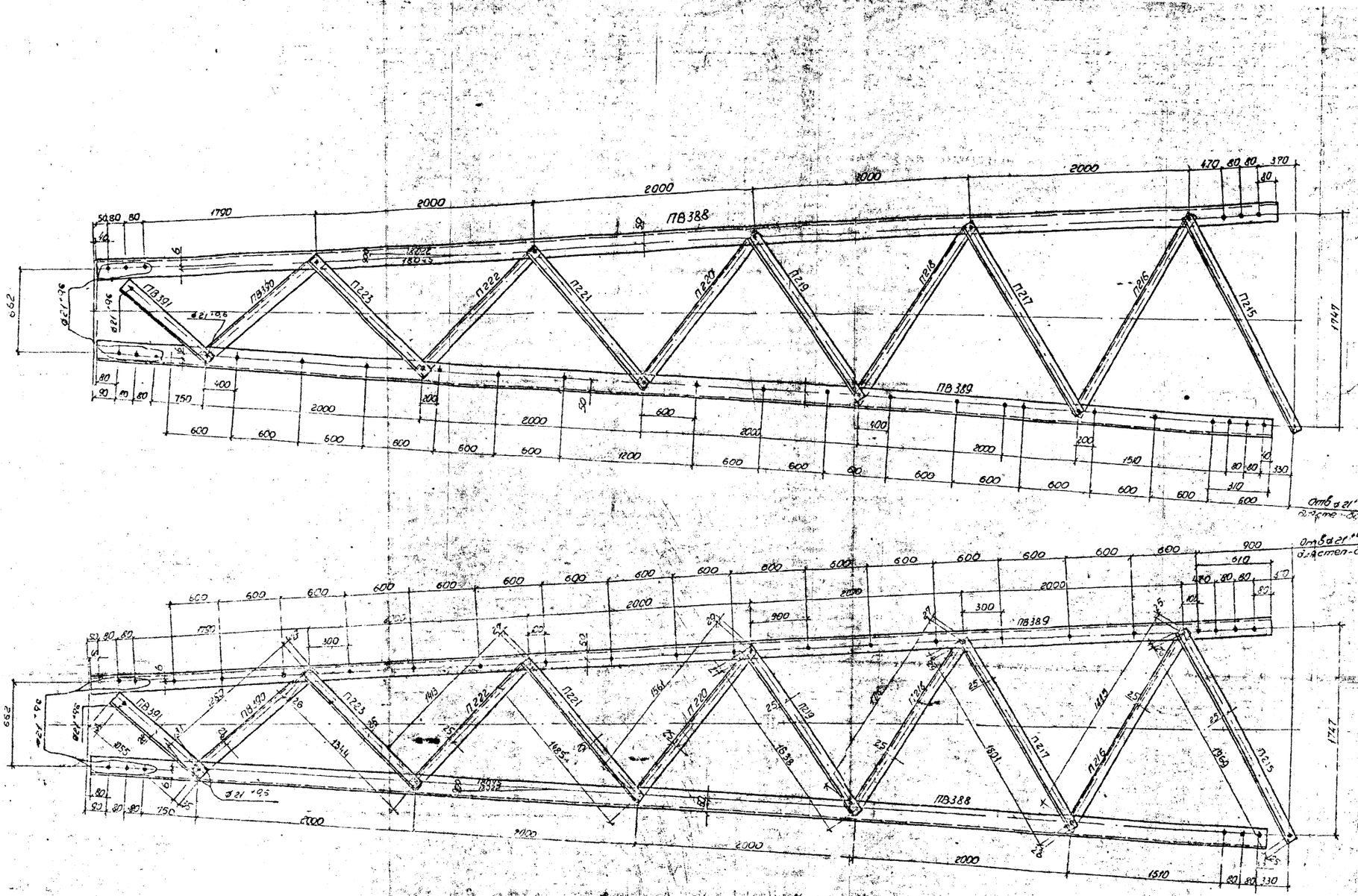
11520тм-т1 л 28/77

Д022-0115-00

Промежуточные опоры П150-2В; П150-2В+4 ПС150-2В, П150-2Вг

Монтажная схема

Энергосетьпроект



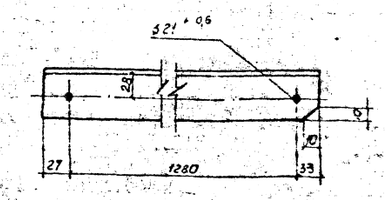
Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Вес 1 кг	Вес всех	Вес марки	Примечан
ПВ388		∟80×6	10700					78,7	
ПВ389		∟80×6	10700					78,7	
П215		∟50×4	2020					6,2	
П216		∟50×4	1935					5,9	
П217		∟50×4	1855					5,7	
П218		∟50×4	1770					5,4	
П219		∟50×4	1690					5,2	
П220		∟50×4	1615					4,9	
П221		∟50×4	1535					4,7	
П222		∟50×4	1465					4,5	
П223		∟50×4	1395					4,2	
ПВ390		∟56×5	1340					5,7	Без полки
ПВ391		∟56×5	1125					4,8	

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес 1 марки	Вес всех
ПВ388	3	78,7	236,1
ПВ389	1	78,7	78,7
П215	4	6,2	24,8
П216	4	5,9	23,6
П217	4	5,7	22,8
П218	4	5,4	21,6
П219	4	5,2	20,8
П220	4	4,9	19,6
П221	4	4,7	18,8
П222	4	4,5	18,0
П223	4	4,2	16,8
ПВ390	4	5,7	22,8
ПВ391	4	4,8	19,2
итого			543,6

Рез марки ПВ390

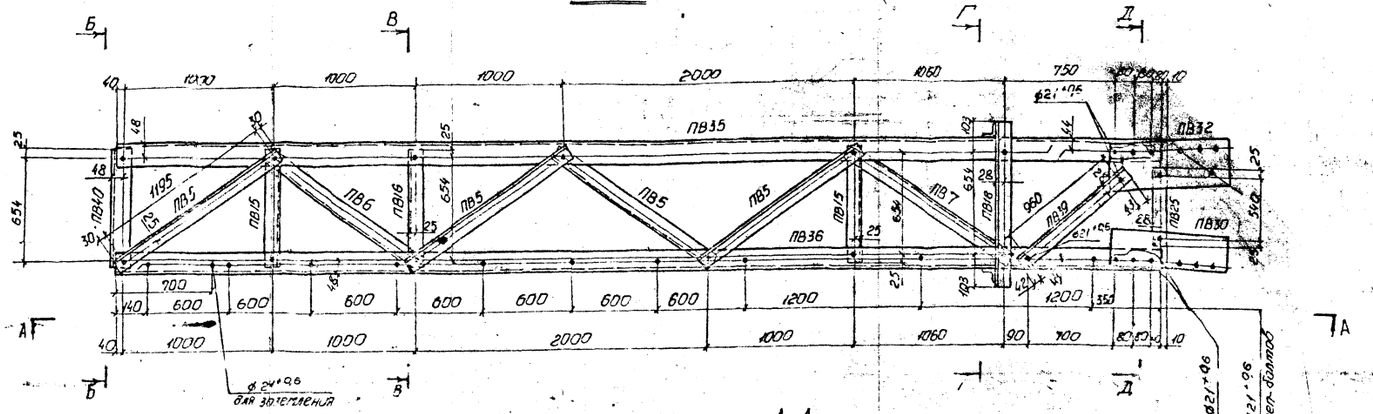


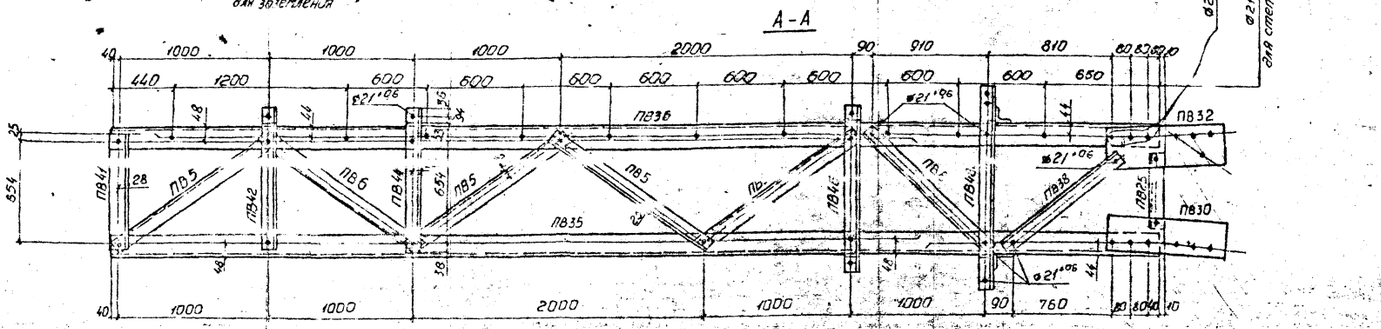
1. Все отверстия ⌀19 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 25мм } кроме оговоренных
3. В марок ПВ388, ПВ389 в тесте стыков снижней секции снять фаску 7×7 на длине 250мм или убрать внутреннее закругление, путем штамповки в марок П201, П202 чертеж № 3073 тм-12.

11520тм-т1 а. 26/77

						1022-0101-02	
ГИП	Бикт	Н.контр.	Гродз	10.77	Пролетные строения П110-18; П110-18+4	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.	Сыпрыкин			10.77				1:20
Провер.	Пинаев			10.77				1:10
Гл.инж.	Бикт			10.77		Лист	Листов	
Утв.	Черный			10.77	Средняя секция ПВ8	СПКТБ Мосгорстроя, упр. ДКО		

П22В



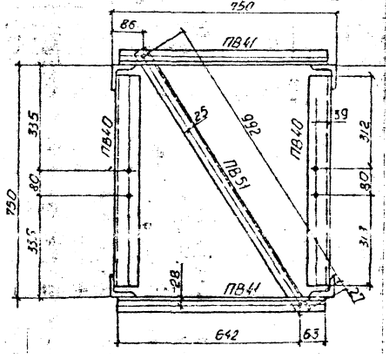


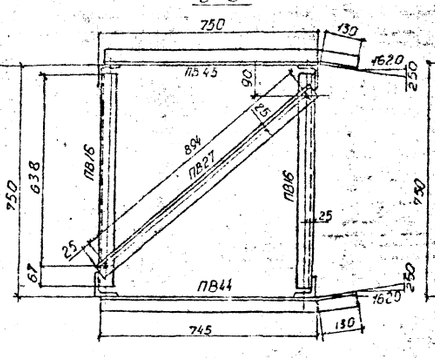
Требуется на опору

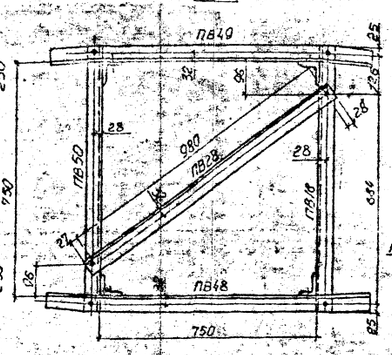
Марка	К-во	Масса (кг)	
		марки	всех
ПВ 35	2	45,3	90,6
ПВ 36	1	45,3	45,3
ПВ 37	1	45,3	45,3
ПВ 38	2	4,7	9,4
ПВ 39	2	4,4	8,8
ПВ 40	2	3,4	6,8
ПВ 41	2	3,0	6,0
ПВ 42	1	2,7	2,7
ПВ 43	1	2,7	2,7
ПВ 44	1	4,2	4,2
ПВ 45	1	4,2	4,2
ПВ 46	1	3,1	3,1
ПВ 47	1	3,1	3,1
ПВ 48	1	5,0	5,0
ПВ 49	1	5,0	5,0
ПВ 50	1	3,7	3,7
ПВ 51	1	3,2	3,2
ПВ 5	16	3,8	60,8
ПВ 6	4	3,8	15,2
ПВ 7	2	4,0	8,0
ПВ 8	2	5,1	10,2
ПВ 15	4	2,2	8,8
ПВ 16	2	2,2	4,4
ПВ 18	1	3,7	3,7
ПВ 25	4	2,5	10,0
ПВ 27	1	2,9	2,9
ПВ 28	1	5,0	5,0
ПВ 29	1	2,9	2,9
ПВ 30	4	4,7	18,8
ПВ 32	4	5,8	23,2
Итого			423,0

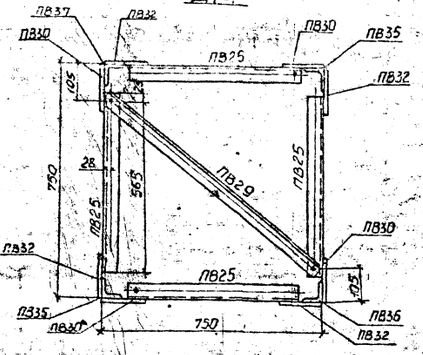
Спецификация

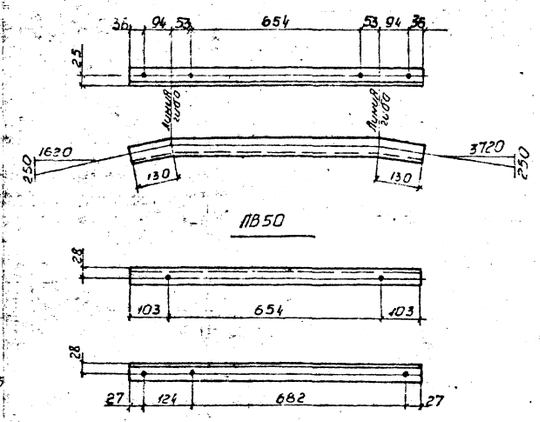
Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ35		L70×6	7090					45,3	
ПВ36		L70×6	7090					45,3	
ПВ37		L70×6	7090					45,3	
ПВ38		L56×5	1095					4,7	срез
ПВ39		L56×5	1045					4,4	
ПВ40		L63×5	705					3,4	
ПВ41		L56×5	705					3,0	
ПВ42		L50×4	875					2,7	гнуть
ПВ43		L50×4	875					2,7	обратно ПВ42
ПВ44		L63×5	875					4,2	гнуть
ПВ45		L63×5	875					4,2	обратно ПВ44
ПВ46		L50×4	1020					3,1	гнуть
ПВ47		L50×4	1020					3,1	обратно ПВ46
ПВ48		L63×5	1040					5,0	гнуть
ПВ49		L63×5	1040					5,0	обратно ПВ48
ПВ50		L56×5	860					3,7	
ПВ51		L50×4	1045					3,2	
ПВ5		L50×4	1255					3,8	
ПВ6		L50×4	1255					3,8	срез
ПВ7		L50×4	1315					4,0	срез
ПВ8		L56×5	1190					5,1	срез
ПВ15		L50×4	705					2,2	
ПВ16		L50×4	705					2,2	
ПВ18		L56×5	860					3,7	
ПВ25		L56×5	590					2,5	
ПВ27		L50×4	945					2,9	
ПВ28		L63×5	1035					5,0	
ПВ29		L50×4	930					2,9	срез
ПВ30		-140×8	540					4,7	гнуть
ПВ32		-170×8	540					5,8	гнуть

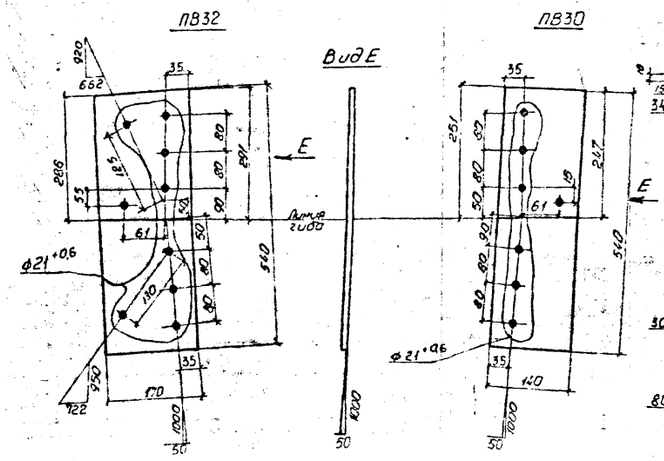


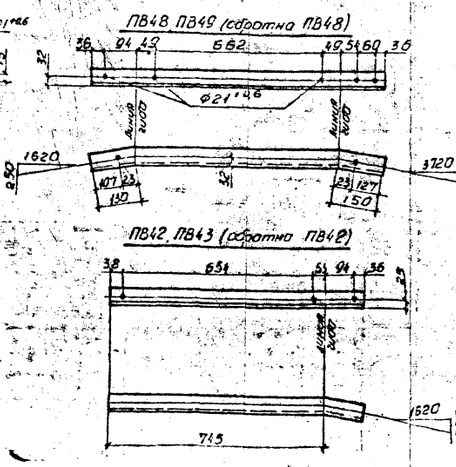












1. Все отверстия ф 17 +0,6 мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25 мм.
3. Марка ПВ36 отличается от марки ПВ37 наличием отверстий под стел-болты

11520 тм-т2 л. 28/78

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.	Куприянов				Пролетные опоры ПВ0-18, ПВ10-18			Стадия	Масса	Масштаб
Пров.	Пилипчук									1:10
Гл. спец.	Бобров									1:20
Зав. отд.	Черных							Лист	Листов	
Н. контр.	Кирпичев				Верхняя секция П22В			0	0	0
								Энергосетьпроект		

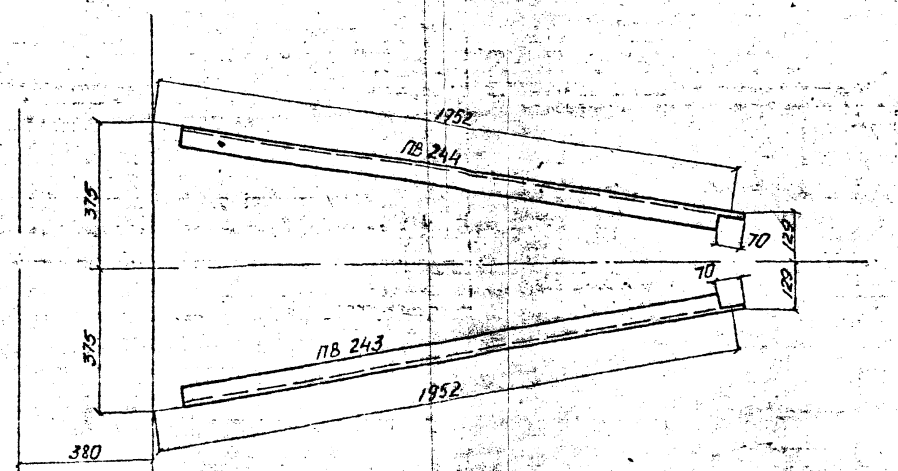
ДО22-0101-03

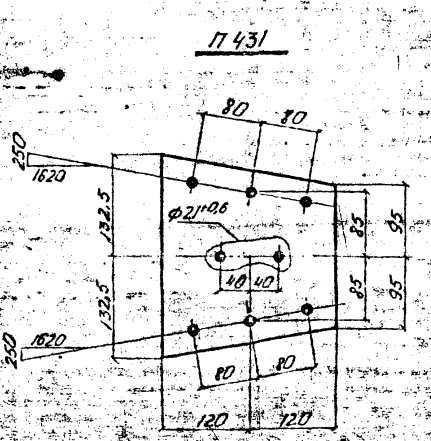
Спецификация

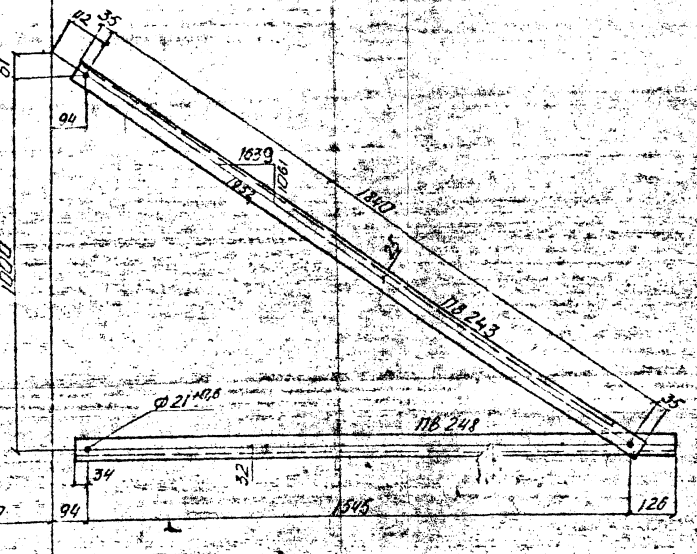
Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1дет.	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ248		∠63×5	1705					8,2	
ПВ 249		∠63×5	1705					8,2	
ПВ 243		∠50×4	1910					5,8	срез
ПВ 244		∠50×4	1910					5,8	обратно ПВ243
П 425		∠50×4	915					2,8	
П 426		∠50×4	785					2,4	
П 431		-240×8	265					3,4	

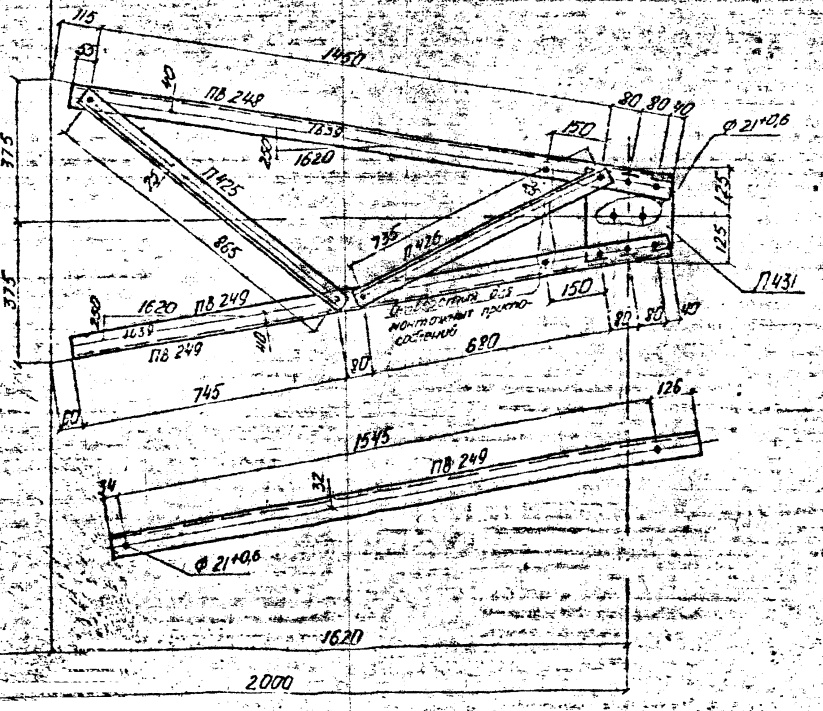
Требуется на трубчатую

Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ 248	1	8,2	8,2
ПВ 249	1	8,2	8,2
ПВ 243	1	5,8	5,8
ПВ 244	1	5,8	5,8
П 425	1	2,8	2,8
П 426	1	2,4	2,4
П 431	1	3,4	3,4
Итого			35,6





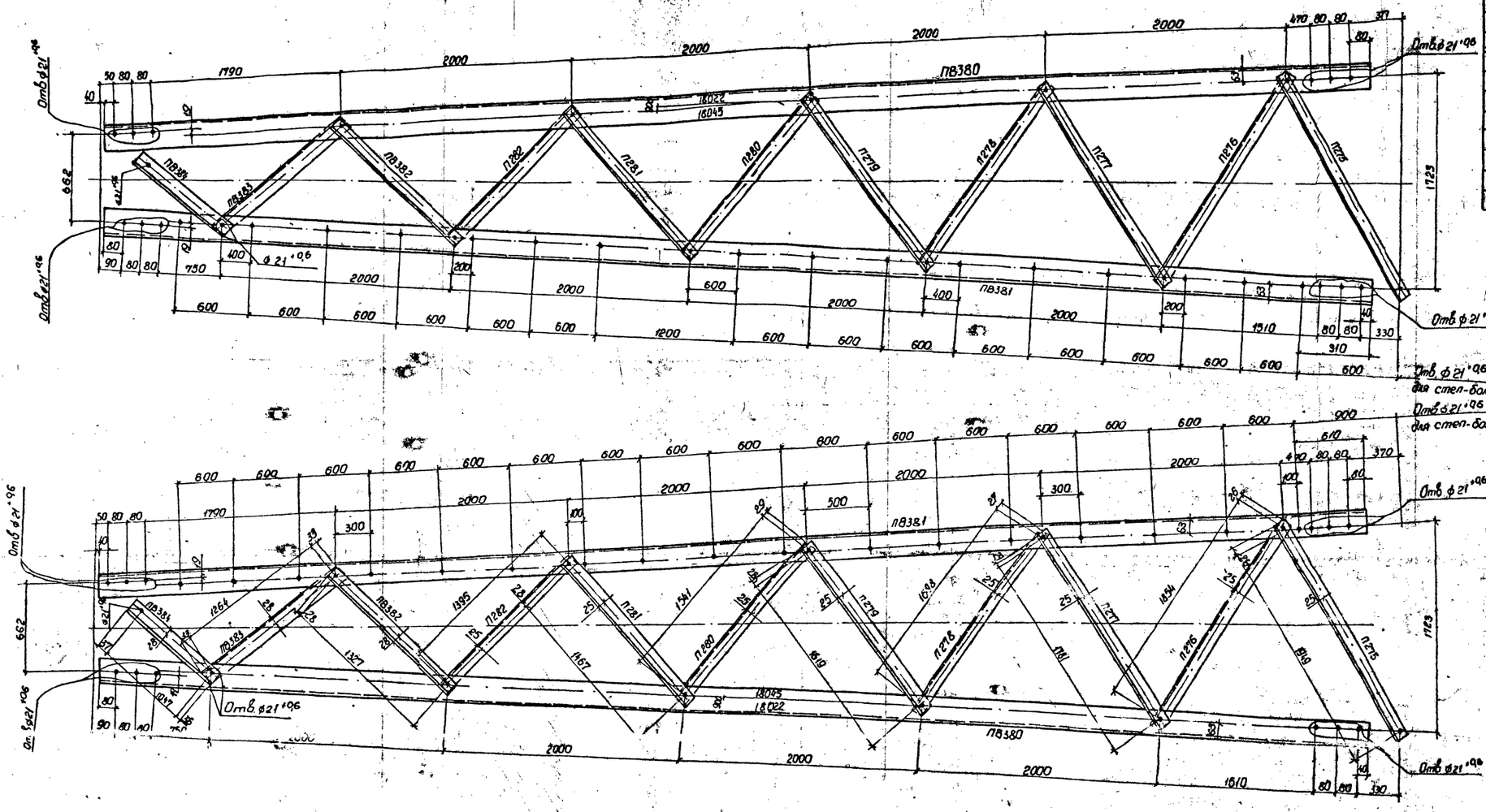




1. Все отверстия ф17+0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных

1520тм-т1 п.28/77

| | | | | | | | | |



Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех марки	Примечание
ПВ380		∟ 100×7	10700				115,6	
ПВ381		∟ 100×7	10700				115,6	
П275		∟ 50×4	2000				6,1	
П276		∟ 50×4	1915				5,8	
П277		∟ 50×4	1835				5,6	
П278		∟ 50×4	1750				5,3	
П279		∟ 50×4	1670				5,1	
П280		∟ 50×4	1595				4,8	
П281		∟ 50×4	1520				4,6	
П282		∟ 50×4	1445				4,4	
ПВ382		∟ 56×5	1380				5,9	
ПВ383		∟ 56×5	1330				5,7	
ПВ384		∟ 56×5	1120				4,8	

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
ПВ380	2	115,6	231,2
ПВ381	2	115,6	231,2
П275	4	6,1	24,4
П276	4	5,8	23,2
П277	4	5,6	22,4
П278	4	5,3	21,2
П279	4	5,1	20,4
П280	4	4,8	19,2
П281	4	4,6	18,4
П282	4	4,4	17,6
ПВ382	4	5,9	23,6
ПВ383	4	5,7	22,8
ПВ384	4	4,8	19,2
Итого			694,8

1. Все отверстия ф 17 +0,6 мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм }
3. С-торец ПВ380, ПВ381 В месте стыковки с нижней секцией снять фаску 10×10 на длине 290 мм или убрать внутреннее закругление путем штамповки. В торец П261, П262 чертеж № 3078 тм-14.9

11520 тм-т1 л. 29/77

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Куприянов		15.11.78
Провер.		Пономарев		17.11.78
Н. контр.		Бибаренко		23.11.78
Утв.		Черный		23.11.78
Гл. спец.		Пономарев		23.11.78

А 022-0102-02

Пролетные стыковые опоры под П110-28, П110-28в-4

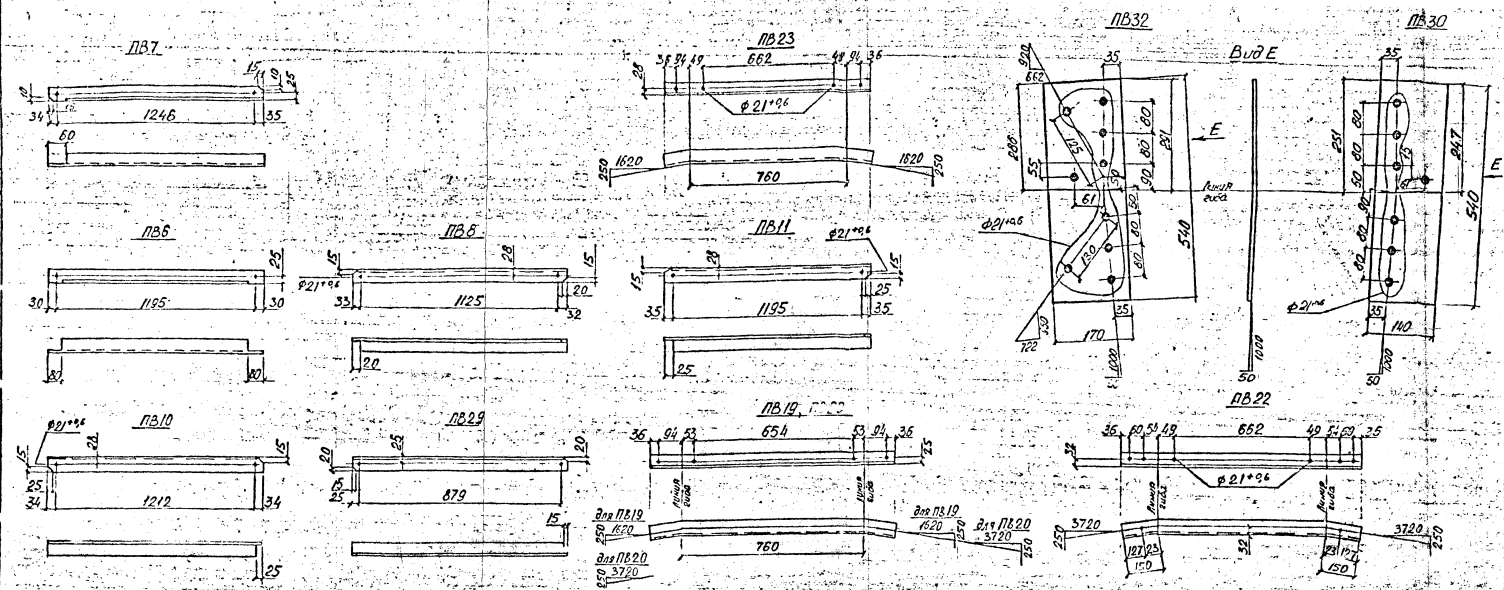
Средняя секция П188

Литера	Масса	Масштаб
		1:20 1:10

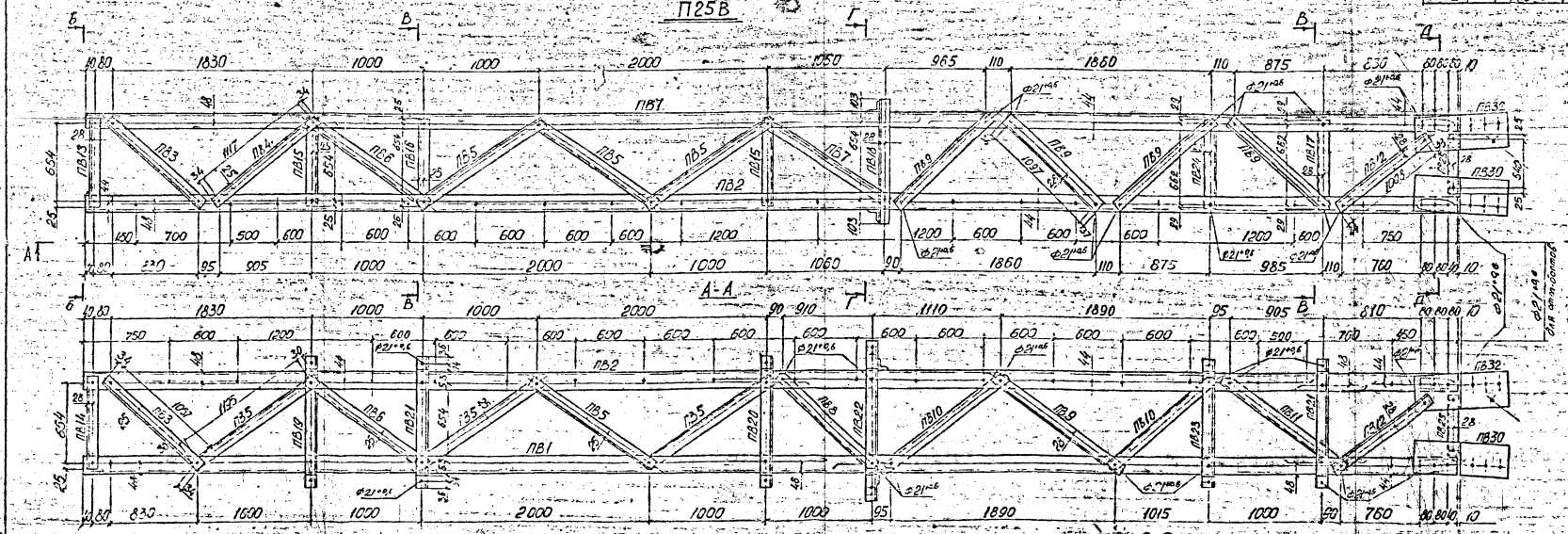
Лист 1 Листов 1

СПКТБ Энергоспецмонтаж

22.35-6 ВОВ 13.11.78.



Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех	Примечание
ПВ1		∠70×6	12000				76,7	
ПВ2		∠70×6	12000				76,7	
ПВ3		∠50×4	1125				3,4	
ПВ4		∠50×4	1185				3,6	
ПВ5		∠50×4	1255				3,8	
ПВ6		∠50×4	1255				3,8	срез
ПВ7		∠50×4	1315				4,0	срез
ПВ8		∠56×5	1190				5,1	срез
ПВ9		∠56×5	1170				5,0	
ПВ10		∠56×5	1280				5,4	срез
ПВ11		∠56×5	1265				5,4	срез
ПВ12		∠55×5	1095				4,7	
ПВ13		∠55×5	705				3,0	
ПВ14		∠55×5	705				3,0	срез
ПВ15		∠50×4	705				2,2	срез
ПВ16		∠50×4	705				2,2	
ПВ17		∠50×5	720				3,1	
ПВ18		∠56×5	860				3,7	
ПВ19		∠50×4	1020				3,1	гнуть
ПВ20		∠50×4	1020				3,1	гнуть
ПВ21		∠63×5	1020				4,9	гнуть
ПВ22		∠63×5	1360				5,1	гнуть
ПВ23		∠56×5	1020				4,3	гнуть
ПВ24		∠56×5	720				3,1	
ПВ25		∠56×5	590				2,5	
ПВ26		∠50×4	1015				3,1	
ПВ27		∠50×4	945				2,9	
ПВ28		∠63×5	1035				5,0	
ПВ29		∠50×4	930				2,9	срез
ПВ30		−140×8	540				4,7	гнуть
ПВ32		−170×8	540				5,8	гнуть



Требуется на опору			
Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ1	2	76,7	153,4
ПВ2	2	76,7	153,4
ПВ3	4	3,4	13,6
ПВ4	2	3,6	7,2
ПВ5	14	3,8	53,2
П25	4	3,8	15,2
ПВ7	2	4,0	8,0
ПВ8	2	5,1	10,2
ПВ9	10	5,0	50,0
ПВ10	4	5,4	21,6
ПВ11	2	5,4	10,8
ПВ12	4	4,7	18,8
ПВ13	2	3,0	6,0
ПВ14	2	3,0	6,0
ПВ15	4	2,2	8,8
ПВ16	2	2,2	4,4
ПВ17	2	3,1	6,2
ПВ18	2	3,7	7,4
ПВ19	2	3,1	6,2
ПВ20	2	3,1	6,2
ПВ21	4	4,9	19,6
ПВ22	2	5,1	10,2
ПВ23	2	4,3	8,6
ПВ24	2	3,1	6,2
ПВ25	4	2,5	10,0
ПВ26	1	3,1	3,1
ПВ27	2	2,9	5,8
ПВ28	1	5,0	5,0
ПВ29	1	2,9	2,9
ПВ30	4	4,7	18,8
ПВ32	4	5,8	23,2
Итого			680,0

Примечание

1. Все отверстия ф17+0,5 мм } кроме особо-
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных

11520 кг : 4 = 2880 кг

ДО22-0102-03

Промежуточные опоры ПП0-28, ПП0-28-4

Верхняя сетка П25В

Стадия | Масса | Масштаб
Р | | 1:10
| | 1:20

Лист 1 | Листов 1

СПКТБ Электропроект

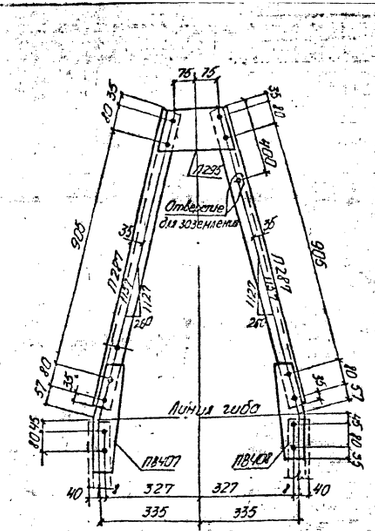
Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ271		∠63×5	3830					18,4	
ПВ272		∠63×5	3830					18,4	
ПВ273		∠50×4	3565					10,9	
ПВ274		∠50×4	3565					10,9	оборотна ПВ273
П405		∠50×4	1015					3,1	
П406		∠50×4	605					1,8	
П407		∠50×4	885					2,7	
П408		∠50×4	505					1,5	
П409		∠50×4	820					2,5	
П410		∠50×4	740					2,3	
П411		∠50×4	615					1,9	
ПВ275		∠50×4	1545					4,7	срез
ПВ276		∠50×4	650					2,0	
П414		∠50×4	550					1,7	
П419		-240×8	245					3,4	
ПВ277		-90×6	460					2,0	

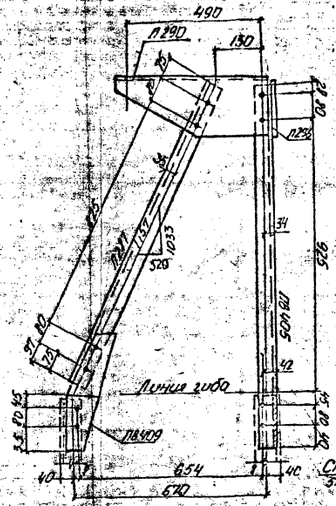
Требуется на траверсу			
Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) Всех
ПВ271	1	18,4	18,4
ПВ272	1	18,4	18,4
ПВ273	1	10,9	10,9
ПВ274	1	10,9	10,9
П405	1	3,1	3,1
П406	1	1,8	1,8
П407	1	2,7	2,7
П408	1	1,5	1,5
П409	1	2,5	2,5
П410	1	2,3	2,3
П411	1	1,9	1,9
ПВ275	2	4,7	9,4
ПВ276	2	2,0	4,0
П414	1	1,7	1,7
ПВ277	2	2,0	4,0
П419	1	3,4	3,4
Итого:			96,9

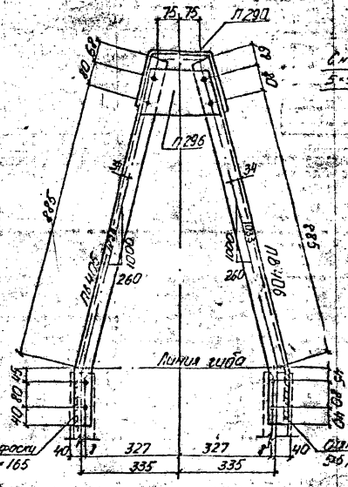
1. Все отверстия $\phi 17^{+0,6}$ мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных

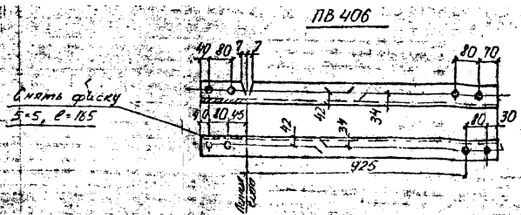
11520тм-т1 л.31/77

		Д022-0102-04	
		Стропильные фермы 1:25 ПП7-18, ПП10-28	1:10
Нач. отд. Гвоздева			

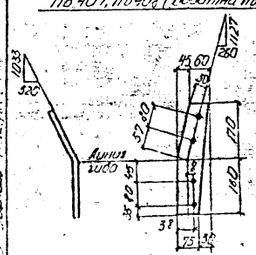


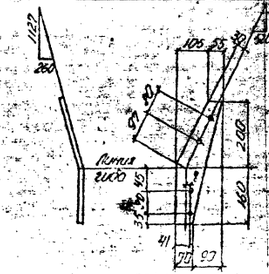






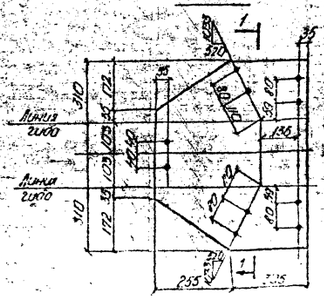
ПВ 407, ПВ408 (оборотка ПВ407)



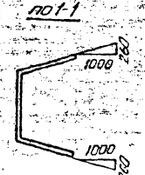


ПВ 409, ПВ410 (оборотка ПВ409)

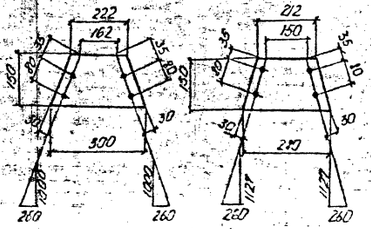
П 290



П01-1



П296



П 295

Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина в мм	Количество Т	Количество Н	Масса в кг 1 дет	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечан.
П287		L 63×5	1135					5,5	
ПВ405		L 63×5	1200					5,8	Снять фаску 5×5 ℓ=165
ПВ406		L 63×5	1200					5,8	Снять фаску 5×5 ℓ=165
П290		– 560×8	620					19,0	2 гнута
ПВ407		– 105×8	330					1,0	2 гнута
ПВ 408		– 105×8	330					1,0	оборотка ПВ407
П296		– 150×8	360					2,5	
ПВ 409		– 160×8	350					2,5	2 гнута
ПВ410		– 160×8	350					2,5	оборотка ПВ409
П 295		– 150×8	280					2,3	

Примечания:

1. Все отверстия ⌀17 +0,6 мм.
2. Все обрезы уголков огаварены на чертеже.
3. Сварные швы h=5 мм.

Изготовить

Марка	К-во	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
П 287	2	5,5	11,0
ПВ405	1	5,8	5,8
ПВ 406	1	5,8	5,8
П 290	1	19,0	19,0
ПВ 407	1	1,0	1,0
ПВ 408	1	1,0	1,0
ПВ 409	1	2,5	2,5
ПВ 410	1	2,5	2,5
П295	1	2,3	2,3
П 296	1	2,5	2,5
Итого			53,4

11520 тн-4 л.32/17

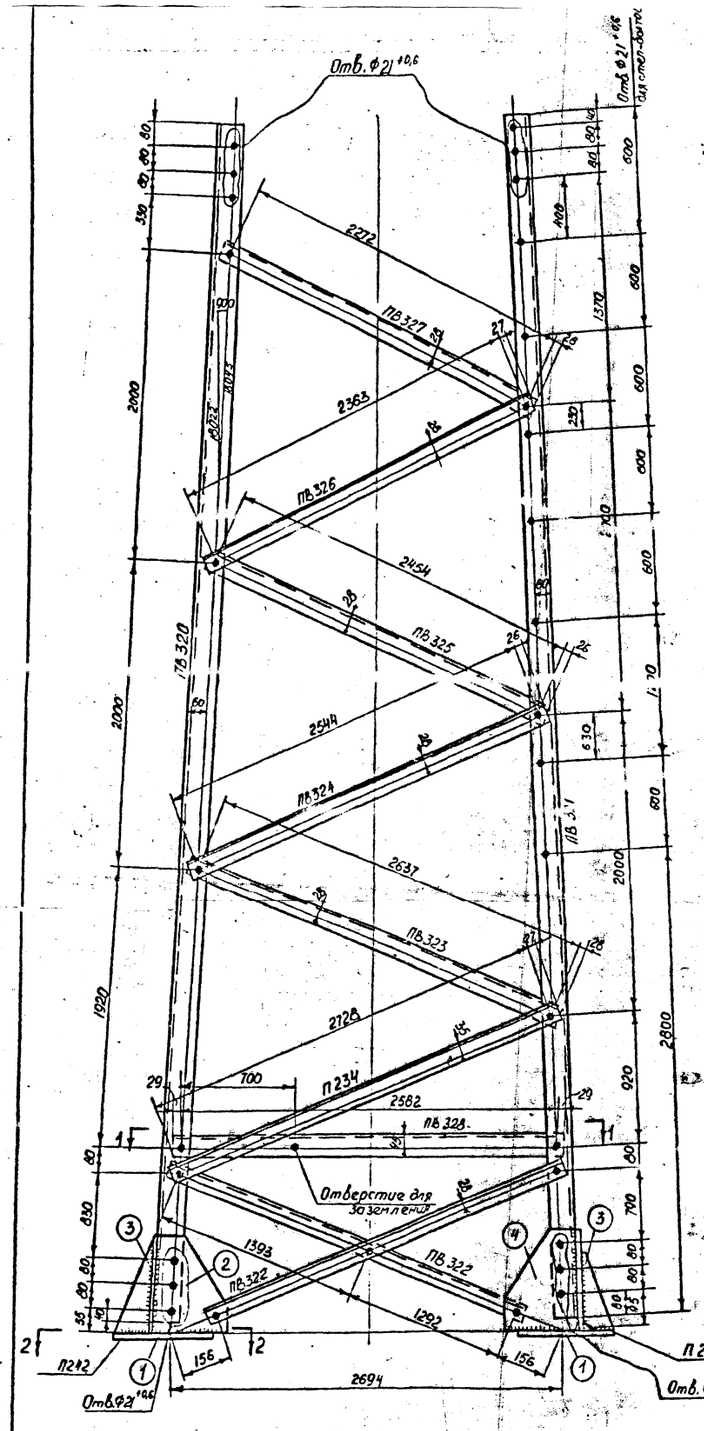
Д022-0102-05

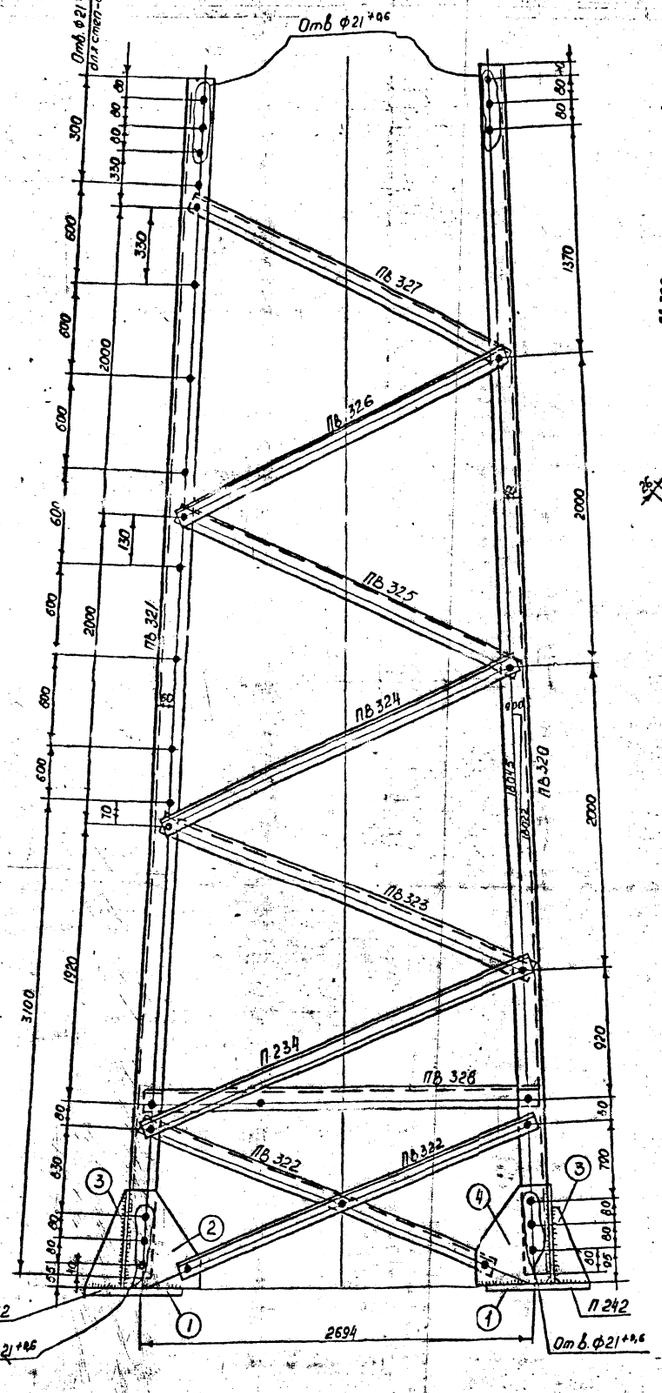
Промежуточные опоры П110-2в, П110-2в+4

Прожектобюро ПКИВ

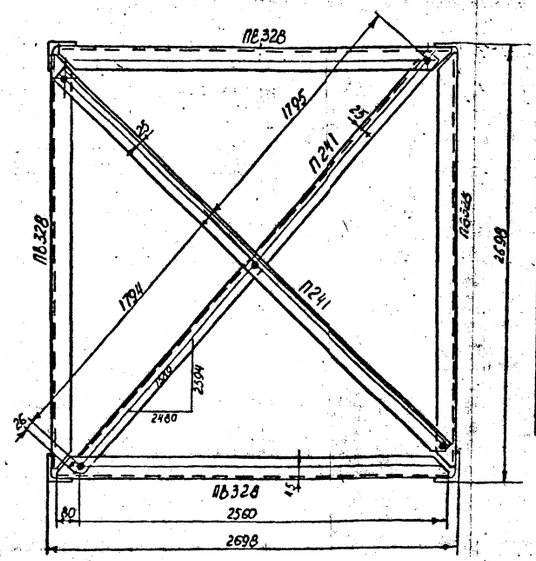
	Листов	Масса	Масштаб
			1:10
	Лист 1	Листов 1	

СПЭП «Энергосетьпроект» АХО





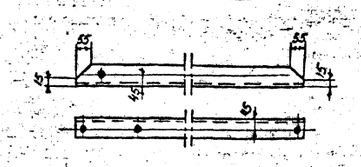
Разрез 1-1



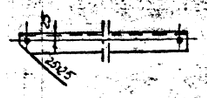
Спецификация

Марка	Поз.	Сечение	Длина в мм	К-во	Масса (кг) ед.	Масса (кг) всех.	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ320		L 90×6	7600				63,3	
ПВ321		L 90×6	7600				63,3	
ПВ322		L 56×5	2735				11,6	
П234		L 63×5	2180				13,4	
ПВ323		L 56×5	2690				11,4	
ПВ324		L 56×5	2595				11,0	
ПВ325		L 56×5	2505				10,6	
ПВ326		L 56×5	2415				10,3	
ПВ327		L 56×5	2325				0,9	
ПВ328		L 70×5	2640				14,2	
П241		L 63×5	3610				17,5	
П242	1	-350×20	350	1		16,7	27,0	
	2	-300×8	445	1		5,4		
	3	-170×6	250	1		1,2		
	4	-275×8	300	1		3,7		

Резы ПВ328



Рез П241



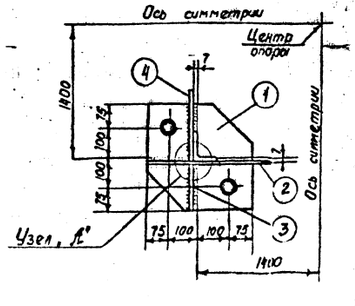
Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг. Одной марки	Вес в кг. Всех
ПВ320	3	63,3	189,9
ПВ321	1	63,3	63,3
ПВ322	8	11,6	92,8
П234	4	13,4	53,6
ПВ323	4	11,4	45,6
ПВ324	4	11,0	44,0
ПВ325	4	10,6	42,4
ПВ326	4	10,3	41,2
ПВ327	4	0,9	3,6
ПВ328	4	14,2	56,8
П241	2	17,5	35,0
П242	4	27	108,0
Итого:			812,2

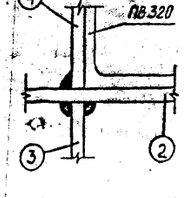
Примечания:

1. Все отверстия Ф17 +0,5 мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм }
3. Все швы h=8мм.
4. В марках ПВ320, ПВ321 в месте стыковки со средней секцией убрать внутреннее закругление путем штамповки на длине 290 мм или снять фаску 6×8 с марок ПВ343 ПВ344 чертеж № ДО 22-0103-02

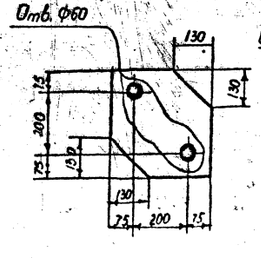
Разрез 2-2



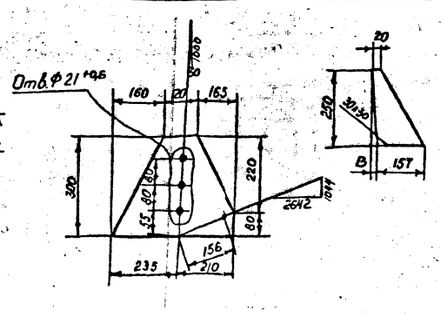
Узел „А"



Деталь 1

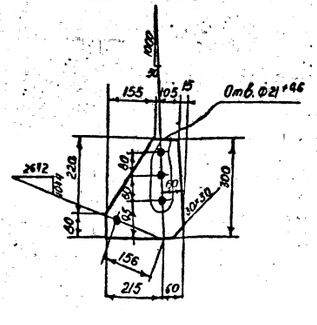


Деталь 2



Деталь 3

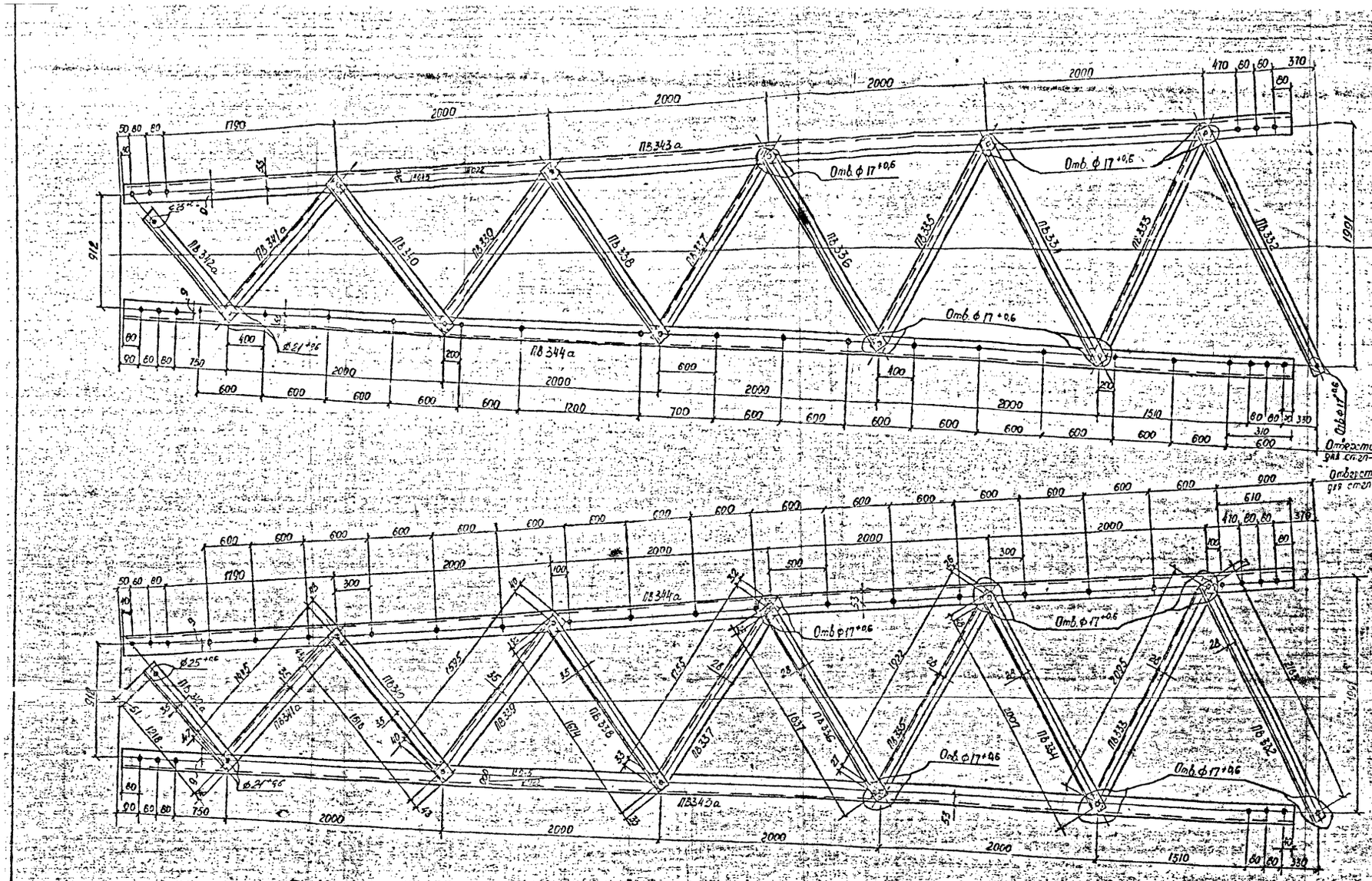
Деталь 4



11520 т.м-т1 л. 33/77

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Д022-0103-01				
Разраб.	Куприянов				Железобетонные опоры 110 и 150 кВ П110-3В, П110-5В П150-1В		Стадия	Масса	Масштаб
Провер.	Казаковская								1:10
Н. отд.	Осмоловский						Лист 1	Листов 1	
Зав. отд.	Чернов				Нижняя секция П138		СПКТБ Энергостальпроект ДКО		
Н. контр.	Пономарев								
Гл. инж.									

22/35-11 13.12.78г.



Спецификация

Марка	Сечение	Длина мм	К-во	Масса, кг ед.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечание
ПВ343а	L80×6	10700	1			78,7	
ПВ344а	L80×6	10700	1			78,7	
ПВ332	L56×5	2235	1			9,5	
ПВ333	L56×5	2145	1			9,1	
ПВ334	L56×5	2060	1			8,8	
ПВ335	L56×5	1975	1			8,4	
ПВ336	L56×5	1890	1			8,0	
ПВ337	L56×5	1820	1			7,8	
ПВ338	L70×5	1740	1			9,4	
ПВ339	L70×5	1675	1			8,9	
ПВ340	L70×5	1605	1			8,5	
ПВ341а	L70×5	1535	1			8,2	
ПВ342а	L70×6	1315	1			8,4	

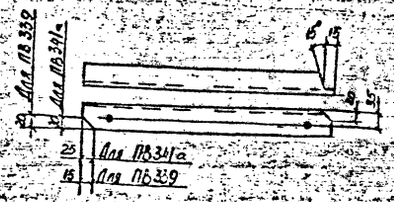
Требуется на опору

Марка	К-во	Масса, кг одной марки	Масса, кг всех
ПВ343а	3	78,7	236,1
ПВ344а	1	78,7	78,7
ПВ332	4	9,5	38,0
ПВ333	4	9,1	36,4
ПВ334	4	8,8	35,2
ПВ335	4	8,4	33,6
ПВ336	4	8,0	32,0
ПВ337	4	7,8	31,2
ПВ338	4	9,4	37,6
ПВ339	4	8,9	35,6
ПВ340	4	8,5	34,0
ПВ341а	4	8,2	32,8
ПВ342а	4	8,4	33,6
Итого:			694,8

Отверстия для степ-болтов

Отверстия для степ-болтов

Узлы марок ПВ341а, ПВ339



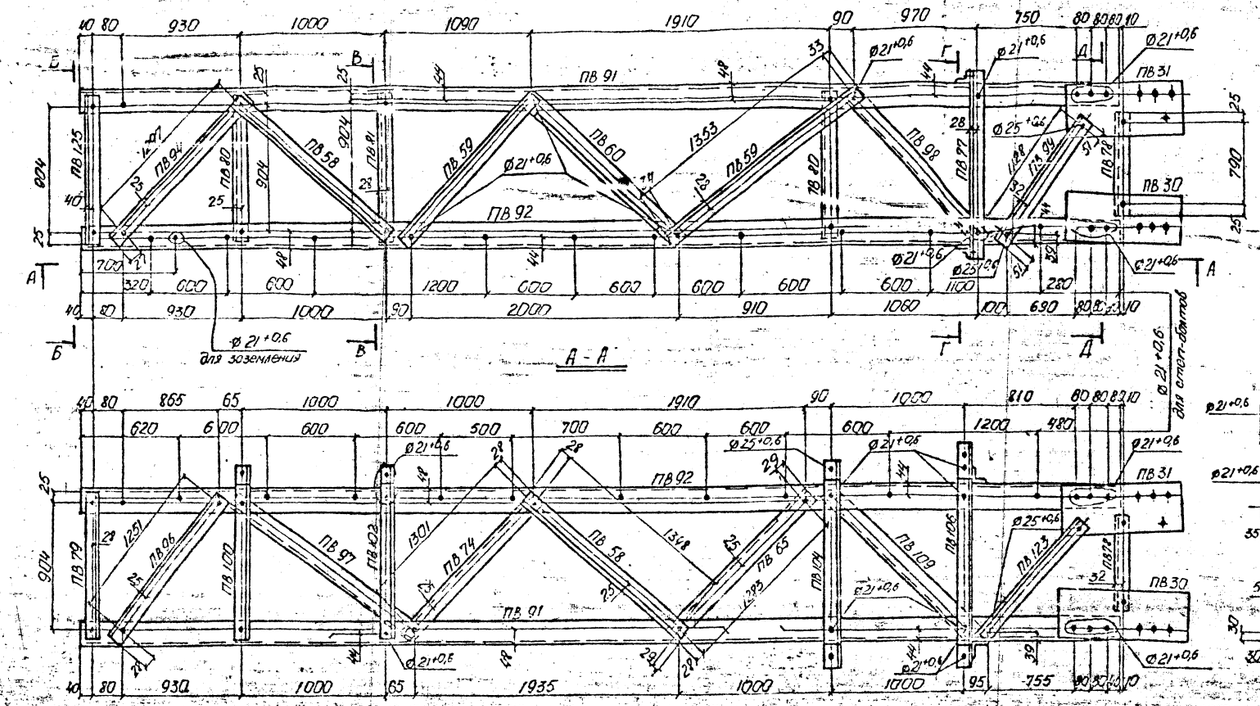
1. Все отверстия ф21 +0,6 мм } кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25мм }

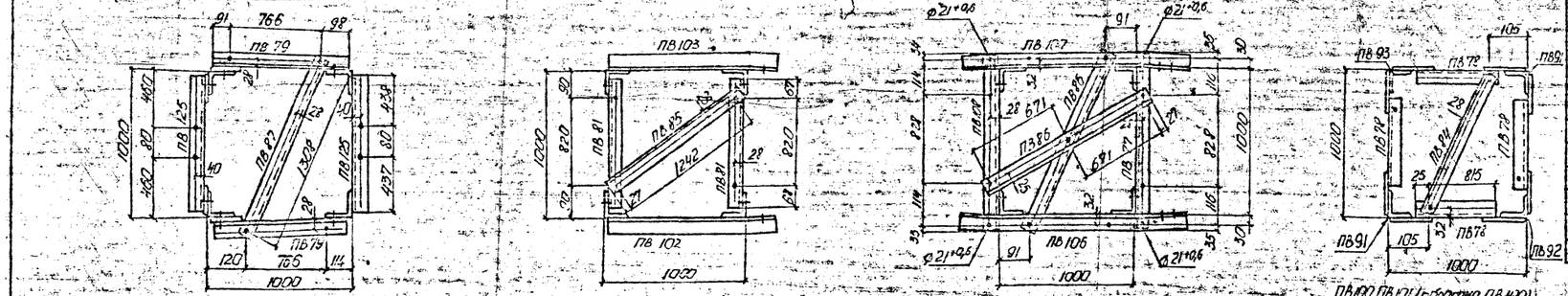
Масса 20тонн

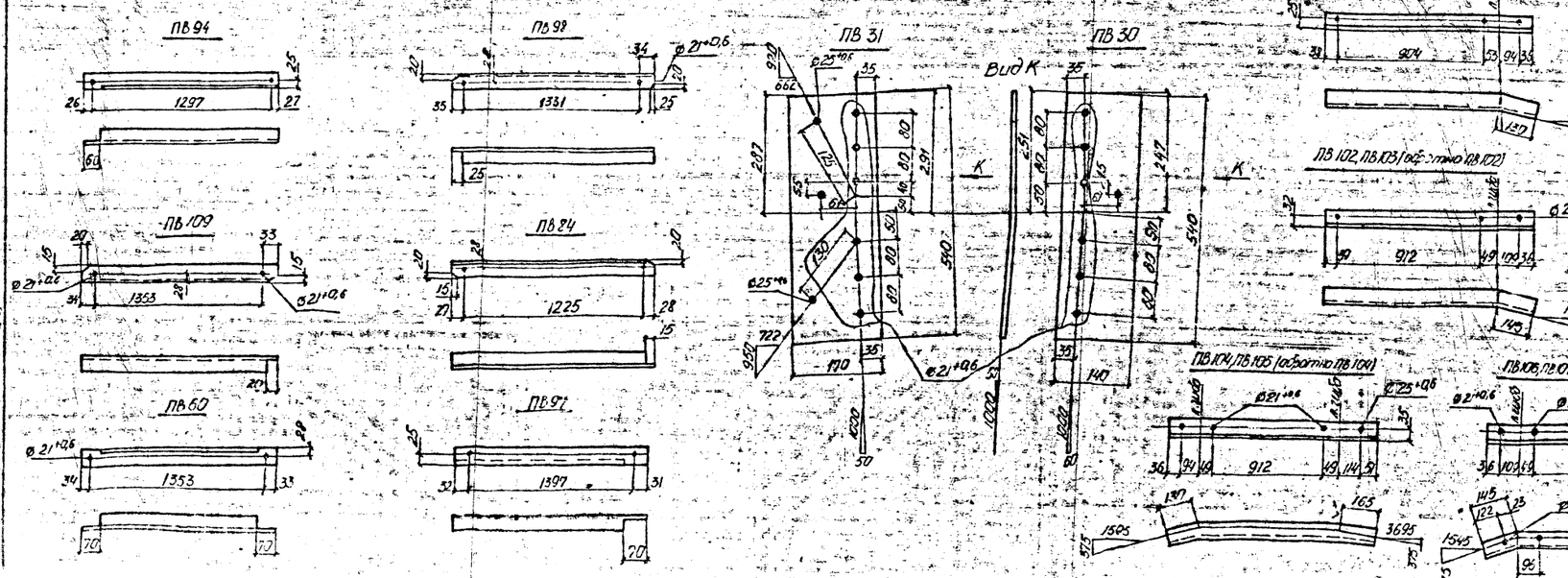
						ДО 22-0103-02	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Проект стропильных ферм 110 и 150 кв.	Стадия	Масса
Разраб.		Куприянова		6.79	ДП110-3В; ПС110-3В, ДП110-5В, ДП150-1В, ПС150-1В	А	1:20
Пров.		Комиссаров		6.79			1:10
Т. контр.						Лист	Листов
Зав. отд.						СПКТБ Энергомонтажпроект	
Н. контр.							

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

П23В







Марка	К-во	Масса (кг)	
		марки	всех
ПВ 91	2	38,2	76,4
ПВ 92	1	38,2	38,2
ПВ 93	1	38,2	38,2
ПВ 94	2	4,1	8,2
...			
ПВ 96	2	4,0	8,0
ПВ 97	2	4,5	9,0
ПВ 58	4	4,3	17,2
ПВ 59	4	6,0	24,0
ПВ 60	2	6,0	12,0
ПВ 65	2	4,1	8,2
ПВ 74	2	4,1	8,2
ПВ 109	2	6,0	12,0
ПВ 123	2	6,1	12,2
ПВ 98	2	6,0	12,0
ПВ 99	2	6,0	12,0
ПВ 77	1	4,8	4,8
ПВ 78	4	4,0	16,0
ПВ 79	2	4,1	8,2
ПВ 80	4	2,9	11,6
ПВ 81	2	4,1	8,2
ПВ 100	1	3,4	3,4
ПВ 101	1	3,4	3,4
ПВ 102	1	5,5	5,5
ПВ 103	1	5,5	5,5
ПВ 104	1	7,0	7,0
ПВ 105	1	7,0	7,0
ПВ 106	1	6,6	6,6
ПВ 107	1	6,6	6,6
ПВ 108	1	4,8	4,8
ПВ 125	2	5,1	10,2
...			
ПВ 84	1	5,4	5,4
ПВ 85	1	5,5	5,5
ПВ 86	2	4,3	8,6
ПВ 87	1	5,8	5,8
ПВ 30	4	4,7	18,8
ПВ 31	4	5,8	23,2
Итого:			471,9

Марка	№ дет.	Сечение	Длина	К-во Т	К-во Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Применение
ПВ 91		∠70×5	7100					38,2	
ПВ 92		∠70×5	7100					38,2	
ПВ 93		∠70×5	7100					38,2	
ПВ 94		∠50×4	1350					4,1	срез
...									
ПВ 96		∠50×4	1305					4,0	
ПВ 97		∠50×4	1460					4,5	срез
ПВ 58		∠50×4	1405					4,3	
ПВ 59		∠56×5	1420					6,0	
ПВ 60		∠56×5	1420					6,0	срез
ПВ 65		∠50×4	1340					4,1	
ПВ 74		∠50×4	1355					4,1	
ПВ 109		∠56×5	1420					6,0	срез
ПВ 123		∠63×5	1275					6,1	срез
ПВ 98		∠56×5	1400					6,0	срез
ПВ 99		∠63×5	1230					6,0	
ПВ 77		∠56×5	1130					4,8	
ПВ 78		∠63×5	840					4,0	
ПВ 79		∠56×5	955					4,1	
ПВ 80		∠50×4	955					2,9	
ПВ 81		∠56×5	955					4,1	
ПВ 100		∠50×4	1125					3,4	гнуть
ПВ 101		∠50×4	1125					3,4	обратно ПВ 100
ПВ 102		∠63×5	1145					5,5	гнуть
ПВ 103		∠63×5	1145					5,5	обратно ПВ 102
ПВ 104		∠70×5	1305					7,0	гнуть
ПВ 105		∠70×5	1305					7,0	обратно ПВ 104
ПВ 106		∠63×5	1310					6,6	гнуть
ПВ 107		∠63×5	1310					6,6	обратно ПВ 106
ПВ 108		∠56×5	1125					4,8	
ПВ 125		∠70×5	955					5,1	
...									
ПВ 84		∠58×5	1290					5,4	срез
ПВ 85		∠50×5	1295					5,5	
ПВ 86		∠50×4	1395					4,3	
ПВ 87		∠56×5	1360					5,8	
ПВ 30		-140×8	540					4,7	гнуть
ПВ 31		-170×8	540					5,8	гнуть

Примечание.

1. Все отверстия Ø 17 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 26 мм
3. Марка ПВ 92 отличается от марки ПВ 93 наличием отверстий под отг-болты.

} кроме оговоренных

1520 ТМ-Т1 35/74

Гип	Кобяков			ДО22-0103-03	
Разраб.	Кузнецов			Промежуточные опоры ПО и 35 кВ. ПО-3В, ПС110-3В, ПС110-13В	Утв. Масса / Масштаб: 1:10, 1:20
Пров.	Кочергин				
Н. контр.	Самсонов				
Зав. отд.	Ухачев				Лист / Листов: 1
Н. контр.	Гаврилов			Верхняя секция П23В	СПКТБ Электростальтяжмонтаж АКО
ГИП					

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

Траверса П30Б



Траверса П4Б



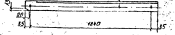
Траверса П20Б



Траверса П31Б



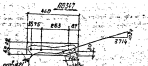
ПВ145, ПВ146 (обозначена ПВ145)



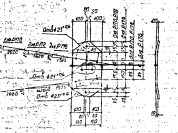
ПВ147



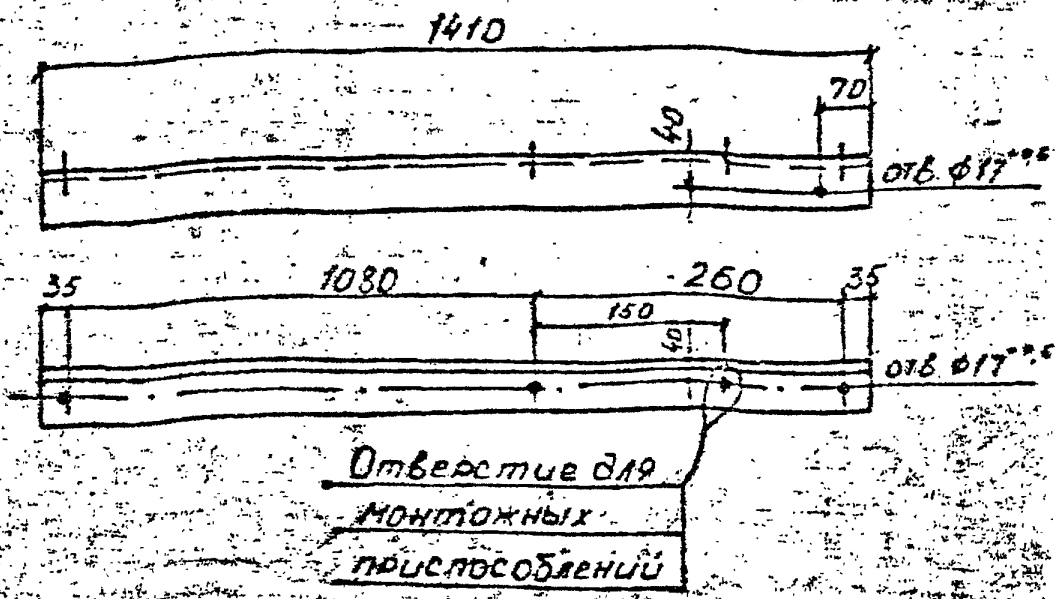
ПВ148



ПВ170, ПВ172, ПВ176


30
отв.d27 по 4
отв.d21 по 4
отв.d21 по 8
отв.d27 по 4
отв.d21 по 4
1400
100
100
100

ПВ305, ПВ306



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех марки	Примечание
ПВ305		∟ 80×6	1410				10.4	
ПВ306		∟ 80×6	1410				10.4	взостно ПВ305

1520 кг т

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб.		Куприянов	
Провер.		Пономарев	
Гл. констр.		Бойцов	
Зав. отд.		Черный	
Н. контр.		Пономарев	
Утв.			

ДО22-0103-05

Промежуточные опоры 110 и 150 кв.

Угловки для крепления троса марки ПВ305, ПВ306

Стадия	Лист	Листов
	1	

СПКТБ Энергосетьпроект ДКО

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во	Масса (кг)			Примечание
				Т	Н	1 дет.	Всех	марки	
П301		∠100×7	7600					82	
П302*)		∠100×7	7600					82	
ПВ295		∠56×5	2725					11.6	
П304		∠63×5	2765					13.3	
ПВ297		∠56×5	2670					11.3	
ПВ298		∠56×5	2580					10.9	
ПВ299		∠56×5	2485					10.6	
ПВ300		∠56×5	2395					10.2	
ПВ301		∠56×5	2305					9.8	
ПВ302		∠70×5	2620					14.1	рез полки
П311		∠63×5	3530					17.4	рез полки
П242	1	−350×20	350	1		14.7	16.7	270	
	2	−300×8	445	1		5.4	5.4		
	4	−275×8	300	1		3.7	3.7		
	3	−170×6	250	1		1.2	1.2		

*) При использовании сечения в опорах ПС110-98 ПС110-98П устанавливать стел-болты в одном поясе марки П302, а при использовании в опорах ПМ10-48, ПМ10-48т в двух поясах марки П302

Требуется на опоры			
Марка	К-во	Масса (кг)	
		марки	Всех
П301	2	82	164
П302	2	82	164
ПВ295	2	11.6	23.2
П304	4	13.3	53.2
ПВ297	4	11.3	45.2
ПВ298	4	10.9	43.6
ПВ299	4	10.6	42.4
ПВ300	4	10.2	40.8
ПВ301	4	9.8	39.2
ПВ302	4	14.1	56.4
П311	2	17.4	34.8
П242	4	27	108
Итого.			2344

1. Все отверстия ⌀21 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. Все швы h=6 мм
4. В марке П301, П302 в месте стыковки со средней секцией крайте внутренние закрутки не затяните штатными на длине 857 мм, или снять гайки М10 с. марок П311, П8319 черт. Д022-0104-02

Узел А

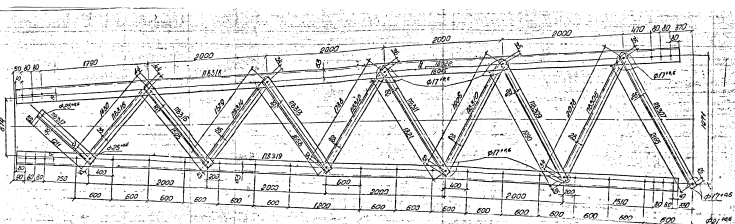
Деталь 1

Деталь 2

Деталь 3

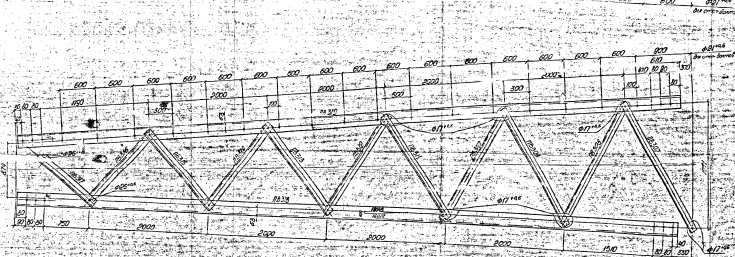
Деталь 4

| | | | | | | | | |

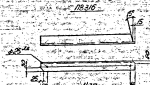


Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	№ Поз. Т	Н	Масса (кг) дет.	Примечание
ПФ36		∠120×7	10700			115.6	
ПФ36*		∠120×7	10700			115.6	
ПФ307		∠56×5	2825			8.5	
ПФ308		∠56×5	2145			6.1	
ПФ309		∠56×5	2060			5.8	
ПФ310		∠56×5	1810			5.1	
ПФ311		∠56×5	1580			4.4	
ПФ312		∠56×5	1405			3.9	
ПФ313		∠70×5	1125			3.8	
ПФ314		∠70×5	1615			5.5	
ПФ315		∠70×5	1570			5.3	
ПФ316		∠70×5	1525			5.2	прим.
ПФ317		∠70×5	1215			4.1	

*) При использовании сечения в опорах ПСП-28, ПСП-28П устанавливать опорные болты в один ряд вместо ПФ319, при использовании в опорах ПСП-42, ПСП-42П, ПСП-48 и -48П в обе полосы вместо ПФ318



Марка	№ поз.	Масса кг	
		одной	всех
ПФ318	3	115.6	231.2
ПФ319	2	115.6	231.2
ПФ320	1	25	25.0
ПФ321	2	27	55.0
ПФ322	4	6.6	26.2
ПФ323	4	6.2	24.6
ПФ324	4	6.0	23.8
ПФ325	4	7.7	30.6
ПФ326	4	9.3	37.2
ПФ327	4	14.0	56.0
ПФ328	4	8.6	34.4
ПФ329	4	9.8	39.2
ПФ330	4	11	43.4
Итого:			696.8



Все отверстия ⌀21 мм, кроме
все сферы узлов 33 мм сверлением

Ø720 от 1.

| | | |

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ 72		∠63×5	1270					6,1	срез
ПВ 73		∠50×4	1455					4,6	срез
ПВ 74		∠50×4	1355					4,1	
ПВ 75		∠70×5	1340					7,2	с гнут.
ПВ 76		∠63×5	1490					6,9	с гнут.
ПВ 77		∠56×5	1130					4,8	
ПВ 78		∠63×5	840					4,0	
ПВ 79		∠56×5	955					4,1	
ПВ 80		∠50×4	955					2,9	
ПВ 81		∠56×5	955					4,1	
ПВ 82		∠50×4	1270					3,9	с гнут.
ПВ 83		∠63×5	1300					6,3	с гнут.
ПВ 84		∠56×5	1280					5,4	срез
ПВ 85		∠56×5	1295					5,5	
ПВ 86		∠50×4	1395					4,3	
ПВ 87		∠56×5	1360					5,8	
ПВ 30		-140×8	540					4,7	с гнут.
ПВ 31		-170×8	540					5,8	с гнут.

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ 53		∠70×6	12000					76,7	
ПВ 54		∠70×6	12000					76,7	
ПВ 56		∠50×4	1230					3,9	
ПВ 57		∠50×4	1405					4,3	срез
ПВ 58		∠50×4	1405					4,3	
ПВ 59		∠56×5	1420					6,0	
ПВ 60		∠56×5	1420					6,0	срез
ПВ 61		∠56×5	1400					6,0	срез
ПВ 62		∠56×5	1420					6,0	срез
ПВ 63		∠63×5	1315					6,3	
ПВ 64		∠70×5	1315					7,1	срез
ПВ 65		∠50×4	1340					4,1	
ПВ 66		∠70×6	1285					8,2	срез
ПВ 67		∠56×5	1245					5,3	срез
ПВ 68		∠56×5	1245					5,3	
ПВ 69		∠56×5	1245					5,3	срез
ПВ 70		∠56×5	1245					5,3	срез
ПВ 71		∠56×5	1340					5,7	срез

Требуется на опору

Марки	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) Всех	Марки	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) Всех
ПВ 53	2	76,7	153,4	ПВ 73	2	4,6	9,2
ПВ 54	2	76,7	153,4	ПВ 74	2	4,1	8,2
				ПВ 75	2	7,2	14,4
				ПВ 76	2	6,9	13,8
ПВ 56	4	3,9	15,6	ПВ 77	2	4,8	9,6
ПВ 57	2	4,3	8,6	ПВ 78	4	4,0	16,0
ПВ 58	6	4,3	25,8	ПВ 79	2	4,1	8,2
ПВ 59	4	6,0	24,0	ПВ 80	4	2,9	11,6
ПВ 60	2	6,0	12,0	ПВ 81	4	4,1	16,4
ПВ 61	2	6,0	12,0	ПВ 82	4	3,9	15,6
ПВ 62	2	6,0	12,0	ПВ 83	4	6,3	25,2
ПВ 63	6	6,3	37,8	ПВ 84	1	5,4	5,4
ПВ 64	4	7,1	28,4	ПВ 85	2	5,5	11,0
ПВ 65	2	4,1	8,2	ПВ 86	2	4,3	8,6
ПВ 66	2	8,2	16,4	ПВ 87	1	5,8	5,8
ПВ 67	2	5,3	10,6				
ПВ 68	2	5,3	10,6	ПВ 30	4	4,7	18,8
ПВ 69	2	5,3	10,6	ПВ 31	4	5,8	23,2
ПВ 70	2	5,3	10,6				
ПВ 71	2	5,7	11,4				
ПВ 72	2	6,1	12,2				
		Итого:					805,0

1. Все отверстия Ø21^{+0,6} мм
2. Все обрезы уголков 26 мм

} кроме оговоренных

11520 тм-т1 — 46 тн

ДО 22-0104-03

Промежуточные опоры ПО и 150 кВ. ПЗО-48, ПС40-66

Плановая секция ПС6В

Стадия Р | Листов 1

Масштаб 1:10, 1:20

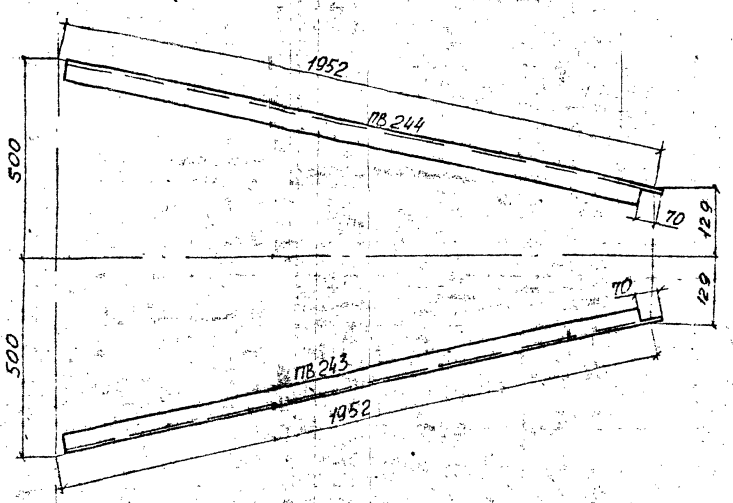
32/8-Фал-15.12.78

32-83-28 Х.ВОВ.а.ТМ.

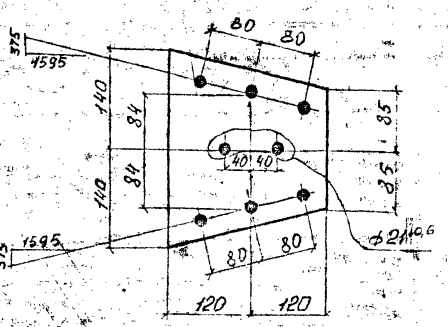
32/8-ФАН 15.12.78.

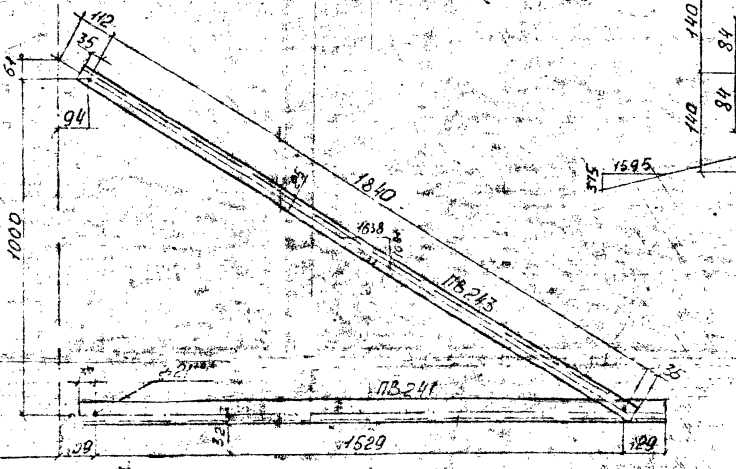
Спецификация

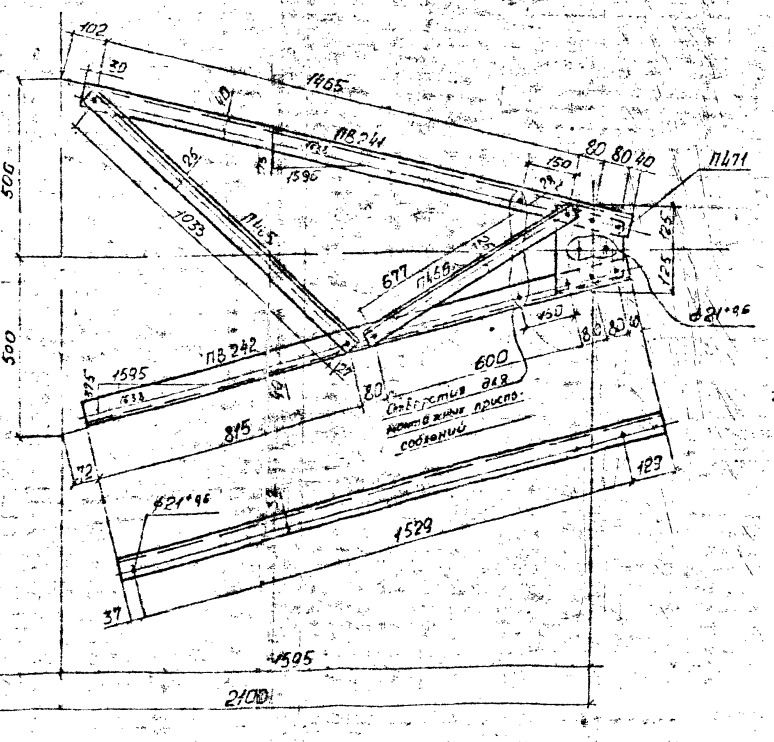
Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ241		∠63×5	1695					8,2	
ПВ242		∠63×5	1695					8,2	
ПВ243		∠50×4	1910					5,8	срез
ПВ244		∠50×4	1910					5,8	обратна ПВ243
П465		∠50×4	1085					3,3	
П466		∠50×4	730					2,2	
П471		-240×8	280					3,4	



П471







Требуется на траверсу			
Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ241	1	8,2	8,2
ПВ242	1	8,2	8,2
ПВ243	1	5,8	5,8
ПВ244	1	5,8	5,8
П465	1	3,3	3,3
П466	1	2,2	2,2
П471	1	3,4	3,4
Итого:			36,9

1 Все отверстия Ø17*96мм } кроме
2 Все обрезы уголков 25мм } оговоренных ...

11520ТМ-Т1 41/77

Гл.	Лист	№докум.	Подпись	Дат.					
Разраб.		Евтушенов			ДО22-0104-04				
Провер.					Промежуточные опоры 35,1 кВ. Опоры ПМ10-3В÷6В, ПС110-3В÷6В, ПС35-4В, ПС110-13В		Литера	Масса	Масштаб
Н. контр.									1:10
Гл. инж.									
Нач.					Траверса ПЗ18 2=2,4м		СЗКТБ		

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

Б-Б

В-В

Г-Г

Д-Д

Вид К

ПВ30

ПВ31

Е-Е

И-И

ПВ87

ПВ123

ПВ76

ПВ83

ПВ109

ПВ120

ПВ126

ПВ105, ПВ106 (обратно ПВ105)

ПВ102, ПВ103 (обратно ПВ102)

ПВ73

ПВ122, ПВ128 (обратно ПВ127)

ПВ84

ПВ109

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т.	К-во Н.	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примеч.
ПВ102		∠63×5	1145					5,5	2 гнуть
ПВ103		∠63×5	1145					5,5	обратно ПВ102
ПВ106		∠63×5	1370					6,6	2 гнуть
ПВ107		∠63×5	1370					6,6	обратно ПВ106
ПВ108		∠56×5	1125					4,8	
ПВ76		∠63×5	1440					6,9	2 гнуть
ПВ77		∠56×5	1130					4,8	
ПВ78		∠63×5	840					4,0	
ПВ79		∠56×5	955					4,1	
ПВ80		∠50×4	955					2,9	
ПВ81		∠56×5	955					4,1	
ПВ82		∠50×4	1270					3,9	2 гнуть
ПВ83		∠63×5	1300					6,3	2 гнуть
ПВ84		∠56×5	1280					5,4	срез
ПВ85		∠56×5	1295					5,5	
ПВ86		∠50×4	1395					4,3	
ПВ95		∠50×4	1350					4,1	
ПВ30		-140×8	540					4,7	2 гнуть
ПВ31		-170×8	540					5,8	2 гнуть
ПВ87		∠56×5	1360					5,8	
ПВ115		∠70×5	10100					54,3	
ПВ116		∠70×5	10100					54,3	
ПВ117		∠70×5	10100					54,3	
ПВ57		∠50×4	1405					4,3	срез
ПВ58		∠50×4	1405					4,3	
ПВ73		∠50×4	1455					4,5	срез
ПВ65		∠50×4	1340					4,1	
ПВ119		∠56×5	1410					6,0	
ПВ120		∠56×5	1410					6,0	срез
ПВ109		∠56×5	1420					6,0	срез
ПВ122		∠50×4	1360					4,2	
ПВ123		∠63×5	1295					6,1	срез
ПВ124		∠63×40×6	1235					5,7	
ПВ125		∠70×5	955					5,1	
ПВ126		∠70×5	1340					7,2	2 гнуть
ПВ127		∠70×5	1305					7,0	2 гнуть
ПВ128		∠70×5	1305					7,0	обратно ПВ127
ПВ100		∠50×4	1125					3,4	2 гнуть
ПВ101		∠50×4	1125					3,4	обратно ПВ100

Требуется на опору

Марка	ПП0-5В К-во	ПП0-5В Масса (кг) марки	ПП0-5В Масса (кг) всех	ПП0-6В К-во	ПП0-6В Масса (кг) марки	ПП0-6В Масса (кг) всех
ПВ116	2	54,3	108,6	2	54,3	108,6
ПВ116	1	54,3	54,3	2	54,3	108,6
ПВ117	1	54,3	54,3			
ПВ87	1	5,8	5,8	1	5,8	5,8
ПВ57	2	4,3	8,6	2	4,3	8,6
ПВ58	10	4,3	43,0	10	4,3	43,0
ПВ73	2	4,5	9,0	2	4,5	9,0
ПВ65	2	4,1	8,2	2	4,1	8,2
ПВ119	6	6,0	36,0	6	6,0	36,0
ПВ120	4	6,0	24,0	4	6,0	24,0
ПВ109	4	6,0	24,0	4	6,0	24,0
ПВ122	2	4,2	8,4	2	4,2	8,4
ПВ123	2	6,1	12,2	2	6,1	12,2
ПВ124	2	5,7	11,4	2	5,7	11,4
ПВ125	2	5,1	10,2	2	5,1	10,2
ПВ126				2	7,2	14,4
ПВ127	1	7,0	7,0			
ПВ128	1	7,0	7,0			
ПВ102	1	3,4	3,4			
ПВ101	1	3,4	3,4			
ПВ102	1	5,5	5,5			
ПВ103	1	5,5	5,5			
ПВ106	1	6,6	6,6			
ПВ107	1	6,6	6,6			
ПВ108	2	4,8	9,6			
ПВ76				2	6,9	13,8
ПВ77	2	4,8	9,6	4	4,8	19,2
ПВ78	4	4,0	16,0	4	4,0	16,0
ПВ79	2	4,1	8,2	2	4,1	8,2
ПВ80	2	2,9	5,8	2	2,9	5,8
ПВ81	2	4,1	8,2	2	4,1	8,2
ПВ82				2	3,9	7,8
ПВ83				2	6,3	12,6
ПВ84	1	5,4	5,4	1	5,4	5,4
ПВ85	1	5,5	5,5	1	5,5	5,5
ПВ86	2	4,3	8,6	2	4,3	8,6
ПВ95	4	4,1	16,4	4	4,1	16,4
ПВ30	4	4,7	18,8	4	4,7	18,8
ПВ31	4	5,8	23,2	4	5,8	23,2
Итого:		598,3	Ш: 1010.			601,9

1. Все отверстия ⌀ 17 +0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. При использовании секции в опорах ПП0-5В установливать стенки-обоймы в одной плоскости марки ПВ116, при использовании в опорах ПП0-6В в двух плоскостях марки ПВ116.

Гл.инж.проекта	Ю.Ф.Ефимов			17520тм-т2	1.42.73
Нач.отд.				ДО22-0105-03	
Гл.констр.	Б.Ф.Ефимов			Трубчато-точные опоры ПП0-5В, 6В, ПС110-5В, 6В	Стадия / Масса / Масштаб
Нач.гр.	Чернышев				Р / 1:10
Инж.	Пинчевская				1:20
Н.контр.				Верхняя секция - П27В	Лист / Листов 1
Гип					СПКТБ Энергосетьпроект ГПО

35

32/8-ВОВ 1.18

Ось опоры

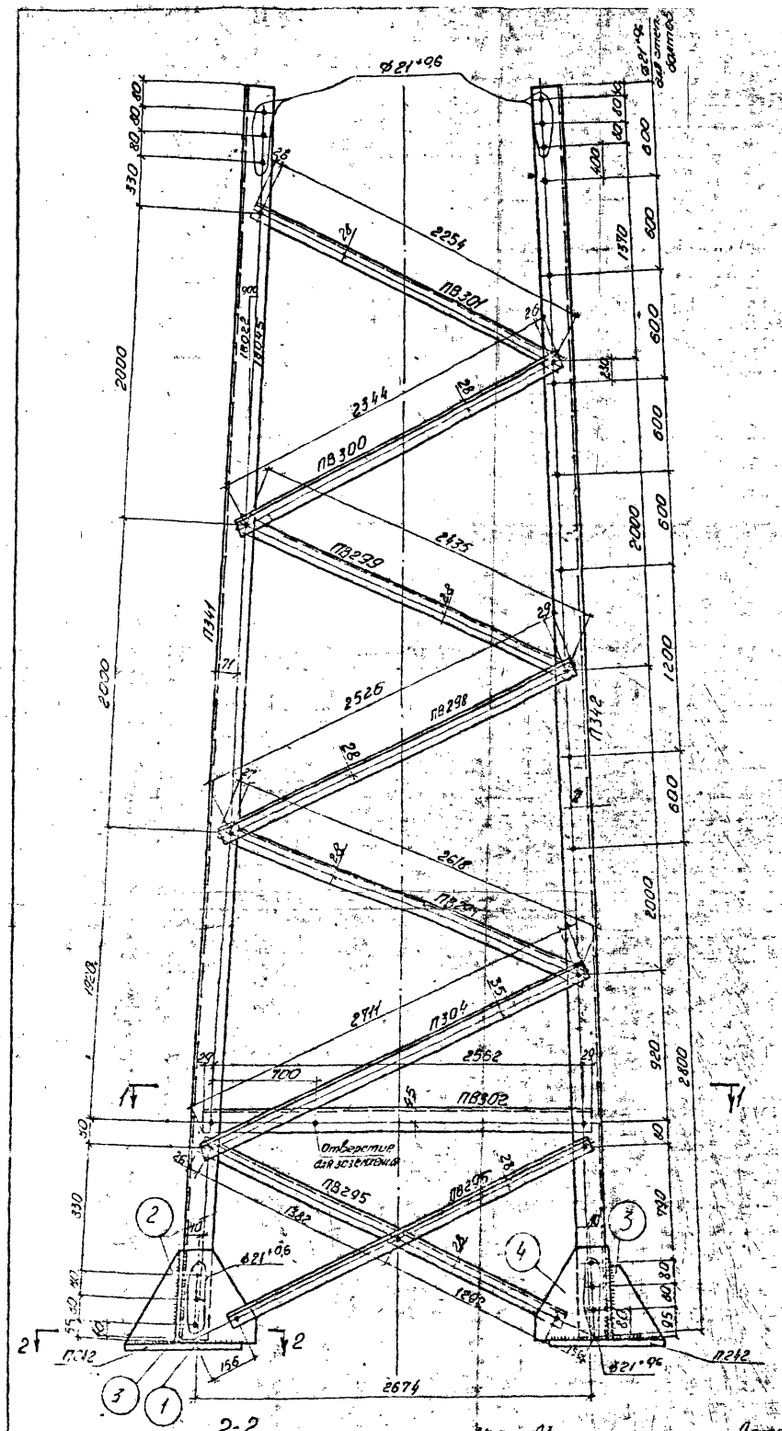
Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечан.
ПВ255		∠63×5	3765					18,1	
ПВ256		∠63×5	3765					18,1	
ПВ 257		∠70×5	3560					19,2	
ПВ 258		∠70×5	3560					19,2	оформлено ПВ257
ПВ 259		∠50×4	1150					3,5	
П 446		∠50×4	790					2,4	
П 447		∠50×4	1020					3,2	
П 448		∠50×4	630					1,9	
П 449		∠50×4	825					2,5	
П 450		∠50×4	740					2,3	
П 451		∠50×4	620					1,9	
ПВ 260		∠50×4	1565					4,7	срез
ПВ 261		∠50×4	620					1,9	
ПВ 262		∠50×4	655					2,0	
П 459		-240×8	250					3,4	
ПВ 263		-90×6	460					2,0	

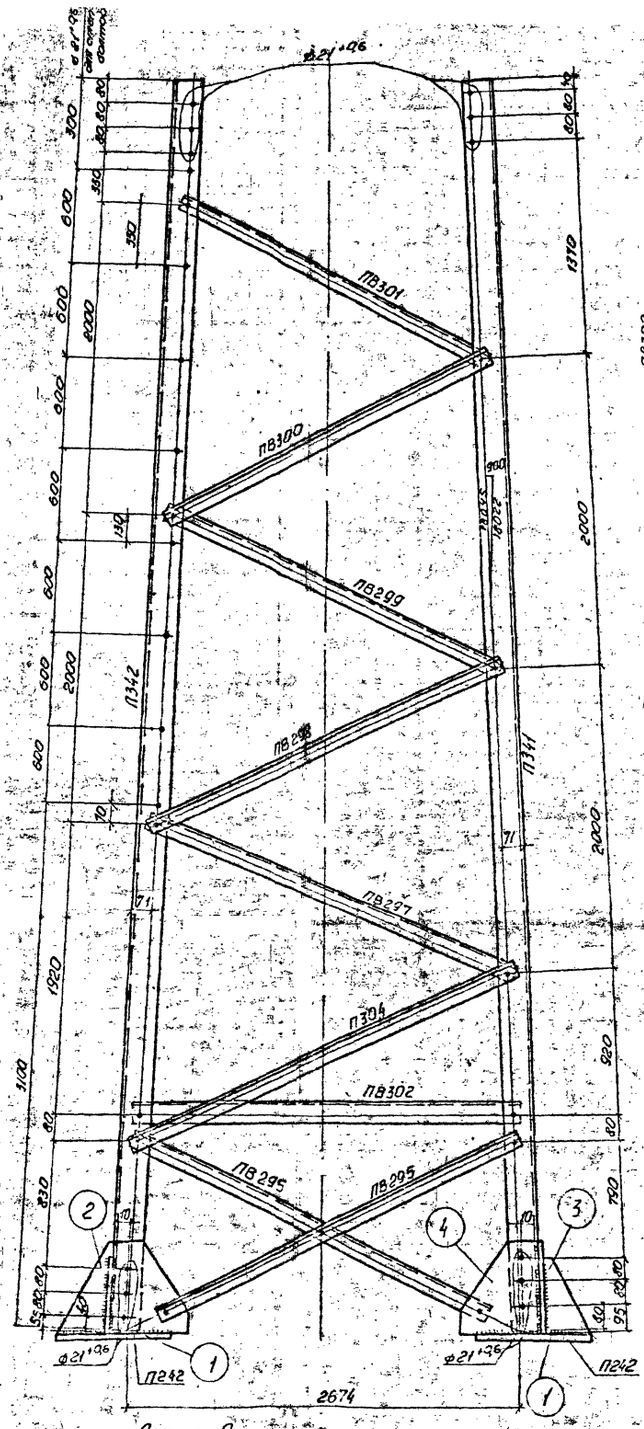
Требуется на трубу			
Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ255	1	18,1	18,1
ПВ 256	1	18,1	18,1
ПВ 257	1	19,2	19,2
ПВ 258	1	19,2	19,2
ПВ 259	1	3,5	3,5
П 446	1	2,4	2,4
П 447	1	3,2	3,2
П 448	1	1,9	1,9
П 449	1	2,5	2,5
П 450	1	2,3	2,3
П 451	1	1,9	1,9
ПВ 260	2	4,7	9,4
ПВ 261	2	1,9	3,8
ПВ 262	1	2,0	2,0
П 459	1	3,4	3,4
ПВ 263	2	2,0	4,0
Итого:			114,9

1. Все отверстия Ø 17 +0,6 мм кроме
2. Все срезы уголков 25 мм } оговоренных

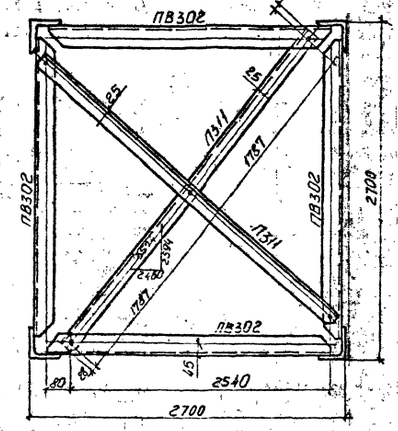
11520 тн. 1 л. 43/17

| | | | | | | | | |





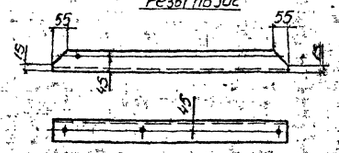
1-1



Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
П341		L 110×8	7600					102,6	
П342		L 110×8	7600					102,6	
ПВ295		L 56×5	2725					11,6	
П304		L 63×5	2765					13,3	
ПВ297		L 56×5	2670					11,3	
ПВ298		L 56×5	2580					10,9	
ПВ299		L 56×5	2485					10,6	
ПВ300		L 56×5	2395					10,2	
ПВ301		L 56×5	2305					9,8	
ПВ302		L 70×5	2620					14,1	рез полки
П311		L 63×5	3630					17,4	рез полки
П242	1	−350×20	350	1		16,7	16,7	27,0	
	2	−300×8	445	1		5,4	5,4		
	4	−275×8	300	1		3,7	3,7		
	3	−170×6	250	1		1,2	1,2		

Рез ПВ302



Рез П311

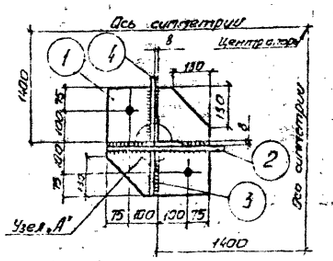


Требуется на опору

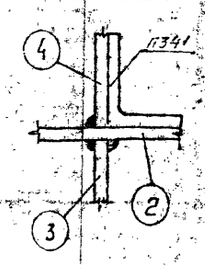
Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) Всех
П341	2	102,6	205,2
П342	2	102,6	205,2
ПВ295	8	11,6	92,8
П304	4	13,3	53,2
ПВ297	4	11,3	45,2
ПВ298	4	10,9	43,5
ПВ299	4	10,6	42,4
ПВ300	4	10,2	40,8
ПВ301	4	9,8	39,2
ПВ302	4	14,1	56,4
П311	2	17,4	34,8
П242	4	27	108
Итого			966,8

1. Все отверстия ф17^+0,5 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. Все швы К-8 мм

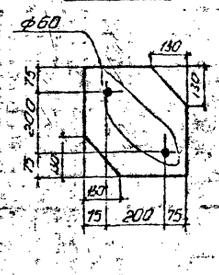
2-2



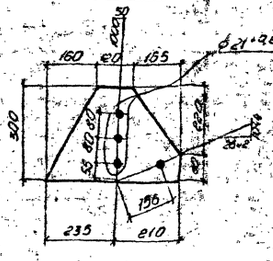
Узел А'



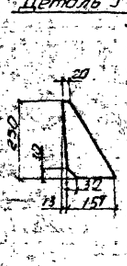
Деталь 1



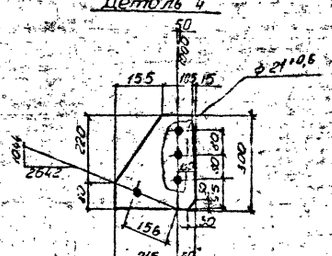
Деталь 2



Деталь 3



Деталь 4



1520ТМ-Т1 л. 44/77

ДО 22-0106-01

Изм.	Кол.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.					
Пров.					
Т.контр.					
Н.контр.					
ГИП					

Промежуточные опоры 110сб и 150сб ПНО-68, П150-28

Нижняя секция пояса

Литера	Масса	Масштаб
		1:20
		1:10

Лист | Листов: 1

СПЕЦ

Специальное КБ

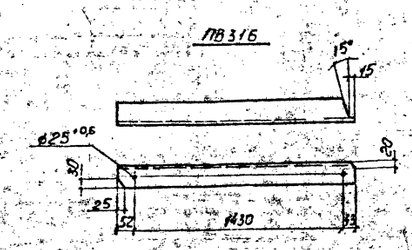
12 35-13 13.2.88

Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ400		L 110×8	10700					144,5	
ПВ401		L 110×8	10700					144,5	
ПВ307		L 56×5	2225					9,5	
ПВ308		L 56×5	2145					9,1	
ПВ309		L 56×5	2060					8,8	
ПВ310		L 56×5	1970					8,4	
ПВ311		L 56×5	1890					8,0	
ПВ312		L 56×5	1805					7,7	
ПВ313		L 70×5	1725					9,3	
ПВ314		L 70×5	1645					8,9	
ПВ315		L 70×5	1590					8,6	
ПВ316		L 70×5	1525					8,2	срез
ПВ402		L 70×5	1305					7,0	

Требуется на опору

Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) Всех
ПВ400	2	144,5	289,0
ПВ401	2	144,5	289,0
ПВ307	4	9,5	38,0
ПВ308	4	9,1	36,4
ПВ309	4	8,8	35,2
ПВ310	4	8,4	33,6
ПВ311	4	8,0	32,0
ПВ312	4	7,7	30,8
ПВ313	4	9,3	37,2
ПВ314	4	8,9	35,6
ПВ315	4	8,6	34,4
ПВ316	4	8,2	32,8
ПВ402	4	7,0	28,0
Итого:			952,0



1. Все отверстия Ø21 +0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 33 мм } оговоренных
3. С порок. ПВ400, ПВ401 в месте стыковки с нижней секцией снять фаску 0,10 на длине 290 мм или уфрать внутреннее закругление пуансоп штампом
4. В порок. П341, П342 чертеж ДО22-0106-01

1:520 тн-1 т.45/77

| | | | | |

Спецификация

Марка	N№ дет	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ159		L 63 х 5	810					3,9	
ПВ160		L 56 х 5	1270					5,4	гнуть
ПВ161		L 56 х 5	1260					5,4	срез
ПВ162		L 63 х 5	1310					6,3	гнуть
ПВ83		L 63 х 5	1300					6,3	гнуть
ПВ163		−200 х 8	540					5,9	
ПВ164		−135 х 8	540					4,6	

Марка	N№ дет	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ145		L 90 х 6	6100					50,8	
ПВ146		L 90 х 6	6100					50,8	
ПВ148		L 63 х 5	1195					5,7	
ПВ149		L 63 х 5	1255					6,1	
ПВ150		L 63 х 5	1225					5,9	
ПВ151		L 63 х 5	1495					7,1	срез
ПВ152		L 63 х 5	1455					7,1	
ПВ153		L 63 х 5	1445					7,0	срез
ПВ154		L 56 х 5	1495					7,2	срез
ПВ155		L 56 х 5	1495					7,2	срез
ПВ156		L 56 х 5	980					4,2	
ПВ157		L 63 х 5	980					4,7	
ПВ158		L 63 х 5	1355					6,6	

Требуется на опору

Марка	П110-6В к-во	П110-6В Масса (кг) 1 дет	П110-6В Масса (кг) всех	П150-2В к-во	П150-2В Масса (кг) 1 дет	П150-2В Масса (кг) всех
ПВ145	2	50,8	101,6	2	50,8	101,6
ПВ146	2	50,8	101,6	2	50,8	101,6
ПВ148	4	5,7	22,8	4	5,7	22,8
ПВ149	4	6,1	24,4	4	6,1	24,4
ПВ150	8	5,9	47,2	8	5,9	47,2
ПВ151	4	7,1	28,4	4	7,1	28,4
ПВ152	2	7,1	14,2	2	7,1	14,2
ПВ153	2	7,0	14,0	2	7,0	14,0
ПВ154	2	7,2	14,4	2	7,2	14,4
ПВ155	2	7,2	14,4	2	7,2	14,4
ПВ156	2	4,2	8,4	2	4,2	8,4
ПВ157	2	4,7	9,4	2	4,7	9,4
ПВ158	1	6,6	6,6	1	6,6	6,6
ПВ159	4	3,9	15,6	4	3,9	15,6
ПВ160	2	5,4	10,8			
ПВ161	1	5,4	5,4	1	5,4	5,4
ПВ162				4	6,3	25,2
ПВ83	2	6,3	12,6			
ПВ163	4	5,9	23,6	4	5,9	23,6
ПВ164	4	4,6	18,4	4	4,6	18,4
	Итого		493,6	Итого		495,6

1. Все отверстия ф 25 +0,6 мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 5 мм }

1520тм-т1 л. 46/77

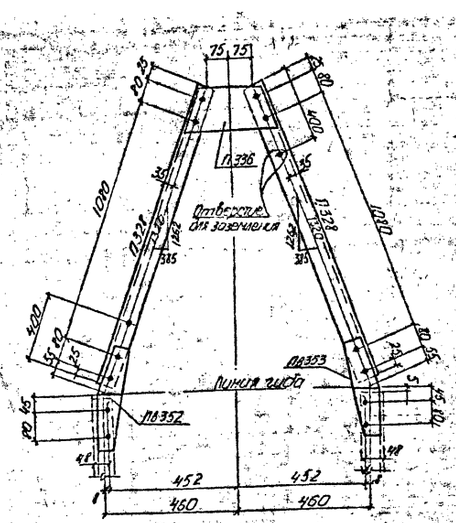
ДО22-0106-03

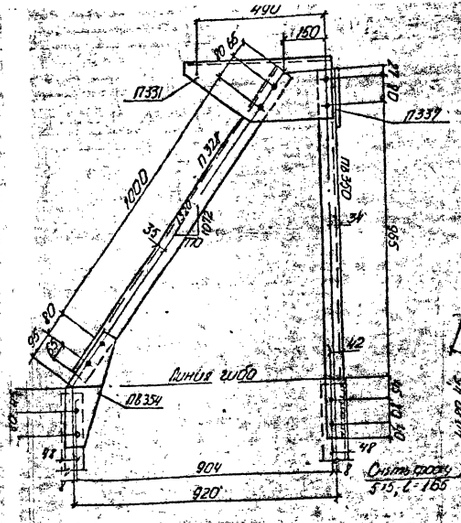
Промежуточные опоры НО и 150 кВ П150-2В, П110-6В ПС150-2В, ПС110-6В

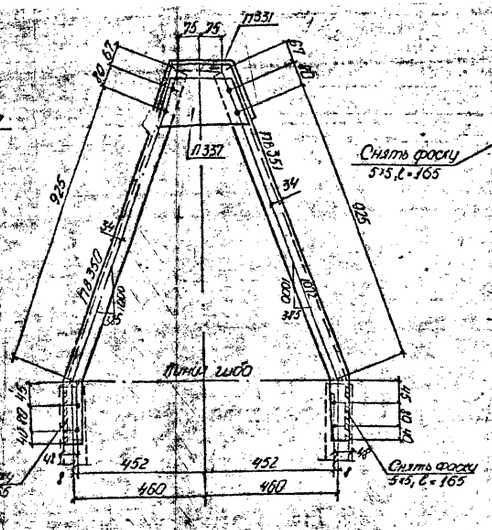
Стадия Р | Лист | Листов

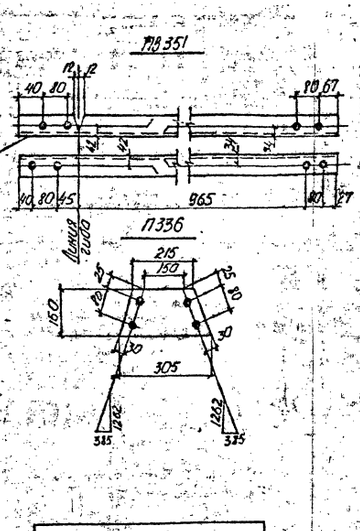
Верхняя секция ПР4В

36

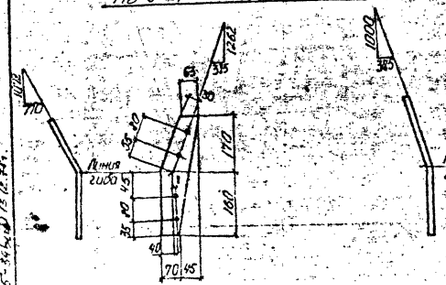




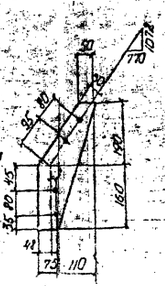


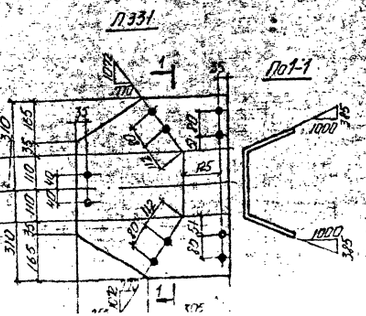


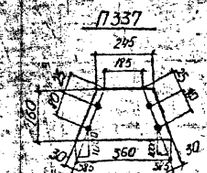
ПВ 352, ПВ 353 (оборотно ПВ352)



ПВ354, ПВ355 (оборотно ПВ 354)







Спецификация

Марка	№№ сет.	Сечение	Длина в мм	К-во Т	К-во Н	Масса в кг 1 дет	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечан.
П328		L 63×5	1290					6,2	
ПВ350		L 63×5	1240					6,0	Снять фаску 5×15, ℓ=165 с двух сторон
ПВ351		L 63×5	1240					6,0	Снять фаску 5×15, ℓ=165 с одного конца
П331		– 560×8	620					19,2	Гнуть
ПВ352		– 115×8	330					1,6	
ПВ353		– 115×8	330					1,6	Оборотно ПВ 352
П337		– 150×8	360					2,8	
ПВ 354		– 185×8	350					2,1	Гнуть
ПВ 355		– 185×8	350					2,1	Оборотно ПВ 354
П336		– 150×8	305					2,5	

Изготовить

Марка	К-во	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
П328	2	6,2	12,4
ПВ350	1	6,0	6,0
ПВ351	1	6,0	6,0
П331	1	19,2	19,2
ПВ352	1	1,6	1,6
ПВ353	1	1,6	1,6
ПВ354	1	2,1	2,1
ПВ355	1	2,1	2,1
П336	1	2,5	2,5
П337	1	2,8	2,8
Итого			56,3

Примечания:

1. Все отверстия ф17$^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков по чертежу оговорены
3. Сварные швы h=5мм

44

32/8-ВОЛ 15.12.78

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

Н320т-1 п. 48/44

ДО22-0106-04

Промежуточные опоры П150-26, ПС110-48,68,78, ПНС-364, ПС110-43,63,78, ПС10-10Б

Стадия | Лист | Листов
Р | | 1:10

Госэлектросетьпроект

Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ 191		L56×5	960					4,1	
ПВ 192		L63×40×6	1135					5,3	гнуть
ПВ 193		L63×40×6	1135					5,3	обратно ПВ 192
ПВ 194		L63×5	1720					8,3	гнуть
ПВ 195		L63×5	1515					7,3	гнуть
ПВ 196		L63×5	1515					7,3	обратно ПВ 195
...		...	...						
ПВ 198		L56×5	1130					4,8	
ПВ 199		L56×5	1120					4,8	
ПВ 200		L56×5	1390					5,9	
ПВ 159		L63×5	810					3,9	
ПВ 203		L50×4	1365					4,2	
ПВ 161		L56×5	1260					5,4	срез.
ПВ 201		L63×5	1345					6,5	
ПВ 202		L50×4	1370					4,2	
ПВ 204		-150×8	540					5,1	гнуть
ПВ 205		-170×8	540					5,8	гнуть

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ 171		L90×6	9100					75,8	
ПВ 172		L90×6	9100					75,8	
ПВ 173		L90×6	9100					75,8	
ПВ 174		L56×5	1290					5,3	
ПВ 175		L56×5	1385					5,9	
ПВ 176		L56×5	1375					5,8	
ПВ 177		L56×5	1405					6,0	
ПВ 178		L63×40×6	1235					5,7	Срез
ПВ 179		L63×40×6	1250					5,8	
ПВ 180		L56×5	1345					5,7	
ПВ 181		L56×5	1440					6,1	
ПВ 182		L63×5	955					4,6	
ПВ 183		L56×5	940					4,0	срез
ПВ 184		L56×5	940					4,0	
ПВ 185		L63×40×6	1310					6,1	гнуть
ПВ 186		L63×40×6	1135					5,3	гнуть
ПВ 187		L63×40×6	1135					5,3	обратно ПВ 186
ПВ 188		L63×5	955					4,6	
ПВ 189		-230×6	320					2,2	гнуть
ПВ 190		-230×6	320					2,2	обратно ПВ 189

Требуется на опору ПС110-9В

Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) Всех
ПВ 171	2	75,8	151,6
ПВ 172	1	75,8	75,8
ПВ 173	1	75,8	75,8
ПВ 174	2	5,3	10,6
ПВ 175	4	5,9	23,6
ПВ 176	10	5,8	58,0
ПВ 177	10	6,0	60,0
ПВ 178	2	5,7	11,4
ПВ 179	2	5,8	11,6
ПВ 180	2	5,7	11,4
ПВ 181	2	6,1	12,2
ПВ 182	2	4,6	9,2
ПВ 183	4	4,0	16,0
ПВ 184	2	4,0	8,0
ПВ 186	2	5,3	10,6
ПВ 187	2	5,3	10,6
ПВ 188	2	4,6	9,2
ПВ 192	1	5,3	5,3
ПВ 193	1	5,3	5,3
ПВ 195	1	7,3	7,3
ПВ 196	1	7,3	7,3
Итого:			7003

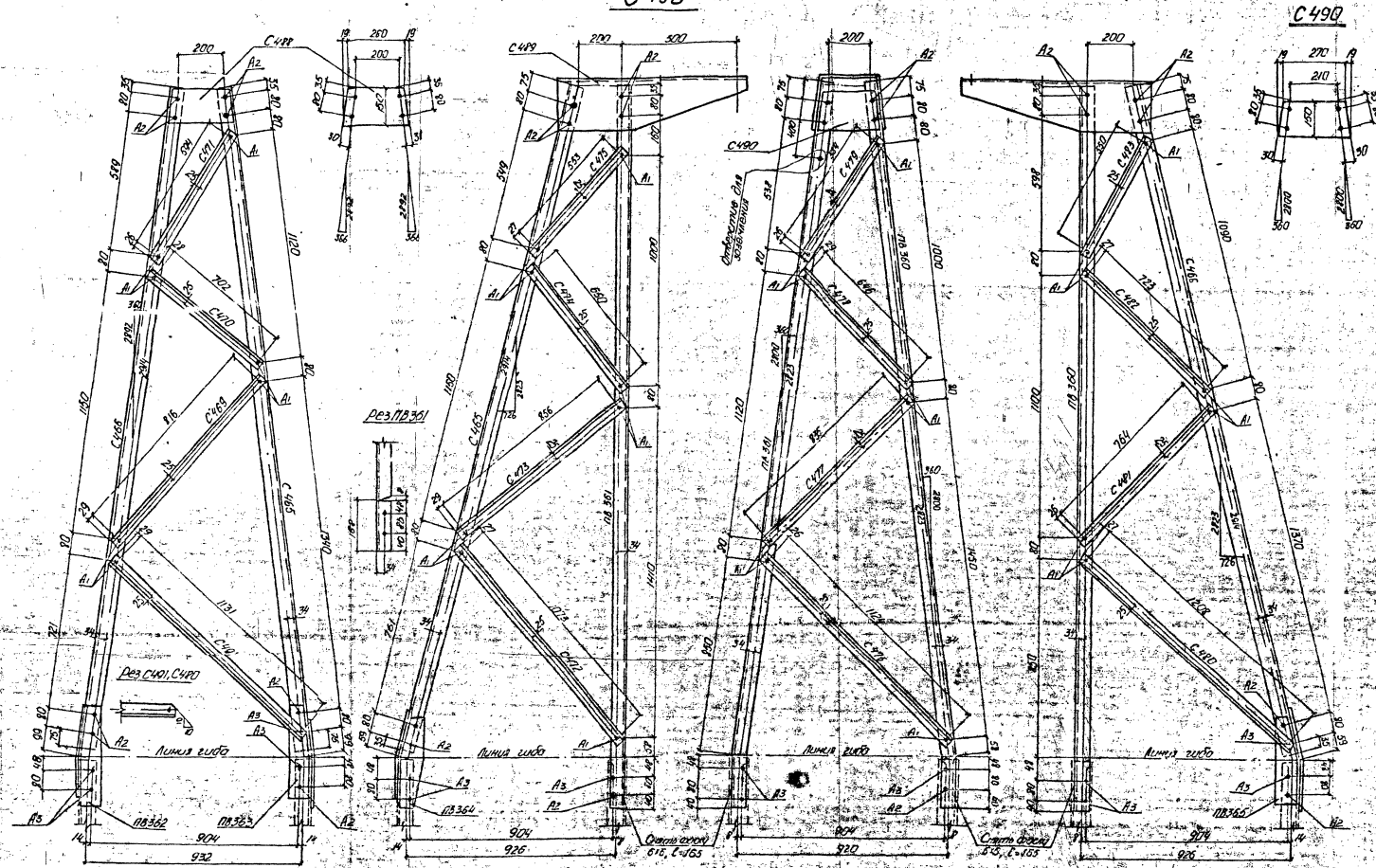
Требуется на опору ПС110-10В

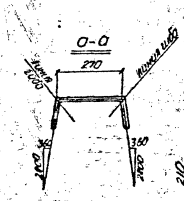
Марка	К-во	Масса (кг) Масса	Масса (кг) Всех
ПВ 171	2	75,8	151,6
ПВ 172	2	75,8	151,6
ПВ 174	2	5,3	10,6
ПВ 175	4	5,9	23,6
ПВ 176	10	5,8	58,0
ПВ 177	10	6,0	60,0
ПВ 178	2	5,7	11,4
ПВ 179	2	5,8	11,6
ПВ 180	2	5,7	11,4
ПВ 181	2	6,1	12,2
ПВ 182	2	4,6	9,2
ПВ 183	4	4,0	16,0
ПВ 184	2	4,0	8,0
ПВ 185	4	6,1	24,4
ПВ 188	2	4,6	9,2
ПВ 189	2	2,2	4,4
ПВ 190	2	2,2	4,4
ПВ 191	2	4,1	8,2
ПВ 194	2	8,3	16,6
Итого:			563,9

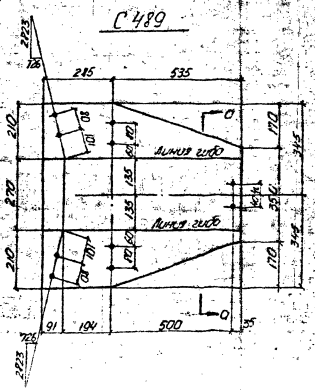
1. Все отверстия ф21^{+0,6}мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25мм } оговоренных.
3. При использовании секций в опорах ПС110-9В установливать стеф-фаты в одном торце марки ПВ172, при использовании в опорах ПС110-10В в двух торцах марки ПВ172.

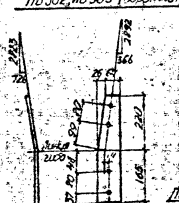
1152 Отм 47

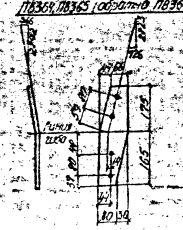
| | | | | | | | | |











Спецификация

Марка	№№ дет.	Профиль	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Масса 6 кг 1 дет.	Масса 6 кг Всех	Масса 6 кг масс.	Примеч.
С465		∠ 63×5	2890					13,9	
С466		∠ 63×5	2890					13,9	
ПВ360		∠ 63×5	2995					14,4	
ПВ361		∠ 63×5	2995					14,4	
С469		∠ 50×4	870					2,7	
С470		∠ 50×4	755					2,3	
С471		∠ 50×4	645					2,0	
С472		∠ 50×4	1125					3,4	
С473		∠ 50×4	910					2,8	
С474		∠ 50×4	700					2,1	
С475		∠ 50×4	605					1,8	
С476		∠ 50×4	1175					3,6	
С477		∠ 50×4	885					2,7	
С478		∠ 50×4	700					2,1	
С479		∠ 50×4	605					1,8	
С480		∠ 50×4	1260					3,8	
С481		∠ 50×4	815					2,5	
С482		∠ 50×4	775					2,4	
С483		∠ 50×4	600					1,8	
ПВ362		−90×8	385					2,2	гнуть
ПВ363		−90×8	385					2,2	обратно ПВ362
ПВ364		−110×8	340					2,4	гнуть
ПВ365		−110×8	340					2,4	обратно ПВ364
С488		−150×8	298					2,8	
С489		−690×8	820					30,0	
С490		−150×8	308					2,8	
С491		∠ 50×4	1185					3,6	

Требуется на тросостойку

Марка	Кол	Масса 6 кг одной марки	Масса 6 кг Всех	Марка	Кол	Вес 6 кг одной марки	Вес 6 кг Всех
С465	1	13,9	13,9	С481	1	2,5	2,5
С466	1	13,9	13,9	С482	1	2,4	2,4
ПВ360	1	14,4	14,4	С483	1	1,8	1,8
ПВ361	1	14,4	14,4	ПВ362	1	2,2	2,2
С469	1	2,7	2,7	ПВ363	1	2,2	2,2
С470	1	2,3	2,3	ПВ364	1	2,4	2,4
С471	1	2,0	2,0	ПВ365	1	2,4	2,4
С472	1	3,4	3,4	С488	1	2,8	2,8
С473	1	2,8	2,8	С489	1	30,0	30,0
С474	1	2,1	2,1	С490	1	2,8	2,8
С475	1	1,8	1,8	С491	1	3,6	3,6
С476	1	3,6	3,6				
С477	1	2,7	2,7				
С478	1	2,1	2,1				
С479	1	1,8	1,8	Итого			142,8

Выборка металла на 1 тросостойку

Прокат	Марка стали	ГОСТ	Масса кг
∠ 63×5	Вст.3 ГОСТ 380-71*	8509-60	96,6
∠ 50×4			41,4
−8		82-57*	4,8
Вес металла на тросостойку			142,8
Вес метизов			1,7
Общий вес тросостойки без цинкового покрытия			134,5
Вес цинкового покрытия			8,0
Общий вес тросостойки с цинковым покрытием			180,5

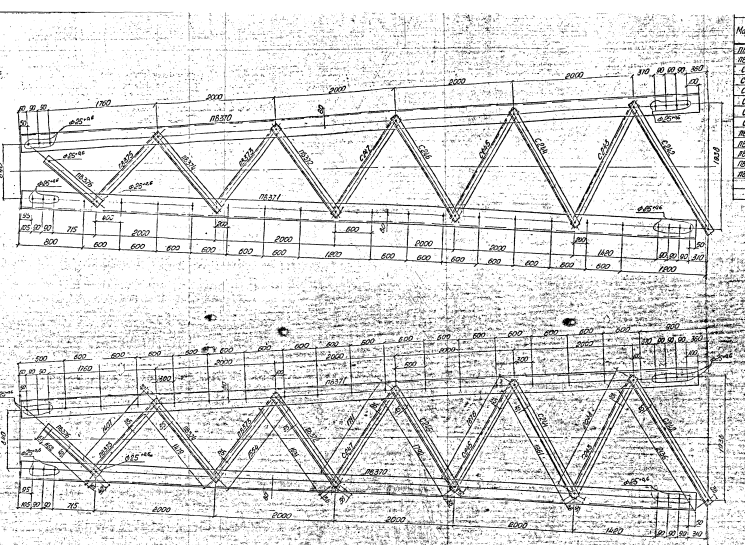
Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Поз.	Обозначение болта	Длина мм	Диам. мм	Кол. масс. отверст.	Количество шт. Гайка	Болт	Масса 6 кг Гайка	Болт	Масса 6 кг шайба	ГОСТ
Б1	М16×60	16	60	14	70	Прим. 70 болтов	1,8	23	Прим. 93 шт.	Болты 7798-70, гайки 5915-62, шайбы 11371-78 исполнение 1 и 2, 10.30
Б2	М16×55	16	55	11			2,2		Q3	
Б3	М16×50	16	50	3*		93	2,3		Q3	
Итого:				78	70		2,3	23		

Примечания:
1. Все отверстия ф17 под ф16 мм
2. Все обрезы уголков 25мм, кроме оговоренных
3. Общие примечания см. на монтажной схеме соответствующей опоры
4. Все швы h=5мм.

11520 тм-т1 л. 49/77

| | | | | |



Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса (кг)		Примечание
				Т	Н	1 дет.	Всех дет.	
ПВ310		L140×9	10150					228,2
ПВ311		L140×9	10310					231,8
С1В1		L63×5	2205					10,5
С1В3		L63×5	2115					10,1
С1В4		L63×5	2030					9,6
С1В5		L63×5	1945					9,2
С1В6		L63×5	1860					8,9
С1В7		L63×5	1780					8,5
ПВ312		L70×5	1700					9,1
ПВ313		L70×5	1620					8,7
ПВ314		L70×5	1545					8,3
ПВ315		L70×5	1470					8,0
ПВ316		L70×5	1395					6,9

Требуется на опору			
Марка	№ Ф	Масса (кг)	
		одна	всех
ПВ310	2	228,2	456,4
ПВ311	2	231,8	463,6
С1В2	4	10,5	42,0
С1В3	4	10,1	40,4
С1В4	4	9,6	38,4
С1В5	4	9,2	36,8
С1В6	4	8,9	35,6
С1В7	4	8,5	34,0
ПВ312	4	9,1	36,4
ПВ313	4	8,7	34,8
ПВ314	4	8,3	33,2
ПВ315	4	8,0	32,0
ПВ316	4	6,9	27,6
Итого:			1095,4

1. Все отверстия ø23мм, кроме
2. все овалы уголков 23×33мм - овальные.
3. Стыки ПВ310, ПВ311 в месте стыковки с
нижней сварной шов толщиной 6мм на длине 450мм
или сделать внутреннее закрепление путем
установки 6 накладок С1В0, С1В1 черт. 1007пр-65

1120пог.м = 50т

								1.020-0110-02	
Гл. инж. проекта						Ригельная опора 10-2		Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела						все серии уголок			120	
Гл. специалист						140,63,50 ЕН, ГОСТ 8509-72				
Нач. сектора								Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Конструктор						Опора на сваи С10с				

Альбом разр. 1.020-0110

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ225		L63×5	730					3,5	
ПВ226		L50×4	1330					4,1	
ПВ227		L56×5	1210					5,1	срез
ПВ228		-195×10	540					8,3	
ПВ229		-150×10	540					6,4	
ПВ230		-200×10	630					9,9	гнуть
ПВ231		-180×10	630					8,9	гнуть

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ211		L125×8	6000					93,0	
ПВ212		L125×8	6000					93,0	
ПВ214		L70×6	1265					8,1	
ПВ215		L63×5	1230					5,9	
ПВ216		L70×6	1395					8,9	
ПВ217		L70×6	1395					8,9	срез
ПВ218		L63×5	1410					6,8	
ПВ219		L63×5	1410					6,8	срез
ПВ220		L63×5	1410					6,8	срез
ПВ221		L63×5	1175					5,7	
ПВ222		L70×6	1185					7,6	
ПВ223		L63×5	1310					6,3	гнуть
ПВ224		L56×5	910					4,0	

Требуется на опору

Марка	К-во	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех
ПВ211	2	93,0	186,0
ПВ212	2	93,0	186,0
ПВ214	2	8,1	16,2
ПВ215	2	5,9	11,8
ПВ216	6	8,9	53,4
ПВ217	2	8,9	17,8
ПВ218	4	6,8	27,2
ПВ219	2	6,8	13,6
ПВ220	2	6,8	13,6
ПВ221	2	5,7	11,4
ПВ222	2	7,6	15,2
ПВ223	4	6,3	25,2
ПВ224	4	4,0	16,0
ПВ225	4	3,5	14,0
ПВ226	1	4,1	4,1
ПВ227	1	5,1	5,1
ПВ228	4	8,3	33,2
ПВ229	4	6,4	25,6
ПВ230	4	9,9	39,6
ПВ231	4	8,9	35,6
Итого:			750,6

Примечание

1. Все отверстия $\phi 25^{+0,6}$ мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 51 мм }

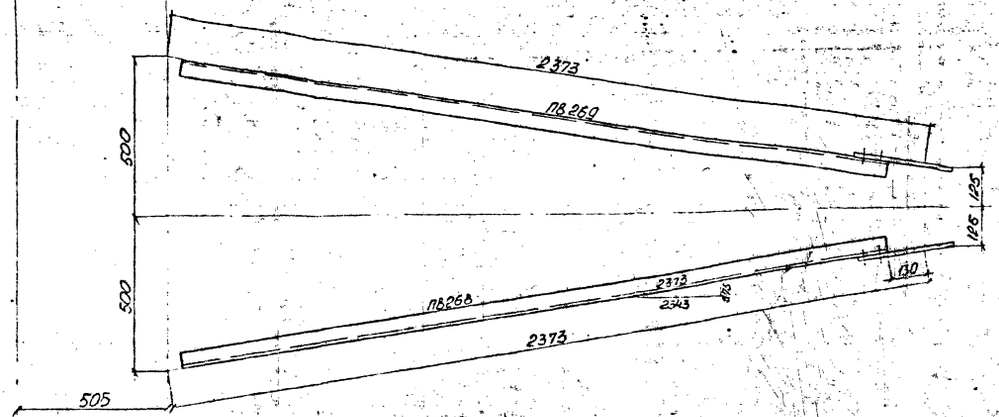
115206-ТМ 1. 34/77

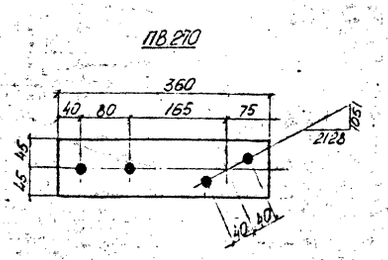
		Д022-0110-03	
Гл. инж. проекта		Промежуточная опора 110 кВ для горных районов ПС 110-108	Стадия / Масса / Масштаб: Р / 1:10
Разраб.			Лист / Листов: 1
Пров.			СЗТЭП Электропроект
Т. контр.			
Зав. отд.			
Нач. группы		Верхняя секция С18В	

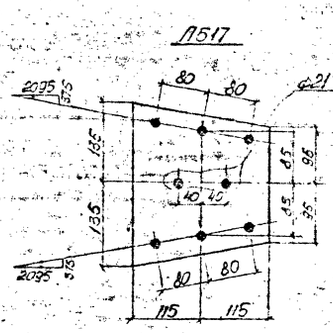
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

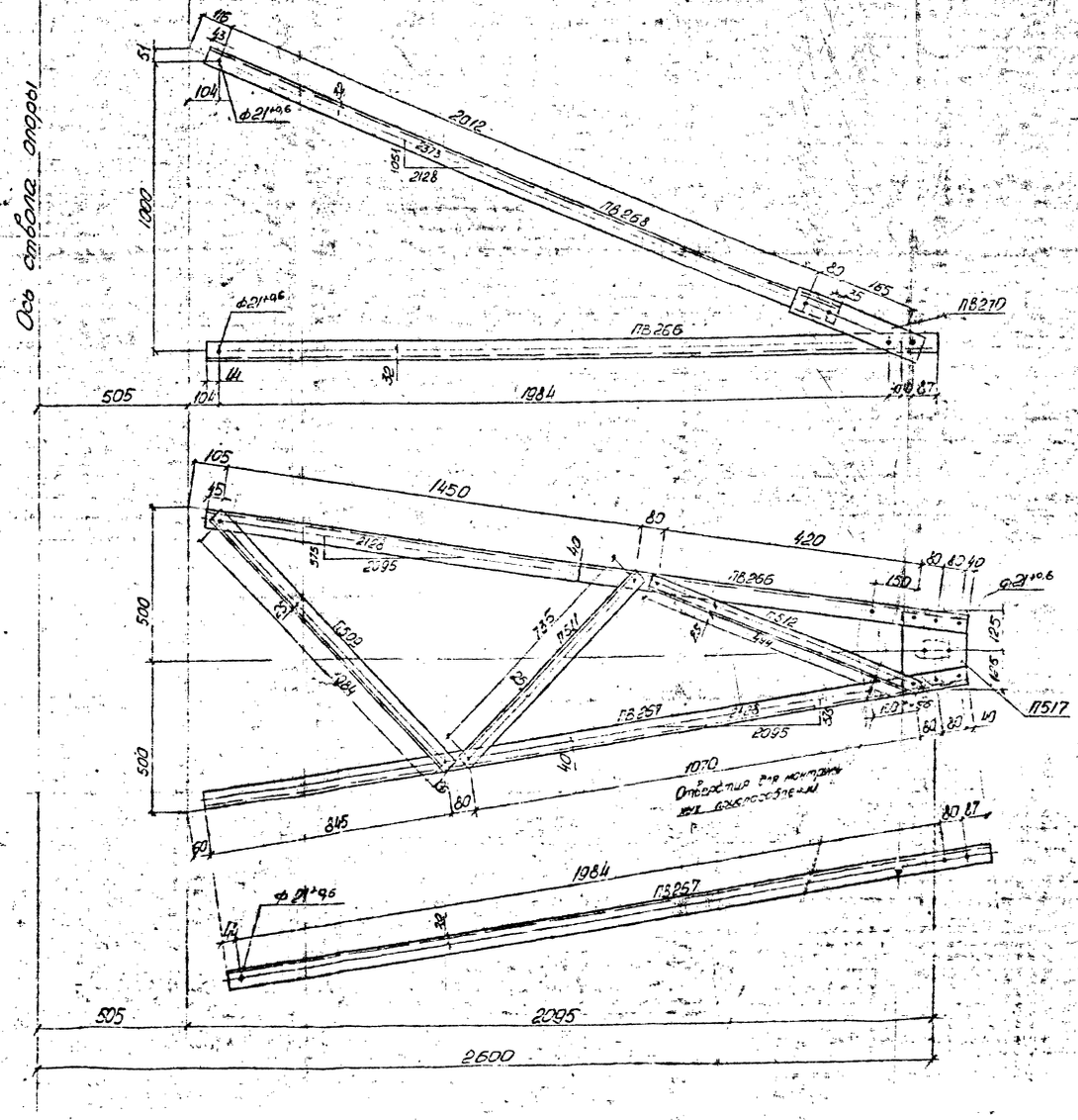
Спецификация

Марка	N N дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1дет.	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ265		∠63×5	2195					10,6	
ПВ267		∠63×5	2195					10,6	
ПВ268		∠63×40×6	2170					10,1	
ПВ269		∠63×40×6	2170					10,1	сборка ПВ2
П509		∠50×4	1135					3,5	
П511		∠50×4	785					2,4	
П512		∠50×4	545					1,7	
ПВ270		-90×6	360					1,5	
П517		-230×8	270					3,3	









Требуется на трубопровод			
Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ265	1	10,6	10,6
ПВ267	1	10,6	10,6
ПВ268	1	10,1	10,1
ПВ269	1	10,1	10,1
П509	1	3,5	3,5
П511	1	2,4	2,4
П512	1	1,7	1,7
ПВ270	2	1,5	3,0
П517	1	3,3	3,3
Итого:			55,3

1. Все отверстия ф 17 +0,5 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
} кроме оговоренных

Т/520тм-М

л. 52/44

Гип	Жуков		
Нач.отд.	Гуторов		
Пров.	Казаков		
Н.контр.	Шкурко		
Утв.	Гуторов		

Д 022-0110-04

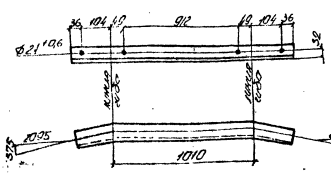
Прямоугольные опоры
с 140 и 150 мм Ø
Стр. 78, 79, 84 и 90-102.
Стр. 112-115

Стадия	Лист	Листов
	1:10	
	СПКТБ	

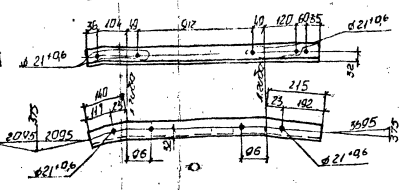
Трубопроводы Ду 32, 65 и 80 Б. Компенсационные опоры

22/32-33 Т.пр/1982 ГИ

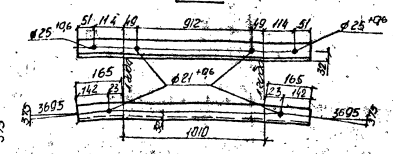
ПВ487



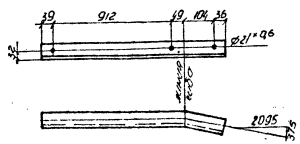
ПВ492, ПВ493 (обратна ПВ492)



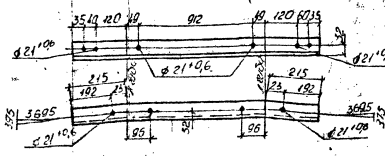
ПВ126



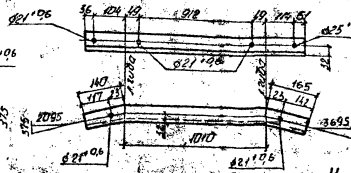
ПВ488, ПВ489 (обратно ПВ488)



ПВ76



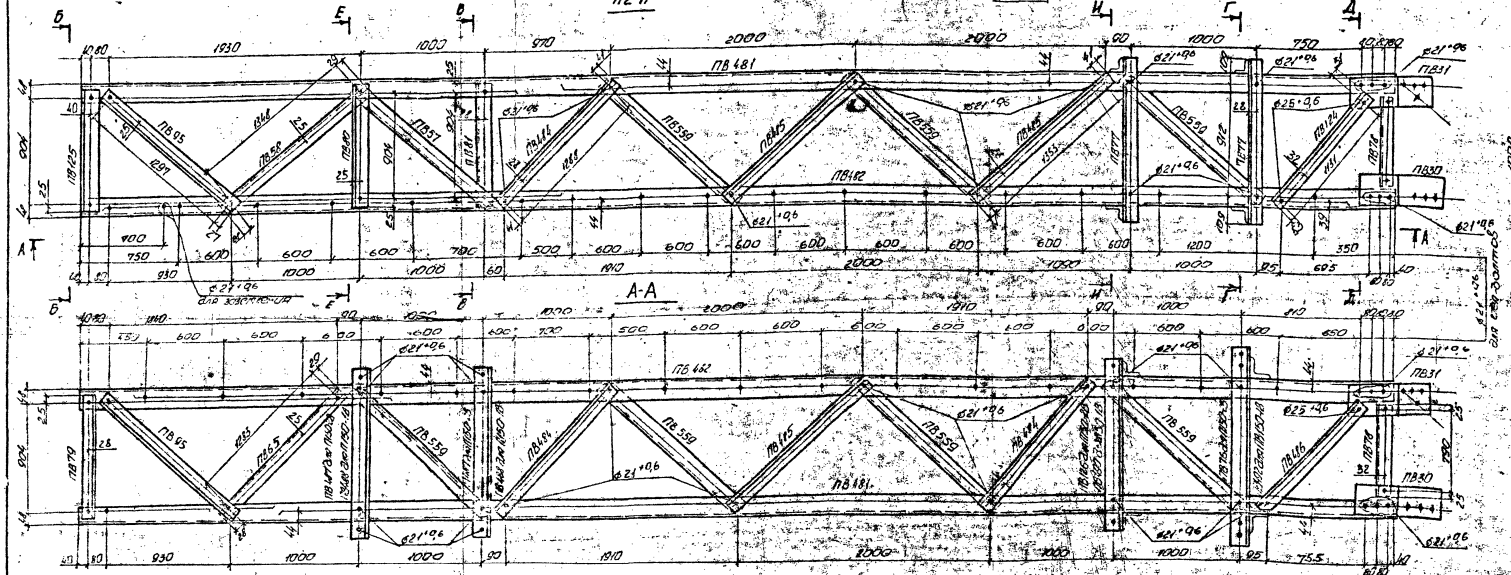
ПВ490 ПВ491 (обратно ПВ490)

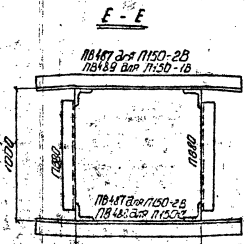


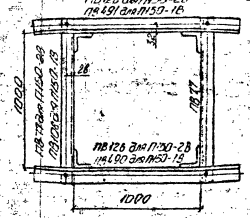
Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) Всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ77		L56×5	1130					4,8	
ПВ78		L63×5	840					4,0	
ПВ79		L56×5	955					4,1	
ПВ80		L50×4	955					2,9	
ПВ81		L56×5	955					4,1	
ПВ84		L56×5	1280					5,4	срез
ПВ85		L56×5	1295					5,5	
ПВ86		L50×4	1395					4,3	
ПВ87		L56×5	1360					5,8	
ПВ95		L50×4	1350					4,1	
ПВ108		L56×5	1125					4,8	
ПВ124		L63×40×6	1235					5,9	
ПВ125		L70×5	955					5,1	
ПВ126		L70×5	1340					7,2	гнуто
ПВ559		L56×5	1435					6,1	срез
ПВ30		-140×8	540					4,7	гнуто
ПВ31		-170×8	540					5,8	гнуто
ПВ481		L70×6	10100					64,5	
ПВ482		L70×6	10100					64,5	
ПВ483		L70×6	10100					64,5	
ПВ484		L56×5	1370					5,8	
ПВ485		L56×5	1435					6,1	
ПВ486		L63×40×6	1250					5,8	срез
ПВ487		L63×40×6	1290					6,0	гнуть
ПВ488		L63×40×6	1140					5,3	гнуть
ПВ489		L63×40×6	1140					5,3	обратно ПВ488
ПВ490		L70×5	1315					7,1	гнуть
ПВ491		L70×5	1315					7,1	обратно ПВ490
ПВ492		L63×5	1365					6,2	гнуть
ПВ493		L63×5	1365					6,2	обратно ПВ492
ПВ57		L50×4	1405					4,3	срез
ПВ58		L50×4	1405					4,3	
ПВ65		L50×4	1340					4,1	
ПВ76		L63×5	1440					6,9	гнуть

ПВ27Г



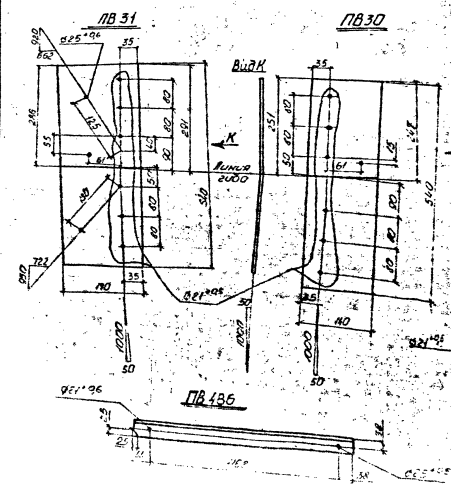


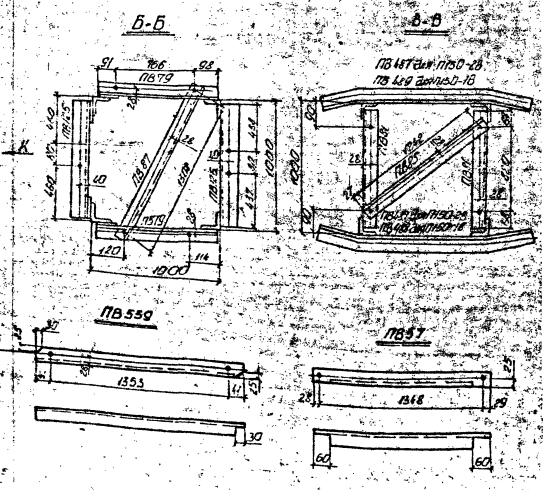


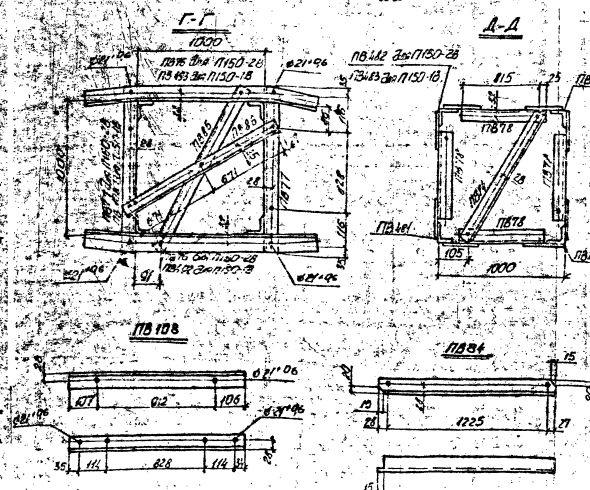
Требуется на опору

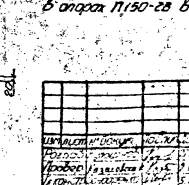
Марка	П150-1В К-во	П150-1В Масса (кг) марки	П150-1В Масса (кг) всех	П150-2В К-во	П150-2В Масса (кг) марки	П150-2В Масса (кг) всех
ПВ481	2	64,5	129,0	2	64,5	129,0
ПВ482	1	64,5	64,5	2	64,5	129,0
ПВ483	1	64,5	64,5	—	—	—
ПВ484	6	5,8	34,8	6	5,8	34,8
ПВ485	6	6,1	36,6	6	6,1	36,6
ПВ486	2	5,8	11,6	2	5,8	11,6
ПВ487	—	—	—	4	6,0	24,0
ПВ488	2	5,3	10,6	—	—	—
ПВ489	2	5,3	10,6	—	—	—
ПВ490	1	7,1	7,1	—	—	—
ПВ491	1	7,1	7,1	—	—	—
ПВ492	1	6,2	6,2	—	—	—
ПВ493	1	6,2	6,2	—	—	—
ПВ57	2	4,3	8,6	2	4,3	8,6
ПВ58	2	4,3	8,6	2	4,3	8,6
ПВ65	2	4,1	8,2	2	4,1	8,2
ПВ76	—	—	—	2	6,9	13,8
ПВ77	2	4,8	9,6	4	4,8	19,2
ПВ78	4	4,0	16,0	4	4,0	16,0
ПВ79	2	4,1	8,2	2	4,1	8,2
ПВ80	2	2,9	5,8	2	2,9	5,8
ПВ81	2	4,1	8,2	2	4,1	8,2
ПВ84	1	5,4	5,4	1	5,4	5,4
ПВ85	1	5,5	5,5	1	5,5	5,5
ПВ86	2	4,3	8,6	2	4,3	8,6
ПВ87	1	5,8	5,8	1	5,8	5,8
ПВ95	4	4,1	16,4	4	4,1	16,4
ПВ108	2	4,8	9,6	—	—	—
ПВ124	2	5,7	11,4	2	5,7	11,4
ПВ125	2	5,1	10,2	2	5,1	10,2
ПВ126	—	—	—	2	7,2	14,4
ПВ559	14	6,1	85,4	14	6,1	85,4
ПВ30	4	4,7	18,8	4	4,7	18,8
ПВ31	4	5,8	23,2	4	5,8	23,2
Итого:			652,3	Итого		1666

1. Все отверстия ø 17 мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков ребрами.
3. При использовании секции в опоре П150-1В установлено по стал-болты в одном поясе марки ПВ482, при использовании в опоре П150-2В в двух поясах марки ПВ482.





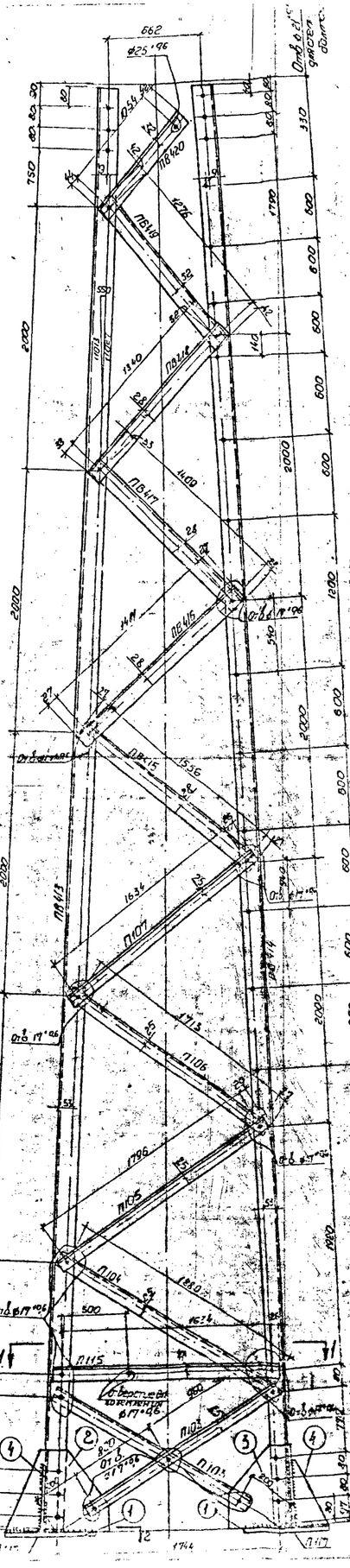


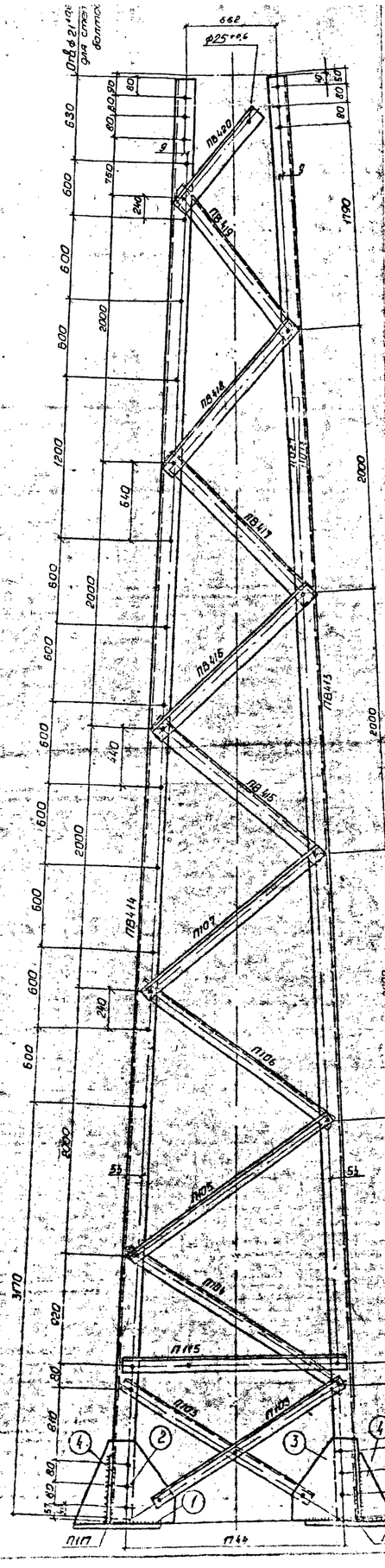


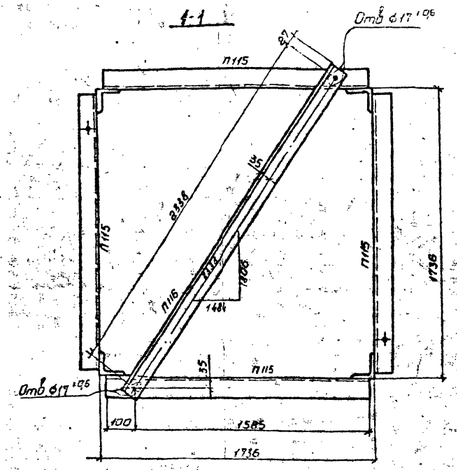
11520 ТМ-ТХ, 63/77

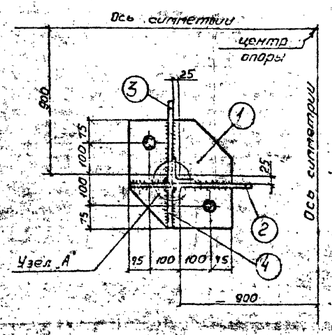
Д022-0114-03

Гип. Ковалев		Железобетонные опоры ЛЭП 5	Стадия Р / Масса / Масштаб
Нач. отд. Ковалев			А 1:10
Н. контр. Ковалев		П150-1В, П150-2В	1:20
Гл. спец. Ковалев			Лист / Листов
Рук. гр. Ковалев		Вязаная секция П27Г	Энергосетьпроект

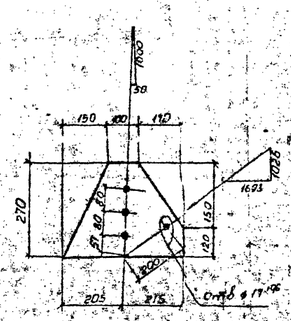




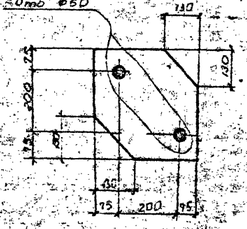




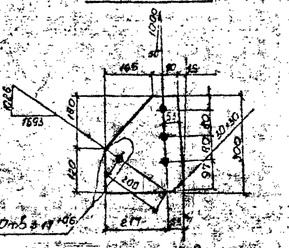
Деталь 2



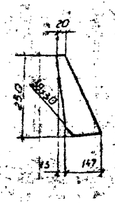
Деталь 1



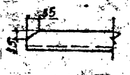
Деталь 3



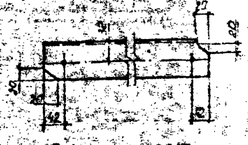
Деталь 4



Рез. марки П103



Рез. марки ПВ418



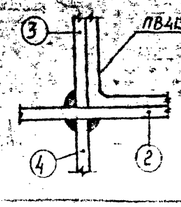
Рез. марки П104



Рез. марки ПВ417



Узел „А"



Спецификация

Марка	№ поз.	Сечение	Длина в мм	К-во Т	К-во Н	Масса кг 1 дет.	Масса кг всех	Масса кг марки	Примечания
ПВ413		L 80×6	11000					81,0	
ПВ414		L 80×6	11000					81,0	
П103		L 50×4	1830					5,6	срез
П104		L 50×4	1930					5,9	срез
П105		L 50×4	1850					5,6	
П106		L 50×4	1765					5,4	
П107		L 50×4	1685					5,1	
ПВ415		L 56×5	1610					6,8	
ПВ416		L 56×5	1585					6,5	
ПВ417		L 56×5	1470					6,2	срез
ПВ418		L 56×5	1405					6,0	
ПВ419		L 63×5	1360					6,5	срез
ПВ420		L 63×5	1140					5,5	
П115		L 63×5	1685					8,1	
П116		L 63×5	2390					11,5	
П117	1	— 350×18	350	1		13,3	13,3	23,9	
	2	— 270×8	420	1		5,5	5,5		
	3	— 270×8	300	1		4,0	4,0		
	4	— 150×6	250	1		1,1	1,1		

Требуется на опору

Марка	К-во	Масса в кг 1 марки	Масса в кг всех
ПВ413	3	81,0	243,0
ПВ414	1	81,0	81,0
П103	8	5,6	44,8
П104	4	5,9	23,6
П105	4	5,6	22,4
П106	4	5,4	21,6
П107	4	5,1	20,4
ПВ415	4	6,8	27,2
ПВ416	4	6,5	26,0
ПВ417	4	6,2	24,8
ПВ418	4	6,0	24,0
ПВ419	4	6,5	26,0
ПВ420	4	5,5	22,0
П115	4	8,1	32,4
П116	1	11,5	11,5
П117	4	23,9	95,6
Итого:			748,3

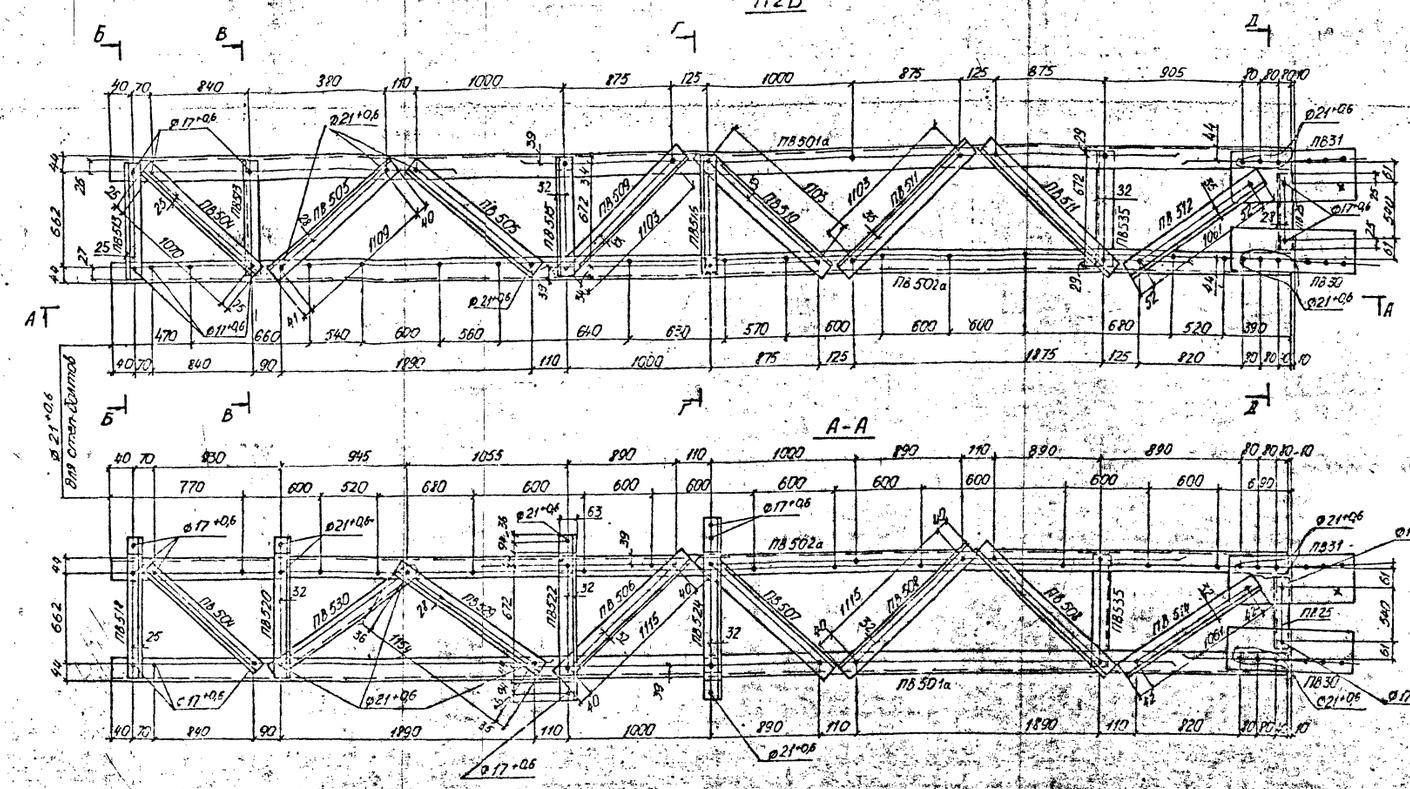
1. Все отверстия ϕ 21 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы K=8 мм

} кроме оговоренных

11520 ТМ-Т1 л. 54/77

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

П2В

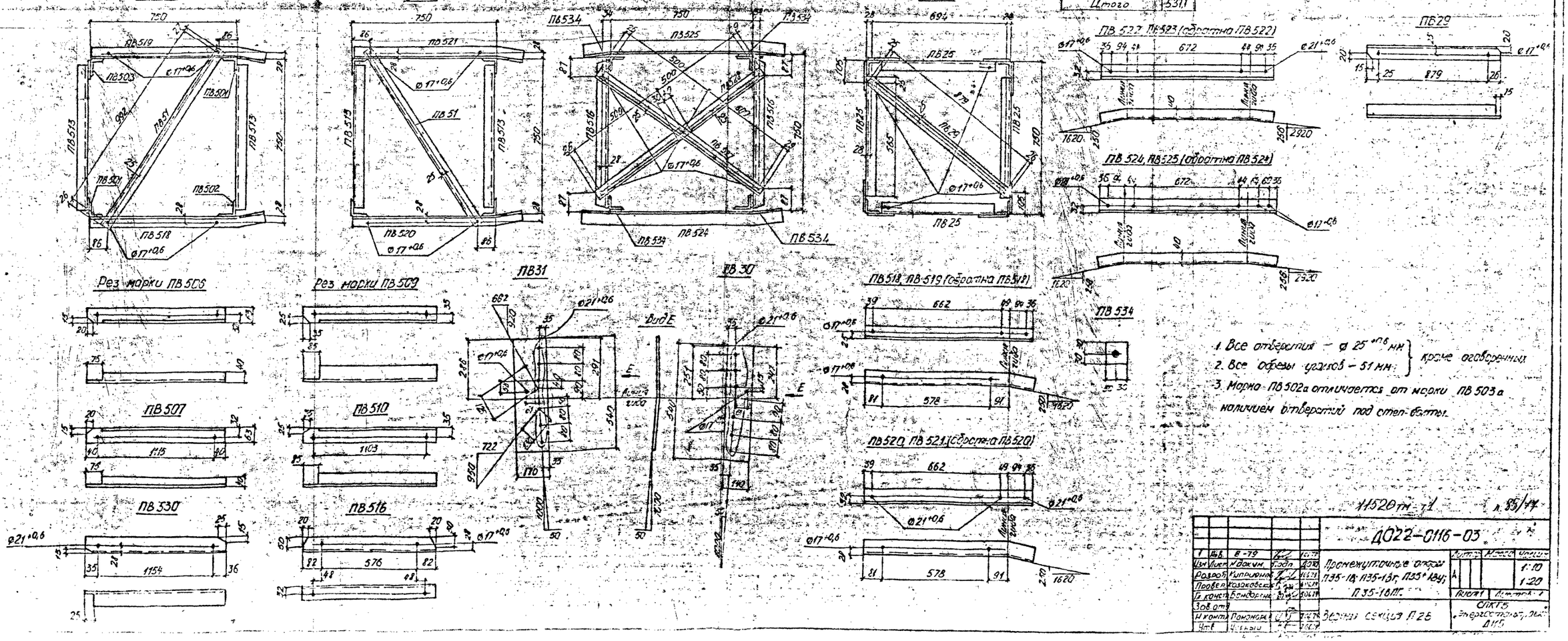


Ведомость марок

Марка	К-во	Масса в кг: 1 изд.	Масса в кг: всех
ПВ 501а	2	51,5	103,0
ПВ 502а	1	51,5	51,5
ПВ 503а	1	51,5	51,5
ПВ 504	4	3,4	13,6
ПВ 505	4	5,1	20,4
ПВ 506	2	5,5	11,0
ПВ 507	2	5,5	11,0
ПВ 508	4	5,5	22,0
ПВ 509	2	7,7	15,4
ПВ 510	2	7,7	15,4
ПВ 511	4	7,7	30,8
ПВ 512	2	7,4	14,8
ПВ 513	4	2,2	8,8
ПВ 514	2	5,4	10,8
ПВ 515	2	3,4	6,8
ПВ 516	2	3,5	7,2
ПВ 25	4	2,5	10,0
ПВ 518	1	2,7	2,7
ПВ 519	1	2,7	2,7
ПВ 520	1	4,2	4,2
ПВ 521	1	4,2	4,2
ПВ 522	1	4,7	4,7
ПВ 523	1	4,7	4,7
ПВ 524	1	4,9	4,9
ПВ 525	1	4,9	4,9
ПВ 51	2	3,2	6,4
ПВ 527	1	3,2	3,2
ПВ 528	1	3,2	3,2
ПВ 29	1	2,9	2,9
ПВ 31	4	5,8	23,2
ПВ 30	4	4,7	18,8
ПВ 529	2	5,2	10,4
ПВ 530	2	5,2	10,4
ПВ 534	8	0,2	1,6
ПВ 535	4	3,5	14,0
Итого		531,1	

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина	К-во: т	К-во: н	Масса в кг: 1 дет.	Масса в кг: всех	Масса в кг: норм.	Примечание
ПВ501а		∠70×6	8060					51,5	
ПВ502а		∠70×6	8060					51,5	
ПВ503а		∠70×6	8060					51,5	
ПВ 504		∠ 50×4	1120					3,4	
ПВ 505		∠56×5	1190					5,1	
ПВ 506		∠63×40×6	1195					5,5	Срез
ПВ 507		∠63×40×6	1195					5,5	Срез
ПВ 508		∠63×40×6	1195					5,5	
ПВ 509		∠70×6	1205					7,7	Срез
ПВ 510		∠70×6	1205					7,7	Срез
ПВ 511		∠70×6	1205					7,7	
ПВ 512		∠70×6	1165					7,4	
ПВ 513		∠50×4	715					2,2	
ПВ 514		∠63×40×6	1145					5,4	
ПВ 515		∠63×40×6	740					3,4	
ПВ 516		∠63×5	740					3,6	
ПВ 25		∠ 56×5	590					2,5	
ПВ 518		∠50×4	840					2,7	Гнуть
ПВ 519		∠50×4	840					2,7	Гнуть
ПВ 520		∠63×5	880					4,2	Гнуть
ПВ 521		∠63×5	820					4,2	Гнуть
ПВ 522		∠63×40×6	1020					4,7	Гнуть
ПВ 523		∠63×40×6	1020					4,7	Гнуть
ПВ 524		∠63×40×6	1050					4,9	Гнуть
ПВ 525		∠63×40×6	1050					4,9	Гнуть
ПВ 51		∠50×4	1045					3,2	
ПВ 527		∠50×4	1055					3,2	
ПВ 528		∠50×4	1056					3,2	Срез
ПВ 29		∠50×4	930					2,9	Срез
ПВ 31		−170×8	540					5,8	Гнуть
ПВ 30		−140×8	540					4,7	Гнуть
ПВ 529		∠56×5	1225					5,2	
ПВ 530		∠56×5	1225					5,2	Срез
ПВ 534		−60×6	60					0,2	
ПВ 535		∠63×5	730					3,5	

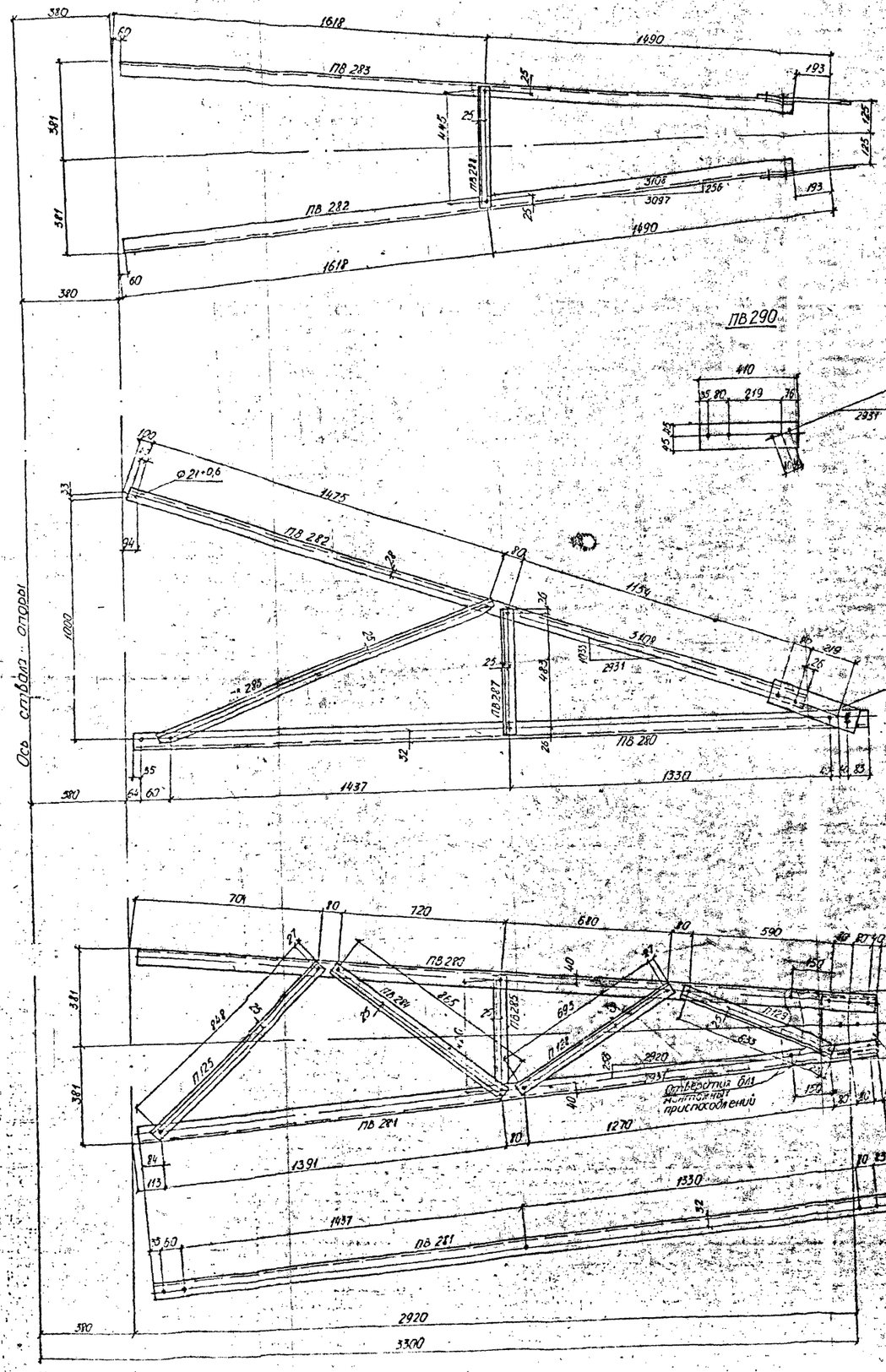


1. Все отверстия – ⌀ 25 +0,6 мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков – 51 мм }
3. Марка ПВ 502а отличается от марки ПВ 503а наличием отверстий под степ-балты.

1520 ТМ-ТХ л. 85/17

Т	Шиб.	В-79			4022-0116-03		
Нач. отд.	Ильичёв	Н.докум.	Т.отд.	4022	Промежуточные опоры ПЗ5-1Ф, ПЗ5-1Г, ПЗ5*1Ку; ПЗ5-1ФП.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Куприянов					А		
Провер.	Козаковский					Масштабы: 1:10; 1:20		
Гл. конст.	Бенаворин					Лист 1	Листов 1	
Зав. отд.						СПКТБ «Энергосетьпроект», Лен. отд.		
Н. контр.	Романова				Верхняя секция П2В			
Утв.	Чуланы							

70



Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина NN	К-во Т	К-во Н	Масса в кг 1дет.	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечание
ПВ 280		L 63×5	3025					14,6	
ПВ 281		L 63×5	3025					14,6	
ПВ 282		L 56×5	2855					12,1	
ПВ 283		L 56×5	2855					12,1	подлежит ПВ222
П 125		L 50×4	900					2,7	
ПВ 284		L 50×4	915					2,8	
ПВ 285		L 50×4	470					1,4	
П 128		L 50×4	745					2,3	
П 129		L 50×4	685					2,1	
ПВ 286		L 50×4	1505					4,5	
ПВ 287		L 50×4	535					1,6	
ПВ 288		L 50×4	495					1,5	
ПВ 289		-240×8	244					3,4	
ПВ 290		-90×6	410					1,7	

Требуется по проверку

Марка	К-во	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
ПВ 280	1	14,6	14,6
ПВ 281	1	14,6	14,6
ПВ 282	1	12,1	12,1
ПВ 283	1	12,1	12,1
П 125	1	2,7	2,7
ПВ 284	1	2,8	2,8
ПВ 285	1	1,4	1,4
П 128	1	2,3	2,3
П 129	1	2,1	2,1
ПВ 286	2	4,5	9,0
ПВ 287	2	1,6	3,2
ПВ 288	1	1,5	1,5
ПВ 289	1	3,4	3,4
ПВ 290	2	1,7	3,4
Итого:			85,2

1. Все отверстия ф 17 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
} кроме оговоренных

11520тм-тг л. 56/14

Д022-0116-04

Промежуточные опоры 35 кВ. Опоры ПВ5-18, ПВ5-28, ПС35-28, ...

Стадия | Лист | Листов
1 | 10

Траверса ПВ 8 Г-33м

Электрические промежуточные

Разраб. Кудрявцев
Пров. Бондарь
Т. контр. Бондарь
Н. контр. Федоров
ГИП Пономарев

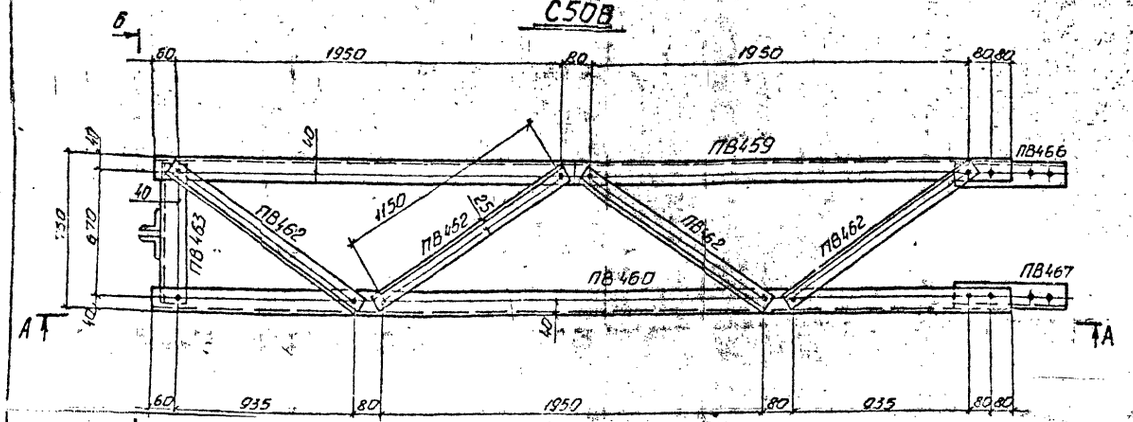
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

55

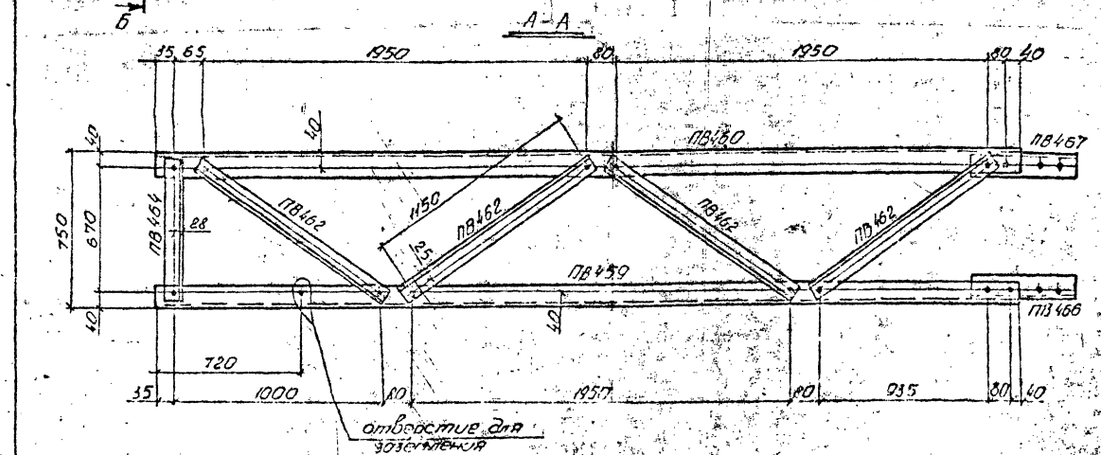
Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	К-во Т.	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ459		L63×5	4200					202	
ПВ460		L63×5	4200					202	
ПВ462		L50×4	1200					37	
ПВ463		L70×6	720					46	
ПВ464		L56×5	720					31	
ПВ465		L50×4	1050					32	
ПВ466		L63×5	370					18	снять фаску
ПВ467		L63×5	370					18	снять фаску
С350		L80×6	1285					95	
С351		L80×6	1285					95	обратно С350

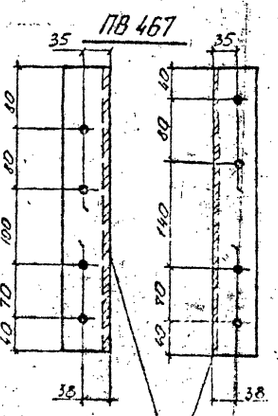
С50В



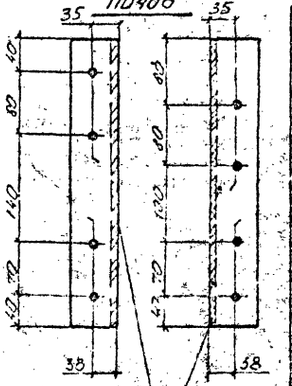
А-А



ПВ467



ПВ466

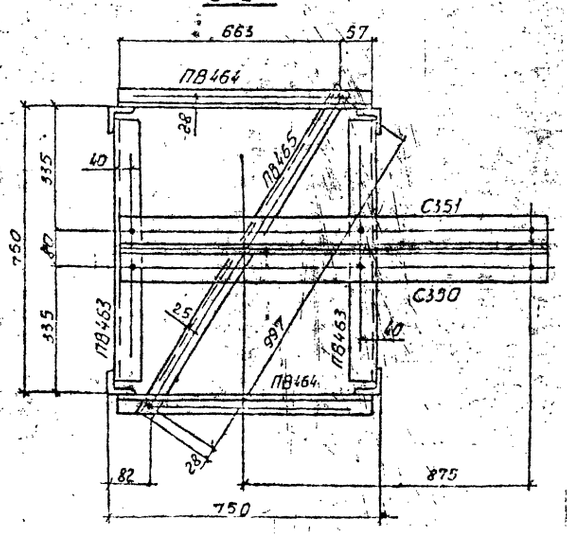


Снять фаску 6×6 по всей длине уголка

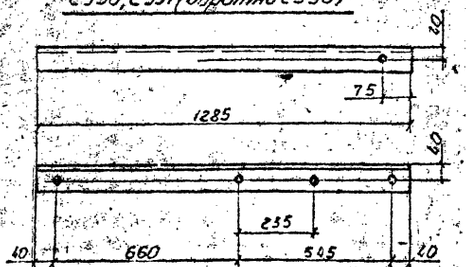
Требуется на трассе

Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ459	2	202	404
ПВ460	2	202	404
ПВ462	16	37	592
ПВ463	2	46	92
ПВ464	2	31	62
ПВ465	1	32	32
ПВ466	2	18	36
ПВ467	2	18	36
С350	1	95	95
С351	1	95	95
Итого:			1848

Б-Б



С350, С351 (обратно С350)



1. Все отверстия ⌀17 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 25мм

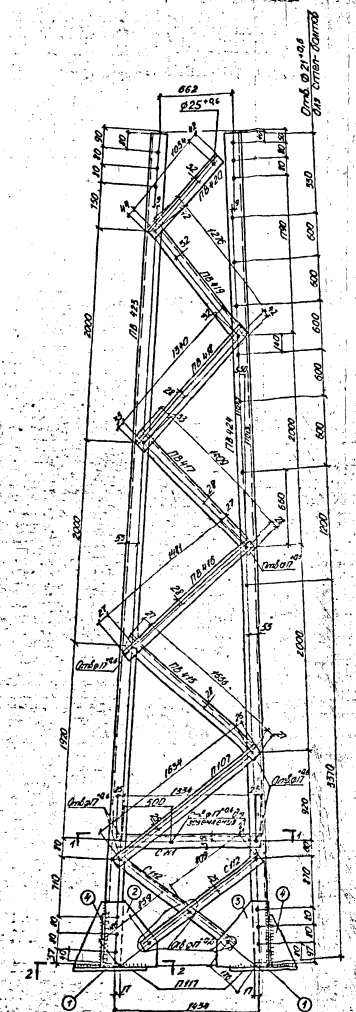
} кроме оговоренных

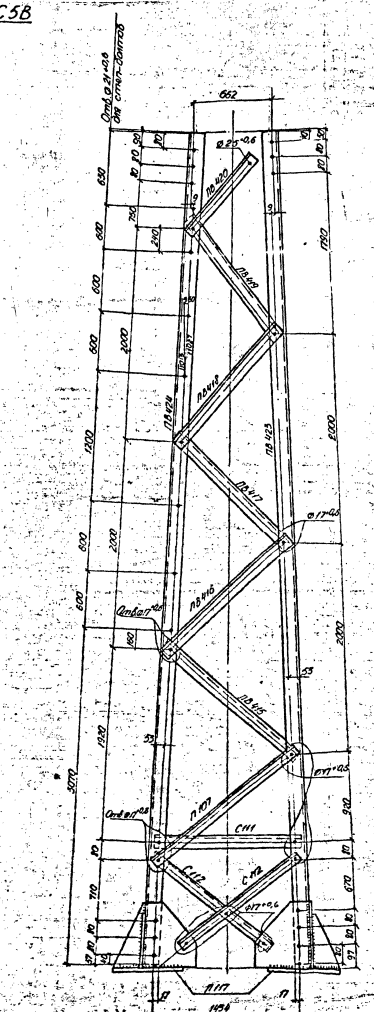
62

1520тм-т1 л.57/77

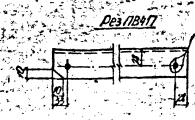
| | | | | | | | | |

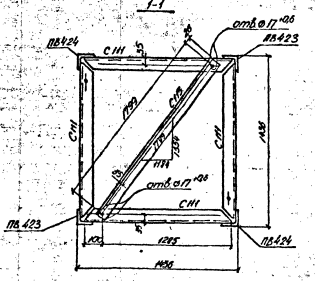
С5В

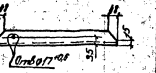


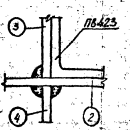


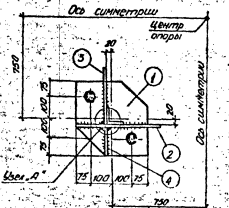


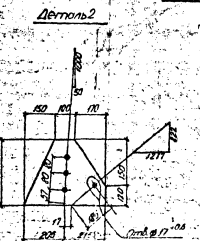


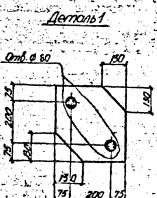


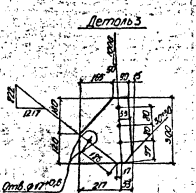














Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина d мм	К-во		Масса 1 дет.	Масса всех	Примечание
				F	H			
ПВ423		L 80×6	7900				58,1	
ПВ424		L 80×6	7900				54,1	
С111		L63×5	1385				6,7	Сред
С112		L50×6	1120				4,6	
С113		L63×5	1150				8,9	
П107		L80×6	1685				5,2	
ПВ415		L56×5	1680				6,8	
ПВ416		L56×5	1595				6,5	
ПВ417		L56×5	1490				6,2	Сред
ПВ418		L56×5	1405				6,0	
ПВ419		L63×5	1350				6,5	Сред
ПВ420		L63×5	1140				5,8	
П117	1	-350×16	350	1		19,3	19,3	
	2	-270×4	420	1		5,3	5,5	23,9
	3	-270×4	320	1		4,0	4,0	
	4	-150×6	250	1		1,1	1,1	

Требуется на опору

Марка	К-во	Масса, кг	
		одной марки	всех
ПВ423	2	58,1	116,2
ПВ424	2	58,1	116,2
С111	4	6,7	26,8
С112	8	4,6	36,8
С113	1	8,9	8,9
П107	4	5,2	20,8
ПВ415	4	6,8	27,2
ПВ416	4	6,5	26,0
ПВ417	4	6,2	24,8
ПВ418	4	6,0	24,0
ПВ419	4	6,5	26,0
ПВ420	4	5,5	22,0
П117	4	23,9	95,6
Итого:			571,3

1. Все отверстия ф21^{+0,6} мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h=8 мм

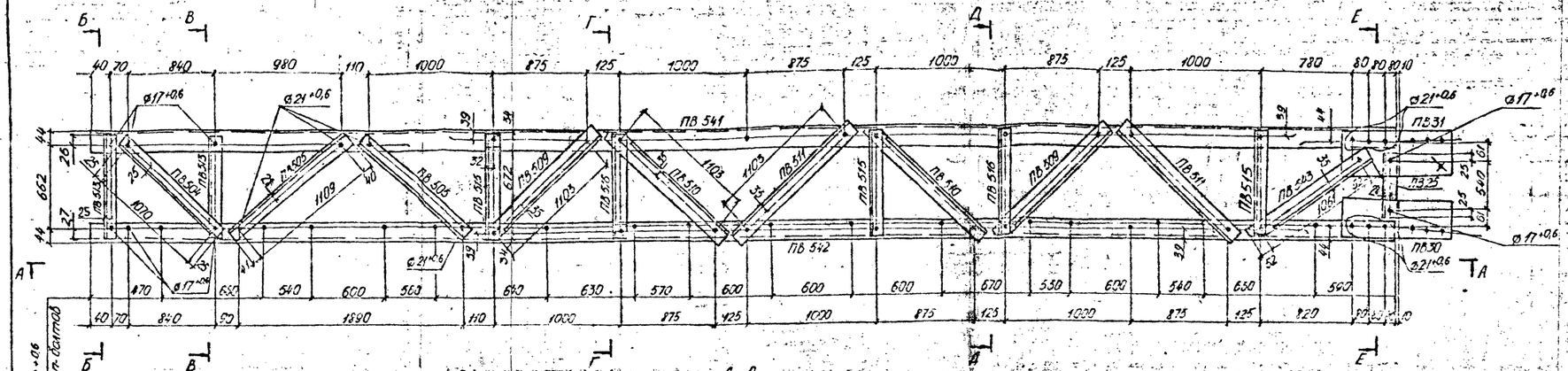
} кроме особоренных

52

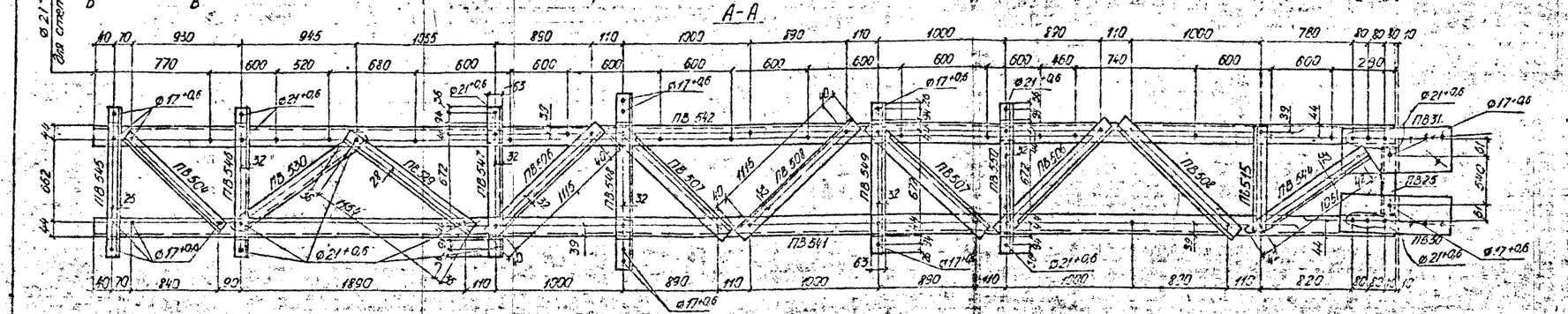
				Д022-0117-01	
Гип Жилов			Промежуточная облегченная опора 35 кВ. ПС 35-2В	Литер	Масса
Разраб. Кузнецов					1:10
Проверил					1:20
Н.контр.				Лист 1	Листов 1
Нач.отд.				СибНИЭП	
Гл.инж.			Стойка секция С5В	Энергомонтажпроект	
				г. Омск	

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

ПЗВ



А-А



Для отверстий болтов Ø21+0,6

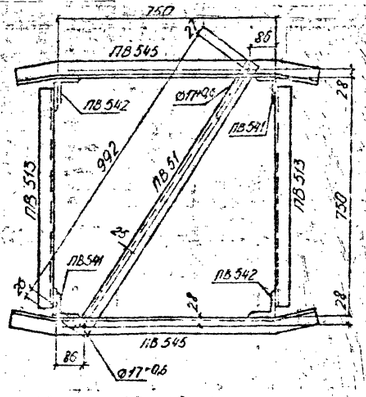
Спецификация

Марка	№ поз.	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Масса 1 шт	Масса всех	Масса марки	Примечание
ПВ 541		∠70×6	10060					64,3	
ПВ 542		∠70×6	10060					64,3	
ПВ 504		∠50×4	1120					3,4	
ПВ 505		∠56×5	1140					5,1	
ПВ 506		∠63×40×6	1195					5,5	Срез
ПВ 507		∠63×40×6	1195					5,5	Срез
ПВ 508		∠63×40×6	1195					5,5	
ПВ 509		∠70×6	1205					7,7	Срез
ПВ 510		∠70×6	1205					7,7	Срез
ПВ 511		∠70×6	1205					7,7	
ПВ 51		∠50×4	1045					3,2	
ПВ 513		∠50×4	715					2,2	
ПВ 515		∠63×40×6	740					3,4	
ПВ 516		∠63×5	740					3,6	Срез
ПВ 543		∠70×6	1165					7,4	Срез
ПВ 544		∠63×40×6	1145					5,3	Срез
ПВ 25		∠56×5	590					2,5	
ПВ 545		∠50×4	1020					3,1	Гнуть
ПВ 546		∠56×5	1020					4,3	Гнуть
ПВ 547		∠63×40×6	1020					4,7	Гнуть
ПВ 548		∠63×40×6	1030					5,0	Гнуть
ПВ 549		∠63×40×6	1000					4,6	Гнуть
ПВ 550		∠63×40×6	1020					4,7	Гнуть
ПВ 527		∠50×4	1055					3,2	
ПВ 528		∠50×4	1055					3,2	Срез
ПВ 29		∠50×4	930					2,9	Срез
ПВ 31		−160×8	420					4,2	Гнуто
ПВ 30		−140×8	420					3,7	Гнуть
ПВ 529		∠56×5	1225					5,2	
ПВ 530		∠56×5	1225					5,2	Срез
ПВ 534		−60×6	60					0,2	

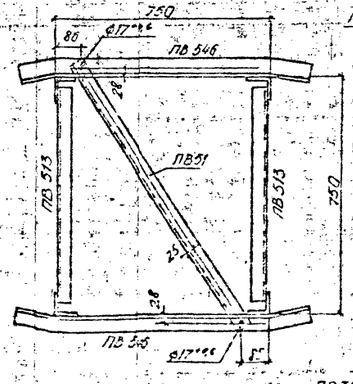
Требуется на опору

Марка	К-во	Масса 1 шт	Масса всех	Марка	К-во	Масса 1 шт	Масса всех
ПВ 541	2	64,3	128,6	ПВ 25	4	2,5	10,0
ПВ 542	2	64,3	128,6	ПВ 545	2	3,1	6,2
				ПВ 546	2	4,3	8,6
ПВ 504	4	3,4	13,6	ПВ 547	2	4,7	9,4
ПВ 505	4	5,1	20,2	ПВ 548	2	5,0	10,0
ПВ 506	4	5,5	22,0	ПВ 549	2	4,6	9,2
ПВ 507	4	5,5	22,0	ПВ 550	2	4,7	9,4
ПВ 508	4	5,5	22,0	ПВ 527	1	3,2	3,2
ПВ 509	4	7,7	30,8	ПВ 528	1	3,2	3,2
ПВ 510	4	7,7	30,8	ПВ 29	1	2,9	2,9
ПВ 511	4	7,7	30,8	ПВ 31	4	4,2	16,8
ПВ 513	4	2,2	8,8	ПВ 30	4	3,7	14,8
ПВ 515	8	3,4	27,2	ПВ 529	2	5,2	10,4
ПВ 516	4	3,6	14,4	ПВ 530	2	5,2	10,4
ПВ 543	2	7,4	14,8	ПВ 534	10	0,2	2,0
ПВ 544	2	5,3	10,6				
ПВ 51	3	3,2	9,6	Итого:			661,5

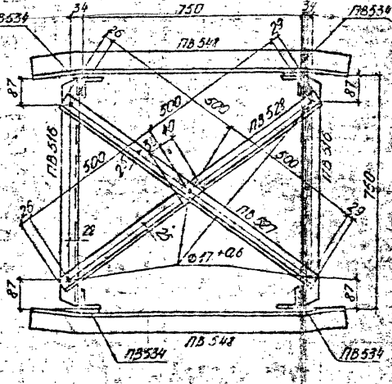
Б-Б



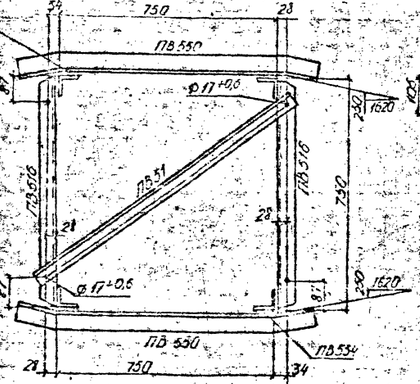
В-В



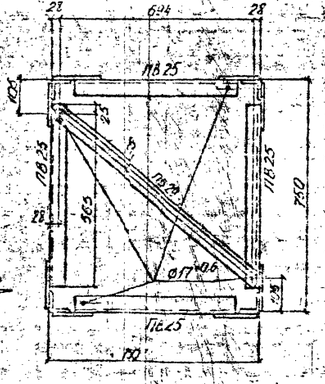
Г-Г



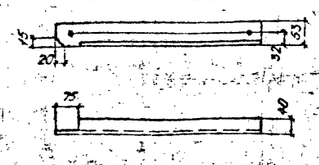
Д-Д



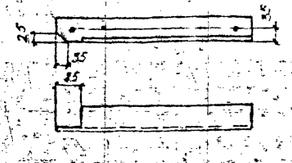
Е-Е



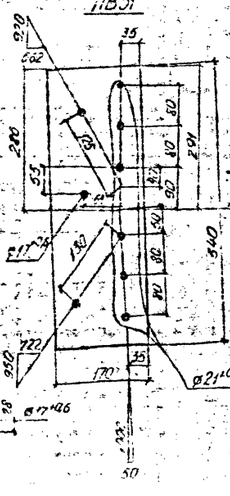
Резы марок ПВ 506, ПВ 546



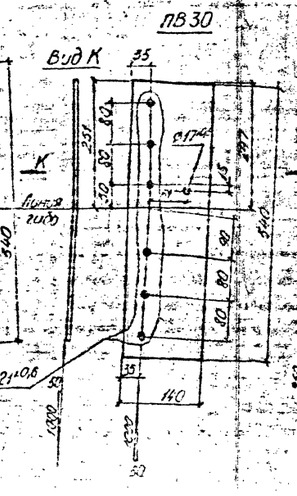
Резы марок ПВ 508, ПВ 543



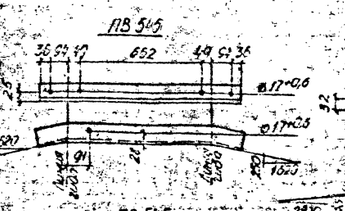
ПВ 31



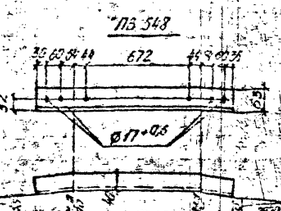
ПВ 30



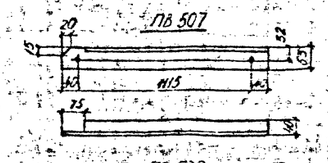
ПВ 545



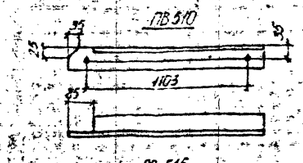
ПВ 543



ПВ 507



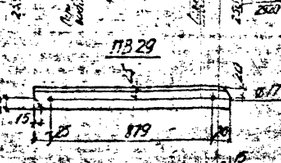
ПВ 510



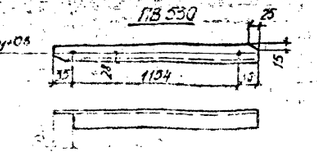
ПВ 546



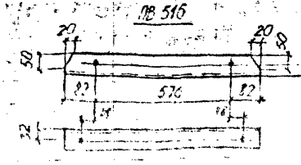
ПВ 29



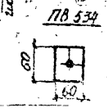
ПВ 530



ПВ 516



ПВ 534



1. Все отверстия - Ø 25 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков - 51 мм

} Размеры оговоренные.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата										
Разраб.						Промежуточные опоры ПЗ5-2В, ПЗ5-2Вт, ПЗ5-2Вт, ПЗ5-2Вт ПС 35-2В			Литер	Масса	Масштаб
Пров.															1:10
Т. контр.															1:20
Н. контр.															
Утв.									Лист 1	Листов 1					
						Вольтодобавочная серия 3.038			СПЭП Энергостальпроект						

Д022-0117-03

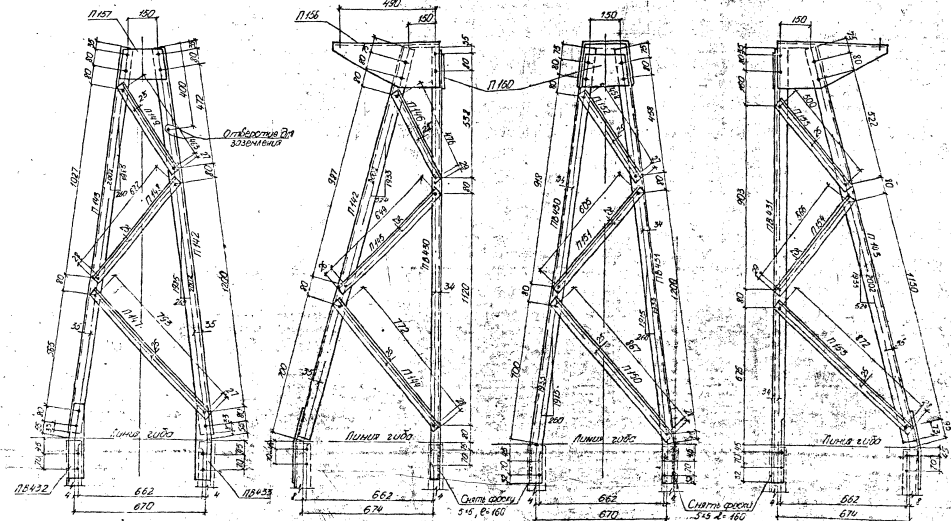
1520 тн-11

63/77

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

72

П43В

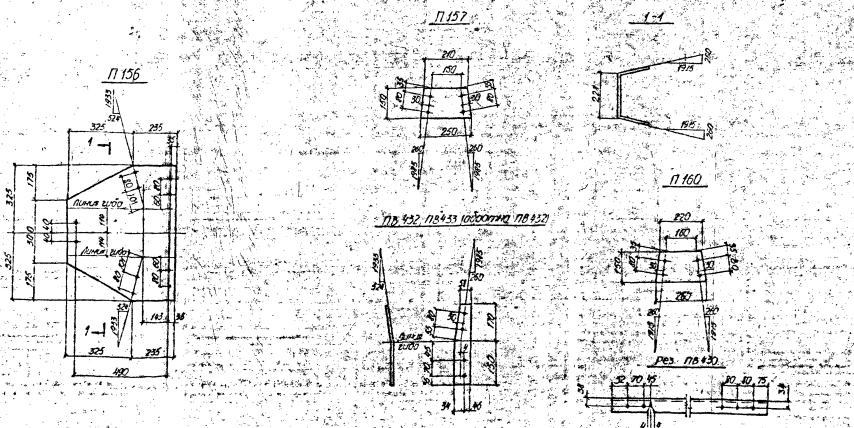


Требуется на опору

Марка	К-во	Масса 8 кг одной марки	Масса 8 кг всех
ПВ 430	1	10,0	10,0
ПВ 431	1	10,0	10,0
П 142	1	9,5	9,5
П 143	1	9,5	9,5
П 144	1	2,6	2,6
П 145	1	2,1	2,1
П 146	1	1,6	1,6
П 147	1	2,6	2,6
П 148	1	2,2	2,2
П 149	1	1,6	1,6
П 150	1	2,1	2,1
П 151	1	2,0	2,0
П 152	1	1,6	1,6
П 153	1	2,1	2,1
П 154	1	1,9	1,9
П 155	1	1,7	1,7
П 156	1	19,1	19,1
П 157	1	2,3	2,3
ПВ 432	1	1,9	1,9
ПВ 433	1	1,9	1,9
П 160	1	2,3	2,3
Итого:			92,2

Спецификация

Марка	№ черт.	Профиль	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса 8 кг 1 дет.	Масса 8 кг всех	Примечан. марки
ПВ 430		L 63×5	2080				10,0	Снять фаску 5×45°, Снять фаску 5×45°
ПВ 431		L 63×5	2080				10,0	
П 142		L 63×5	1980				9,5	
П 143		L 63×5	1980				9,5	
П 144		L 50×4	825				2,6	
П 145		L 50×4	700				2,1	
П 146		L 50×4	530				1,6	
П 147		L 50×4	845				2,6	
П 148		L 50×4	730				2,2	
П 149		L 50×4	515				1,6	
П 150		L 50×4	920				2,1	
П 151		L 50×4	655				2,0	
П 152		L 50×4	540				1,6	
П 153		L 50×4	925				2,1	
П 154		L 50×4	620				1,9	
П 155		L 50×4	530				1,7	
П 156		-350×8	650				19,5	Гнуть
П 157		-190×8	250				2,3	
ПВ 432		-80×10	320				1,9	Гнуть сбоку по П 432
ПВ 433		-80×10	320				1,9	
П 160		-150×8	260				2,3	



1. Все отверстия ø17 под М16.
2. Все острые углы 2,5 мм, кроме оговоренных.
3. Сварные швы 4,5 мм.

1520м-71 л. 60/77

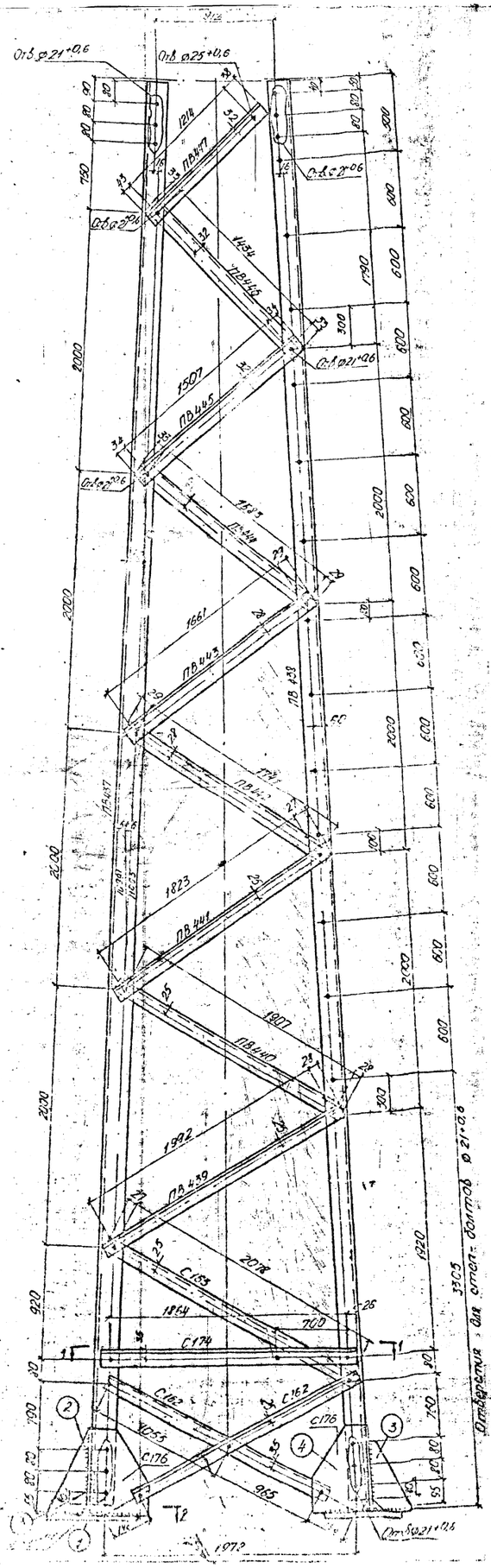
							АО22-0117-04
Гип	Аронович						Промежуточная опора 35п8, П35-18, П35-28
Нач.отд.	Куриленко						
Рук.гр.	Ушаков						
Н.контр.	Сафронов						
Ст.техн.	Ярошко						
Исполн.	Ушаков						

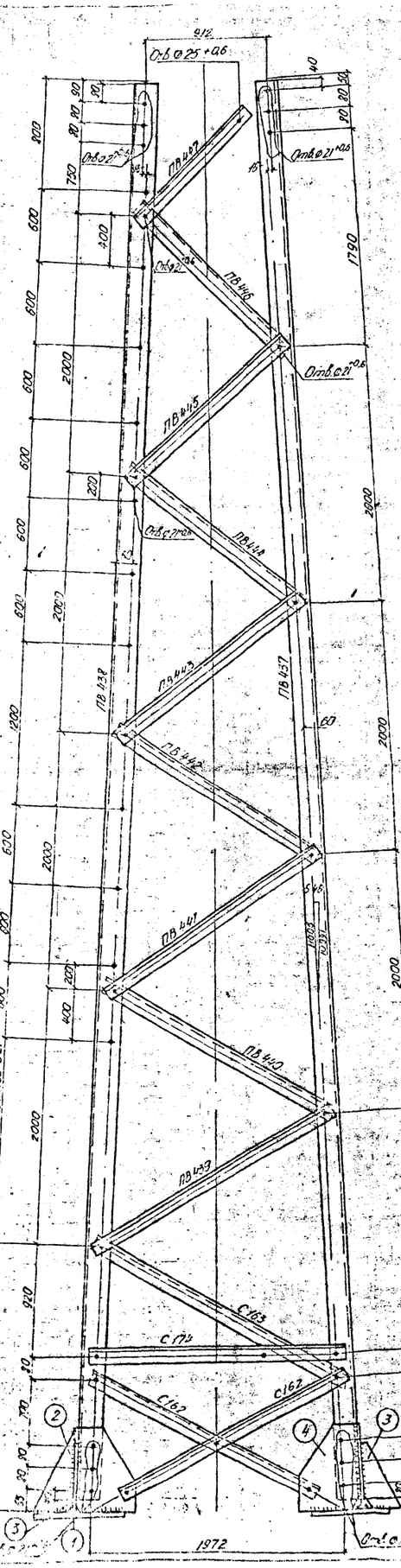
Масса	Масштаб
	1:10

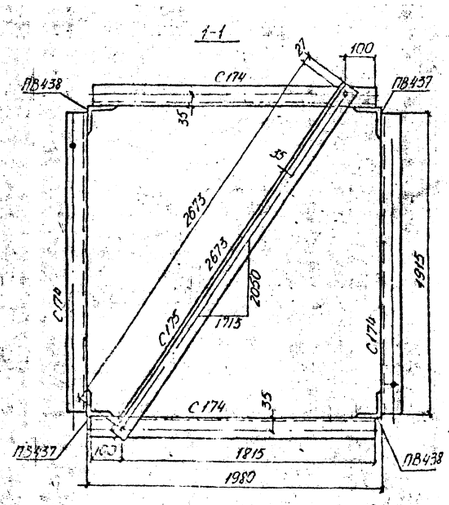
Лист	Листов
	1

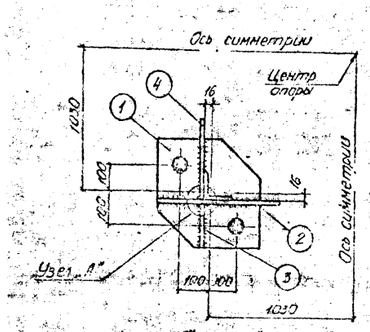
Трансстройпроект П436

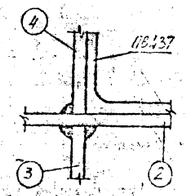
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

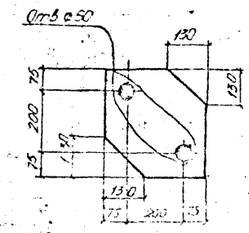


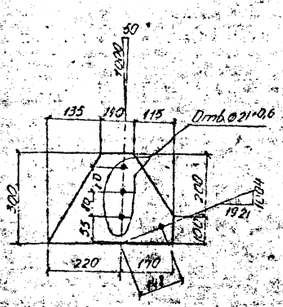


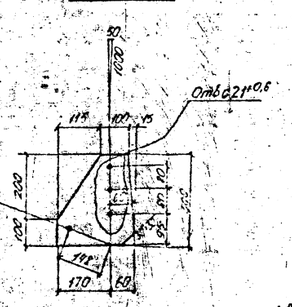


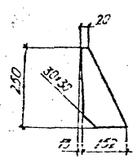












Спецификация

Марка	Кол. дет.	Сечение	Длина	Масса в кг: 1 дет.	Масса в кг: Всего	Примечание
ПВ 437		L 90×6	10980			97,5
ПВ 438		L 90×6	10980			97,5
С 162		L 50×4	2070			6,3
С 163		L 50×4	2130			6,5
ПВ 439		L 50×4	2045			6,2
ПВ 440		L 50×4	1960			6,0
ПВ 441		L 50×4	1875			5,7
ПВ 442		L 56×5	1795			7,6
ПВ 443		L 56×5	1715			7,3
ПВ 444		L 56×5	1635			7,0
ПВ 445		L 63×5	1575			7,6
ПВ 446		L 63×5	1500			7,2
ПВ 447		L 63×5	1295			6,2
С 174		L 63×5	1915			9,2
С 175		L 63×5	2725			13,1
С 176	1	– 350×16	350	1	13,3	13,3
	2	– 300×8	390	1	5,3	5,3
	4	– 230×8	300	1	3,5	3,5
	3	– 165×6	250	1	1,1	1,1

Требуется на опору

Марка	Кол.	Масса, кг: одной марки	Масса, кг: всех марок
ПВ 437	2	97,5	195,0
ПВ 438	2	97,5	195,0
С 162	8	6,3	50,4
С 163	4	6,5	26,0
ПВ 439	4	6,2	24,8
ПВ 440	4	6,0	24,0
ПВ 441	4	5,7	22,8
ПВ 442	4	7,6	30,4
ПВ 443	4	7,3	29,2
ПВ 444	4	7,0	28,0
ПВ 445	4	7,6	30,4
ПВ 446	4	7,2	28,8
ПВ 447	4	6,2	24,8
С 174	4	9,2	36,8
С 175	1	13,1	13,1
С 176	4	23,2	92,8
Итого			828,3

1. Все отверстия ф 17 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h = 8 мм

} Кроме оговоренных.

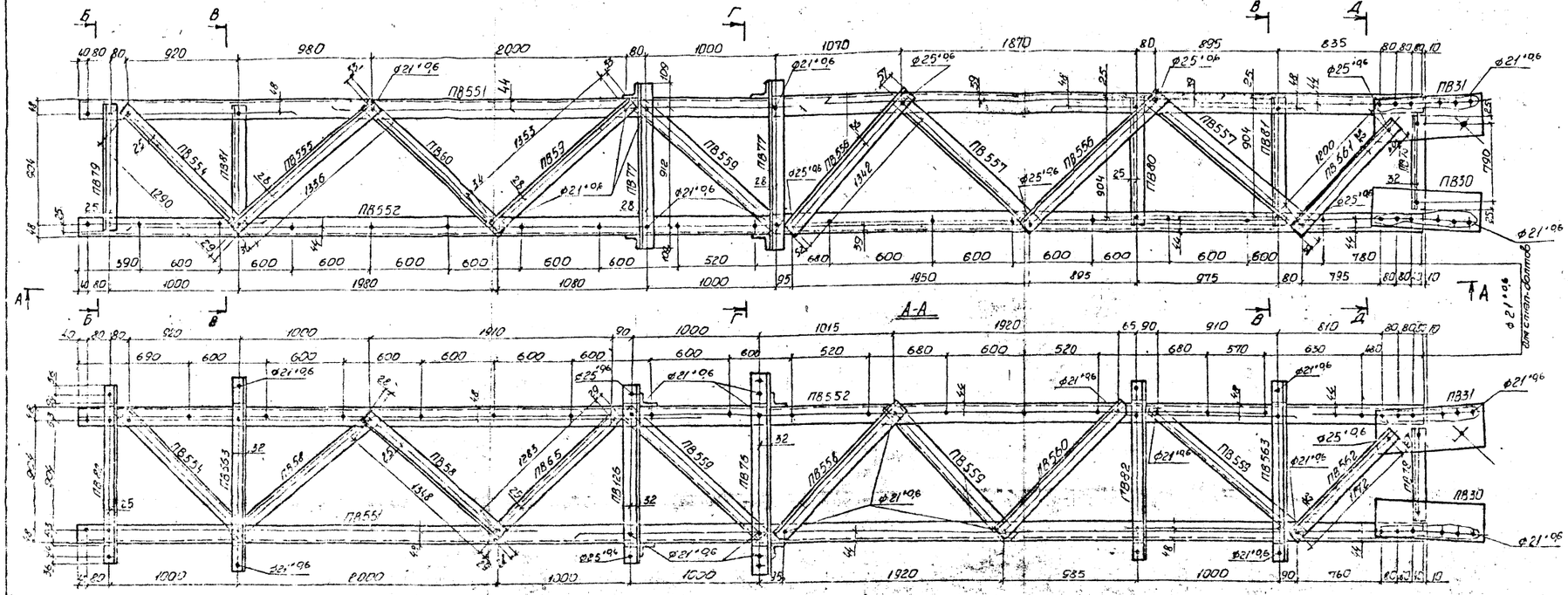
53

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

Н520тм-т2 | 61/77

Гип	Кожухин		ДО22-0118-01
Нач. отд.	Кожухин		Промежуточная опора 35 кВ. Опора ПС35-48
Нач. сект.	Кожухин		Узлы опоры С162
Н. контр.	Кожухин		

С178



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех марки	Примечание
ПВ551		∠70×6	10170				65,0	
ПВ552		∠70×6	10170				65,0	
ПВ554		∠50×4	1345				4,1	срез
ПВ555		∠56×5	1400				6,0	
ПВ556		∠63×5	1445				7,0	
ПВ557		∠70×5	1445				7,8	срез
ПВ558		∠56×5	1380				5,9	срез
ПВ559		∠56×5	1435				6,1	срез
ПВ560		∠56×5	1380				5,9	срез
ПВ561		∠63×5	1300				6,3	
ПВ562		∠63×5	1250				6,0	
ПВ563		∠63×5	1300				6,3	гнуть
ПВ58		∠50×4	1405				4,3	
ПВ59		∠56×5	1420				6,0	
ПВ60		∠56×5	1420				6,0	срез
ПВ65		∠50×4	1340				4,1	
ПВ76		∠63×5	1440				6,4	гнуть
ПВ77		∠56×5	1130				4,8	
ПВ78		∠63×5	820				4,0	
ПВ79		∠56×5	955				4,1	
ПВ80		∠50×4	955				2,9	
ПВ81		∠56×5	955				4,1	
ПВ82		∠50×4	1270				3,9	гнуть
ПВ84		∠56×5	1280				5,4	срез
ПВ85		∠56×5	1295				5,5	
ПВ86		∠50×4	1395				4,3	
ПВ87		∠56×5	1360				5,8	
ПВ126		∠70×5	1340				7,2	гнуть
ПВ30		-140×8	540				4,7	гнуть
ПВ31		-170×8	540				5,8	гнуть

Требуется на опору

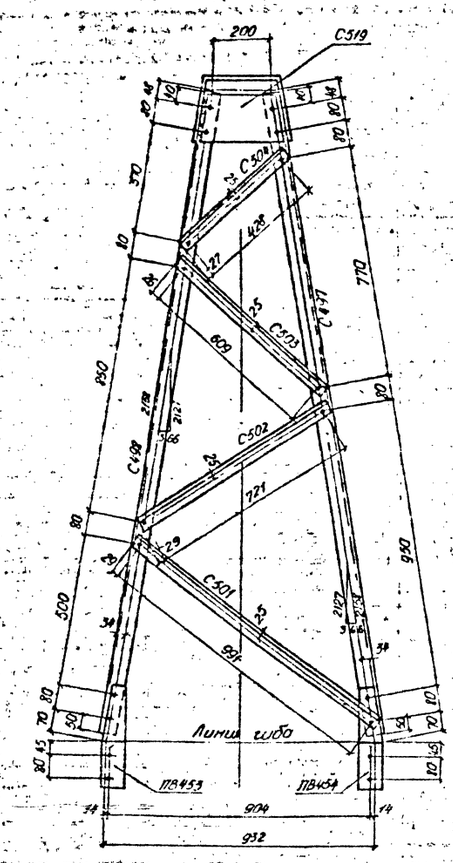
Марка	К-во	Масса (кг) 1 дет.	Масса (кг) всех	Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ551	2	65,0	130,0	ПВ76	2	6,9	13,8
ПВ552	2	65,0	130,0	ПВ77	4	4,8	19,2
				ПВ78	4	4,0	16,0
ПВ554	4	4,1	16,4	ПВ79	2	4,1	8,2
ПВ555	2	6,0	12,0	ПВ80	2	2,9	5,8
ПВ556	4	7,0	28,0	ПВ81	4	4,1	16,4
ПВ557	4	7,8	31,2	ПВ82	4	3,9	15,6
ПВ558	2	5,9	11,8	ПВ84	2	5,4	5,4
ПВ559	8	6,1	48,8	ПВ85	2	5,5	11,0
ПВ560	2	5,9	11,8	ПВ86	2	4,3	8,6
ПВ561	2	6,3	12,6	ПВ87	1	5,8	5,8
ПВ562	2	6,0	12,0	ПВ126	2	7,2	14,4
ПВ563	4	6,3	25,2				
ПВ58	4	4,3	17,2	ПВ30	4	4,7	18,8
ПВ59	2	6,0	12,0	ПВ31	4	5,8	23,2
ПВ60	2	6,0	12,0				
ПВ65	2	4,1	8,2				
				Итого:			707,5

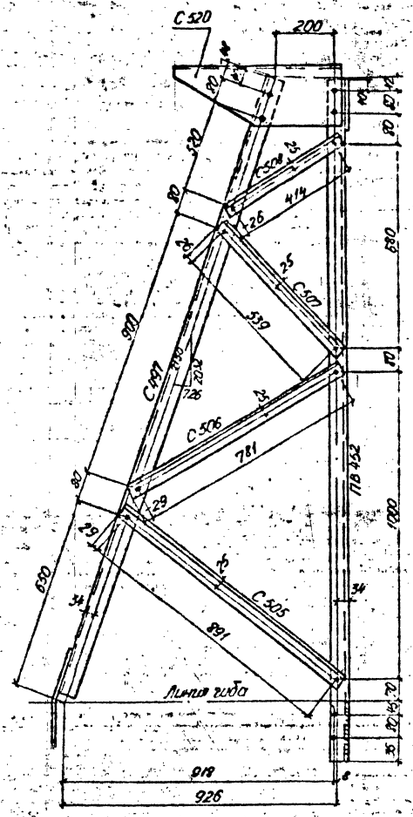
1. Все отверстия - $\phi 17^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы - для $\phi 17^{+0,6}$ мм - 26 мм; для $\phi 21^{+0,6}$ мм - 41 мм } кроме оговоренных

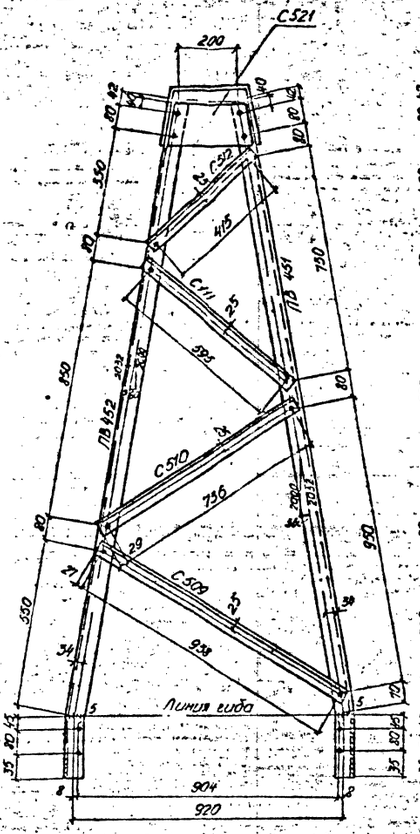
11520 тн-м п. 62/17

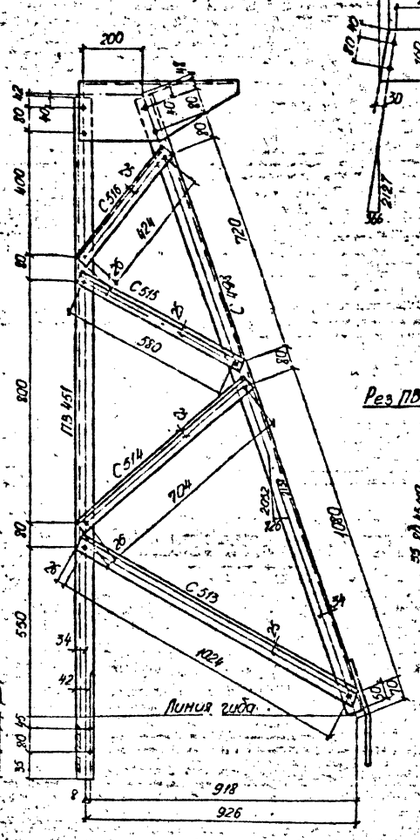
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата	ДО22-0118-03		
Разраб.	Промежуточные опоры 35 кВ для горных районов	Литер. Масса	Масштаб 1:10 1:20
Пров.	ПП35-4В, ПС35-4ВТ, ПС35-4ВТГ	Лист	Листов
Т.контр.	Верхняя секция С178	СПКТБ Электросталь	
Н.контр.			
ГИП			

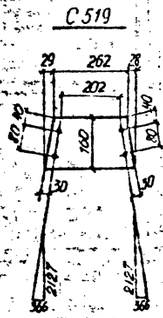
С48В



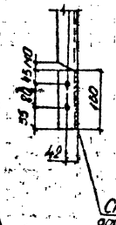








Рез ПВ451, ПВ452



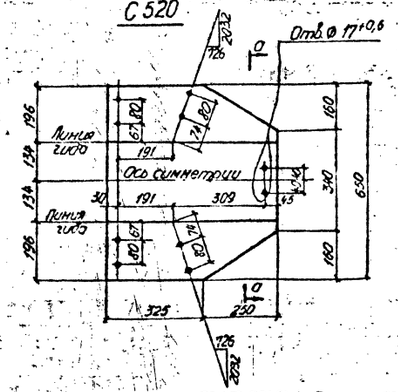
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Масса кг 1 дет	Масса кг всех	Норма	Примечание
С 497	-	L 63×5	2130					10,2	
С 498		L 63×5	2130					10,2	
ПВ 451		L 63×5	2190					12,5	Снять фаску 4х45° с двух сторон, гнуть
ПВ 452		L 63×5	2190					10,5	Снять фаску 4х45° с одной стороны, гнуть
С 501		L 50×4	1065					3,2	
С 502		L 50×4	775					2,4	
С 503		L 50×4	660					2,0	
С 504		L 50×4	480					1,5	
С 505		L 50×4	945					2,9	
С 506		L 50×4	835					2,5	
С 507		L 50×4	590					1,8	
С 508		L 50×4	465					1,4	
С 509		L 50×4	990					3,0	
С 510		L 50×4	790					2,4	
С 511		L 50×4	640					2,0	
С 512		L 50×4	465					1,4	
С 513		L 50×4	1075					3,3	
С 514		L 50×4	755					2,3	
С 515		L 50×4	630					1,9	
С 516		L 50×4	475					1,4	
ПВ 453		- 90×10	355					2,3	Гнуть
ПВ 454		- 90×10	355					2,3	обратно ПВ453
С 519		- 160×8	320					2,9	
С 520		- 575×8	660					21,1	
С 521		- 160×8	320					2,9	

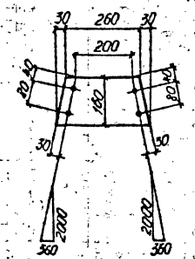
Требуется на трассостойку

Марка	К-во	Масса в кг одной	Масса в кг всех	Марка	К-во	Масса в кг одной	Масса в кг всех
С 497	1	10,2	10,2	С 511	1	2,0	2,0
С 498	1	10,2	10,2	С 512	1	1,4	1,4
ПВ 451	1	10,5	10,5	С 513	1	3,3	3,3
ПВ 452	1	10,5	10,5	С 514	1	2,3	2,3
С 501	1	3,2	3,2	С 515	1	1,9	1,9
С 502	1	2,4	2,4	С 516	1	1,4	1,4
С 503	1	2,0	2,0	ПВ 453	1	2,3	2,3
С 504	1	1,5	1,5	ПВ 454	1	2,3	2,3
С 505	1	2,9	2,9	С 519	1	2,9	2,9
С 506	1	2,5	2,5	С 520	1	21,1	21,1
С 507	1	1,8	1,8	С 521	1	2,9	2,9
С 508	1	1,4	1,4				
С 509	1	3,0	3,0				
С 510	1	2,4	2,4	Итого			118,3

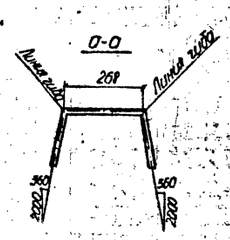
С 520

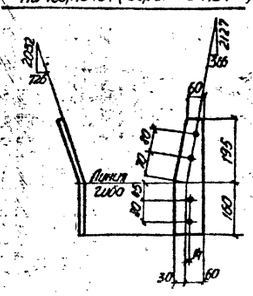


С 521



ПВ453, ПВ454 (обратно ПВ453)





1. Все отверстия ⌀ 17+0,6 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
} кроме оговоренных.

1420тм-тд л.63/17

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.	Жуплатов			11.11	
Пров.	Назаров			11.11	
Т.контр.	Бондарь			11.11	
Н.контр.	Ульянов			11.11	

Д022-0118-04

Промежуточная опора 35 кВ ПС35-4В для горных районов

Трассостойка С48В

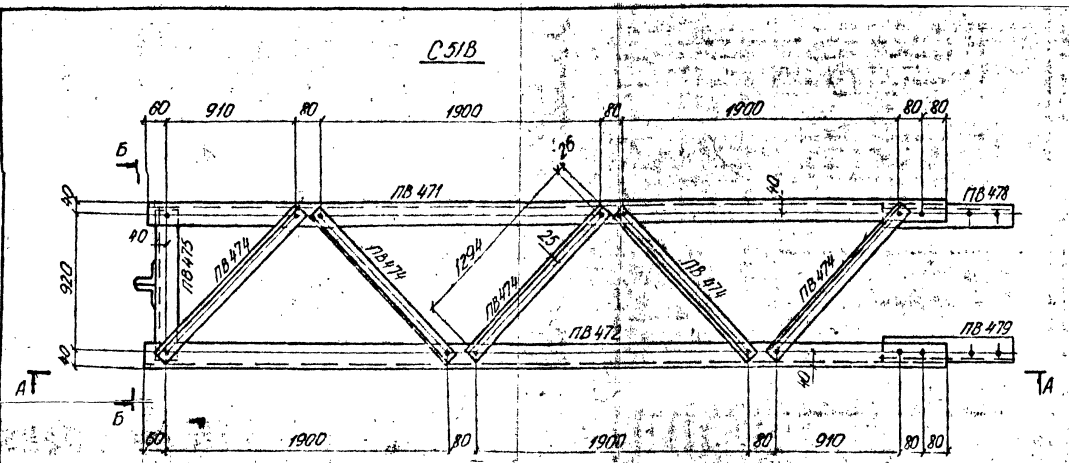
Литер | Масса | Масштаб

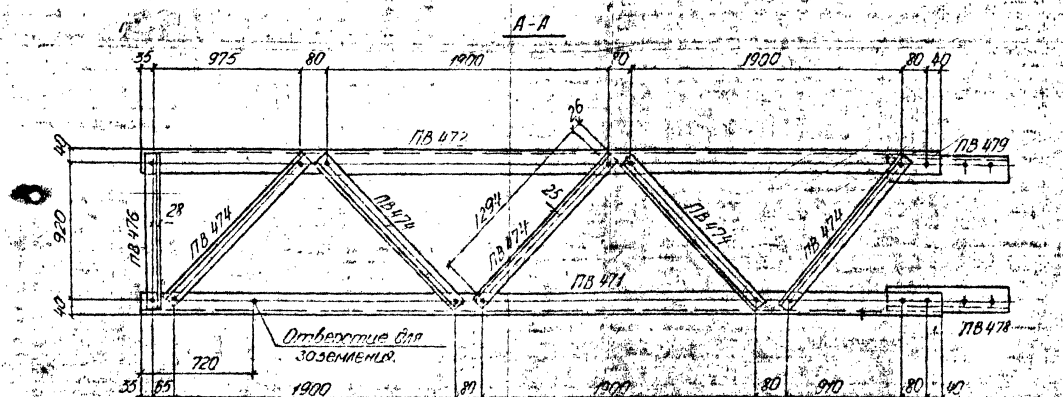
Лист 1 | Листов 1

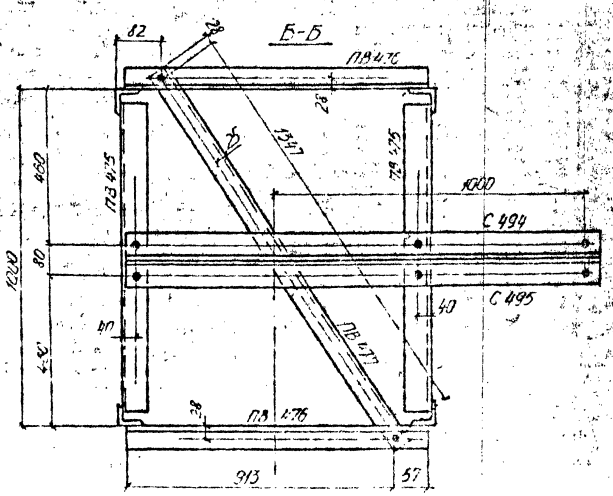
СПКТБ Электропроект

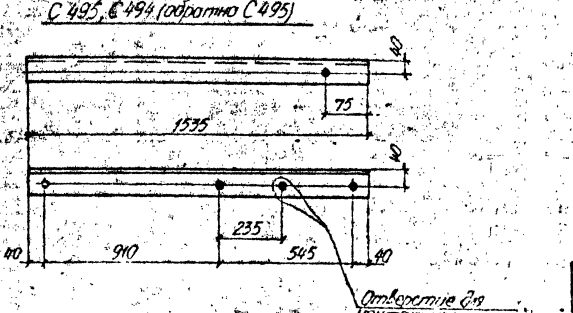
57

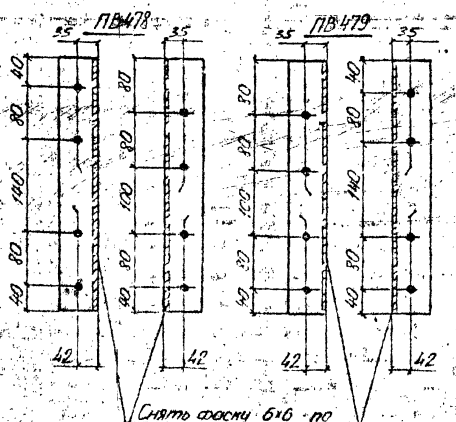
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№дубл. | Подпись и дата











Спецификация

Марка	№№ Поз.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Масса (кг) 1 дет	Масса (кг) всех	Масса (кг) марки	Примечание
ПВ 471		∠63×5	5090					24,5	
ПВ 472		∠63×5	5090					24,5	
ПВ 474		∠50×4	1345					4,1	
ПВ 475		∠70×6	970					6,2	
ПВ 476		∠56×5	970					4,1	
ПВ 477		∠50×4	1400					4,3	
ПВ 478		∠63×5	380					1,8	снять фаску
ПВ 479		∠63×5	380					1,8	снять фаску
С 494		∠80×6	1535					11,3	
С 495		∠80×6	1535					11,3	обратно С 494

Требуется на трассостойку:

Марка	К-во	Масса (кг) марки	Масса (кг) всех
ПВ 471	2	24,5	49,0
ПВ 472	2	24,5	49,0
ПВ 474	20	4,1	82,0
ПВ 475	2	6,2	12,4
ПВ 476	2	4,1	8,2
ПВ 477	1	4,3	4,3
ПВ 478	2	1,8	3,6
ПВ 479	2	1,8	3,6
С 494	1	11,3	11,3
С 495	1	11,3	11,3
	Итого:		234,7

1. Все отверстия ф 17 $^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

11520ТМ-ТТ л. 64/77

ДО22-0118-05

Промежуточная опора 35 кВ ПС 35-4В

Трассостойка для гибки портала С 51В

Стадия: Р | Лист: | Листов: 1

1:10 1:20

СПКТБ Энергостальпроект ЛРО

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

58

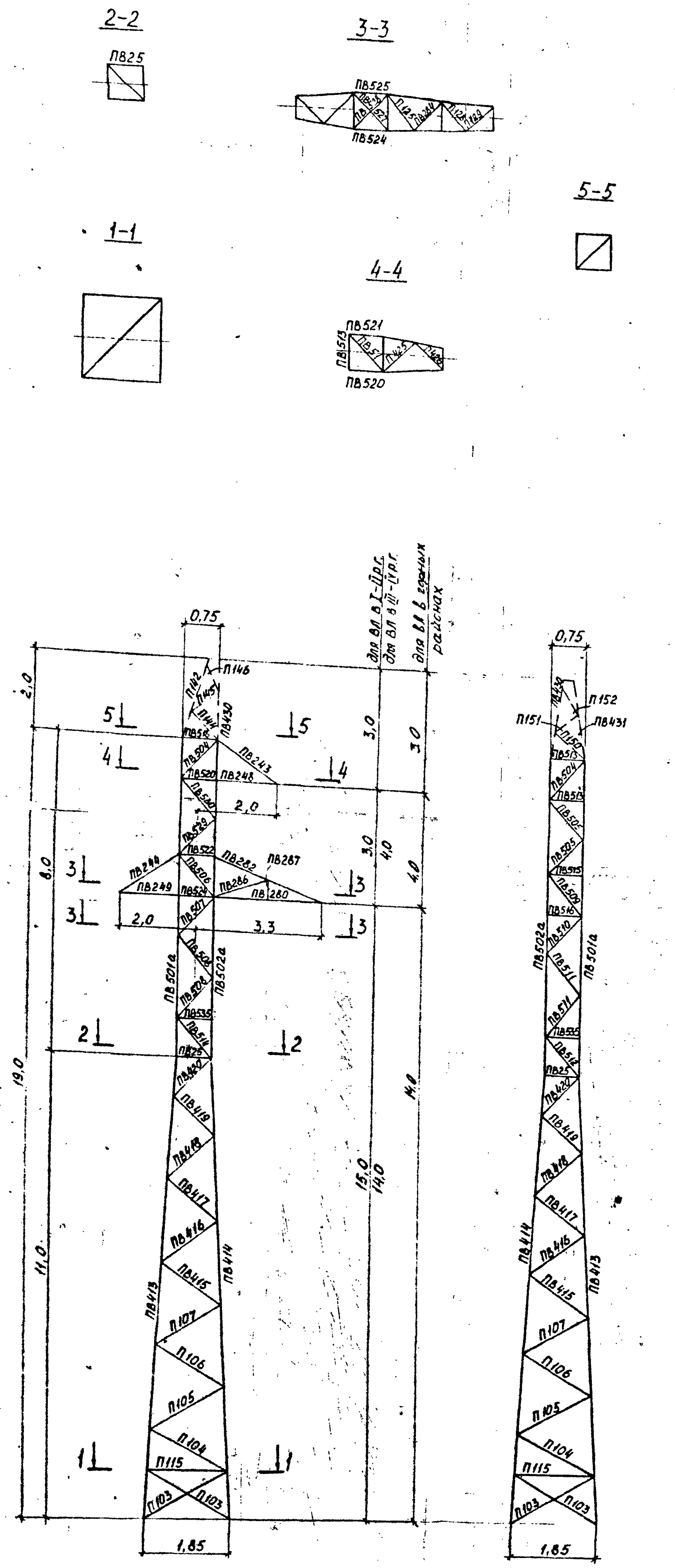
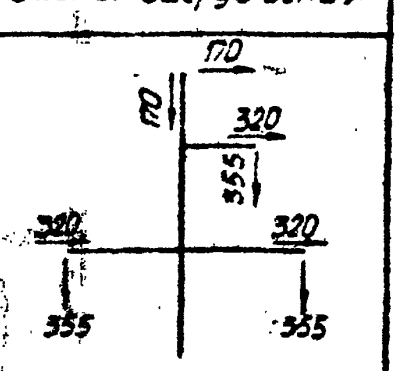
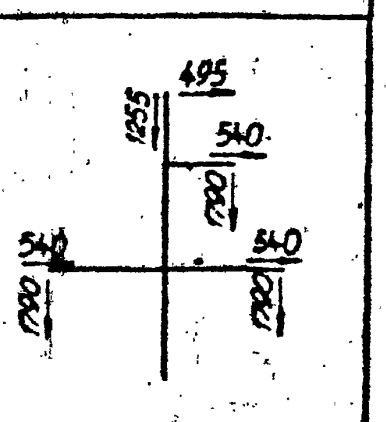
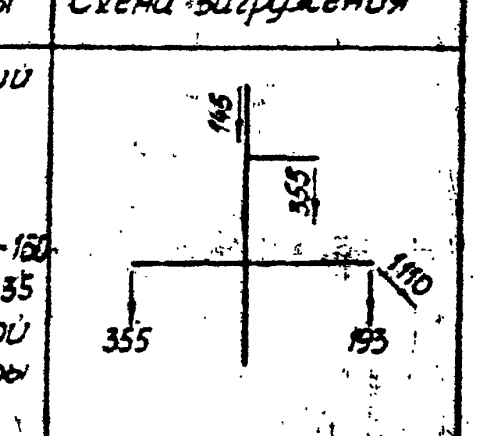
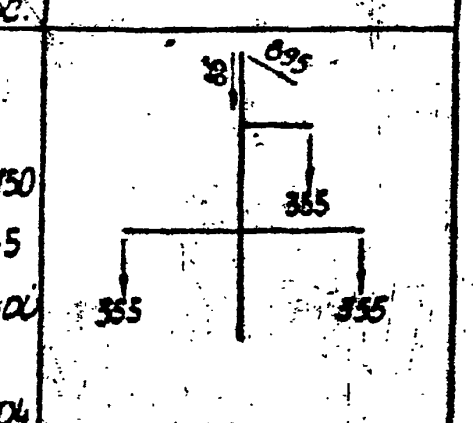


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по прогеом. схеме (см)	Гибкость λ	r_{yo}	$i=\frac{r_{yo}}{l_{соп}}$	$k=\frac{l_n}{l_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p=M_p\lambda$ / $\lambda_n=M_n\lambda$	[λ]	Коэфф. сниж. допуск. напряж. при прод. изгибе φ	Коэфф. усл. работы m	φFm	Напряжение (кг/см²) от N	от M	ΣG	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	ПВ413	11.7			Iа	L80×6	9.38			2.47		200	81				1.14	92	120	0.672		6.30	1857		1857	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ420	3.8	3.8		III	L63×5	6.13				1.25	120	96				0.95	91	196	0.681	0.75	3.13	1215		1215	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ419	3.47	3.47		III	L63×5	6.13				1.25	130	104				0.94	98	196	0.618	0.75	2.84	1222		1222	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ418	2.95	2.95		III	L56×5	5.41				1.1	135	123				0.88	108	196	0.536	0.75	2.17	1360		1360	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ417	2.56	2.56		III	L56×5	5.41				1.1	140	127				0.87	111	195	0.515	0.75	2.08	1230		1230	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ416	2.26	2.26		III	L56×5	5.41				1.1	150	136				0.91	124	195	0.43	0.75	1.74	1295		1295	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ415	2.02	2.02		III	L56×5	5.41				1.1	155	141				0.83	117	199	0.471	0.75	1.91	1057		1057	2100	1М16	2.56
	Раскос	П107	1.83	1.83		III	L50×4	3.89				0.99	165	167				0.79	132	190	0.392	0.75	1.14	1605		1605	2100	1М16	2.05
	Раскос	П106	1.67	1.67		III	L50×4	3.89				0.99	170	172				0.78	134	192	0.384	0.75	1.12	1490		1490	2100	1М16	2.05
	Раскос	П105	1.54	1.54		III	L50×4	3.89				0.99	180	182				0.78	142	192	0.352	0.75	1.02	1510		1510	2100	1М16	2.05
	Раскос	П104	1.42	1.42		III	L50×4	3.89				0.99	185	187				0.78	146	193	0.335	0.75	0.98	1450		1450	2100	1М16	2.05
	Раскос	П103	1.32	1.32		III	L50×4	3.89				0.99	105	106				0.92	97	150	0.627	0.75	1.83	720		720	2100	1М16	2.05
Верхняя секция	Пояс	ПВ501	10.68	10.68		I	L70×6	8.15			2.15		100	47				1.14	53	120	0.851	0.75	5.39	1980		1980	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ504	1.92	1.92		IV	L50×4	3.89				0.99	107	108				0.92	100	200	0.6	0.75	1.75	1097		1097	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ505	3.53	3.53		III	L56×5	5.41				1.1	111	101				0.94	95	195	0.545	0.75	2.62	1350		1350	2100	1М20	3.62
	Раскос	ПВ509	5.15	5.15		III	L70×6	8.15				1.38	111	81				1.0	81	198	0.744	0.75	4.55	1135		1135	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ510	5.15	5.15		III	L70×6	8.15				1.38	111	81				1.0	81	198	0.744	0.75	4.55	1135		1135	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ511	5.15	5.15		III	L70×6	8.15				1.38	111	81				1.0	81	198	0.744	0.75	4.55	1135		1135	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ512	5.47	5.47		III	L70×6	8.15				1.38	120	87				0.88	77	198	0.763	0.75	4.69	1165		1165	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ530	2.7	2.7		III	L56×5	5.41				1.1	116	106				0.92	97	199	0.627	0.75	2.54	1065		1065	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ529	2.7	2.7		III	L56×5	5.41				1.1	116	106				0.92	97	199	0.627	0.75	2.54	1065		1065	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ506	4.29	4.29		III	L63×40×6	5.9				0.86	112	130				0.86	112	180	0.506	0.75	2.24	1916		1916	2100	1М24	4.61
	Раскос	ПВ507	4.29	4.29		III	L63×40×6	5.9				0.86	112	130				0.86	112	180	0.506	0.75	2.24	1916		1916	2100	1М24	4.61
	Раскос	ПВ508	4.29	4.29		III	L63×40×6	5.9				0.86	112	130				0.86	112	180	0.506	0.75	2.24	1916		1916	2100	1М24	4.61
	Раскос	ПВ514	4.61	4.61		III	L63×40×6	5.9				0.86	106	124				0.88	108	180	0.528	0.75	2.34	1970		1970	2100	1М24	4.7
	Распорка	ПВ25	0.35	0.35		II	L56×5	5.41				1.1	75	66				0.8	55	200	0.875	0.75	3.55	100		100	2100	1М16	2.56
	Распорка	ПВ524	5.47	5.47		II	L63×40×6	5.9				0.99	75	76				0.8	61	192	0.655	0.75	3.78	1450		1450	2100	1М25	5.47
	Распорка	ПВ520	3.25	3.25		II	L63×5	6.13				1.25	75	60				0.8	48	200	0.836	0.75	4.12	790		790	2100	1М20	3.80
	Диафрагма	ПВ521	3.45	3.45		II	2L50×4	2×3.89				0.99	100	101					101	200	0.592	0.75	3.45	1000		1000	2100	2М16	4.36
	Диафрагма	ПВ51	2.05	2.05		II	L50×4	3.89				0.99	100	101					101	197	0.592	0.75	1.73	1190		1190	2100	1М16	2.05
Траверса 2×2.0 м	Пояс	ПВ248	2.74			III	L63×5	6.13				1.25	145	116					116	120	0.478	0.75	2.20	1245		1245	2100	1М20	3.20
	Тяга	ПВ243		1.92		II	L50×4	3.89	3.18			0.99	180	182					182	250			3.18	605		605	2100	1М16	2.43
	Раскос	П425	0.82	0.82	2760	III	L50×4	3.89		6.6		0.99	85	86					86	200	0.714	0.7	1.94	420	420	840	2100	1М16	2.05
	Раскос	П426	1.64	1.64	2430	III	L50×4	3.89		6.6		0.99	75	76					76	198	0.774	0.7	2.11	780	370	1150	2100	1М16	2.05
Траверса 2×3.3 м	Пояс	ПВ280	4.88			III	L63×5	6.13				1.25	140	112					112	120	0.526	0.75	2.35	2100		2100	2100	2М16	5.22
	Тяга	ПВ282		3.13		II	L56×5	5.41	4.33			1.1	140	127					127	250			4.33	725		725	2100	1М20	3.80
	Раскос	П125	0.62	0.62	3080	III	L50×4	3.89		6.6		0.99	95	96					96	200	0.636	0.7	1.73	360	465	825	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ284	0.93	0.93	2760	III	L50×4	3.89		6.6		0.99	85	86					86	200	0.714	0.7	1.94	480	420	900	2100	1М16	2.05
	Раскос	П128	1.41	1.41	2430	III	L50×4	3.89		6.6		0.99	75	76					76	200	0.774	0.7	2.10	670	370	1040	2100	1М16	2.05
	Раскос	П129	1.7	1.7	2110	III	L50×4	3.89		6.6		0.99	65	66					66	200	0.830	0.7	2.26	755	320	1075	2100	1М16	2.05
Тросостойка	Пояс	ПВ430	1.46			IV	L63×5	6.13			1.94		120	62					62	120	0.85		5.2	280		280	2100	2М16	5.22
	Раскос	П150	0.76	0.76		IV	L50×4	3.89				0.99	90	91					91	200	0.661	0.75	1.99	380		380	2100	1М16	2.05
	Раскос	П151	1.18	1.18		IV	L50×4	3.89				0.99	60	61					61	200	0.865	0.75	2.52	470		470	2100	1М16	2.05
	Раскос	П152	1.93	1.93		IV	L50×4	3.89				0.99	50	51					51	200	0.887	0.75	2.6	740		740	2100	1М16	2.05

Схемы расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Iа	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^н=80$ кг/м²; $q_т^н=88$ кг/м². I р-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для пояса ствола опоры нижней секции.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°C$; $C=20$ мм, $q_n^н=20$ кг/м², $q_т^н=22$ кг/м². IV р-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для поясов ствола опоры верхней секции и тяг травер.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-5°C$; $C=0$; $q^н=0$. III р-н гололеда; провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры распорок и диафрагм, поясов и раскосов травер.	
IV	Оборван один трос $t=-5°C$; $C=0$; $q^н=0$. III р-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскоса ПВ504.	

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И.9-62.
2. Расчет выполнен без учета подвески троса.
3. Нормальная опора применяется в I-II р-не гололеда с расстоянием между траверсами 3.0 м, в III-IV р-не гололеда – 4 м, в горных районах расстояние между траверсами всегда 4 м.
4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры
   а) для нормальной опоры
      $P_р=1012$ кг – по схеме I;
      $P_⊥=853$ кг, $P_{II}=822$ кг – по схеме Iа;
   б) для специальной опоры
      $P_р=1625$ кг – по схеме I;
      $P_⊥=1365$ кг, $P_n=1330$ кг – по схеме Iа
5. Расчетные нагрузки даны по специальной опоре для горных районов.
6. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. № 3079тм-т6-10а СЗО Энергосетьпроект.

11520тм-т1 л. 65/77

	Д022-0116-06
	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Нач.отд. Черный	Промежуточная опора для горных районов П35-18 — Стадия Р, Лист —, Листов 1
Гл.конст. Бондаренко	
Рук.гр. Купряшов	СЗКТБ Энергосетьпроект
Провер. Купряшов	Расчетный лист
Разраб. Брюханова	

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

13

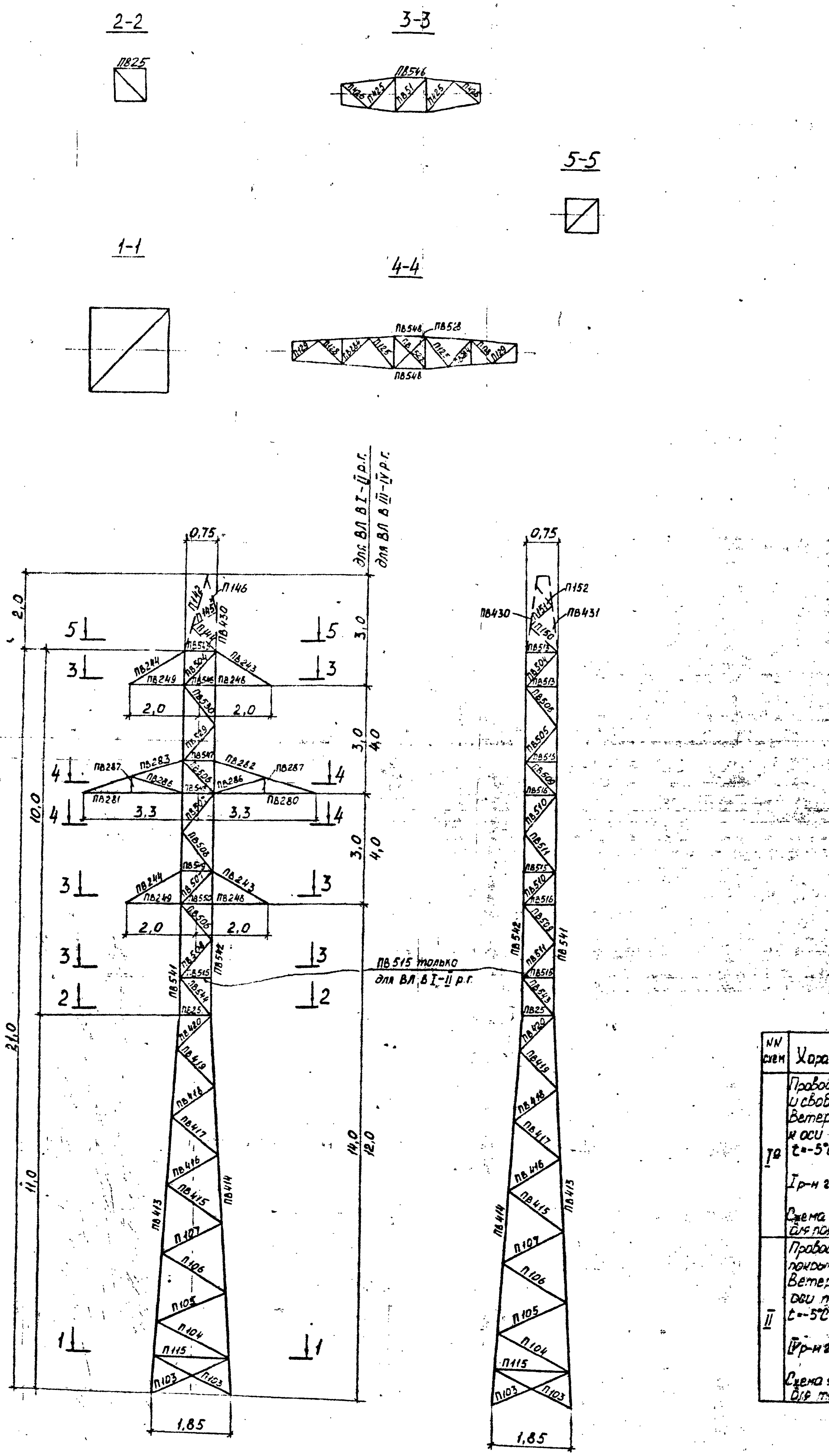
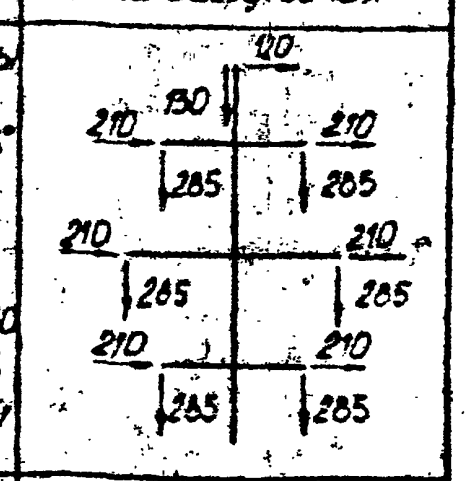
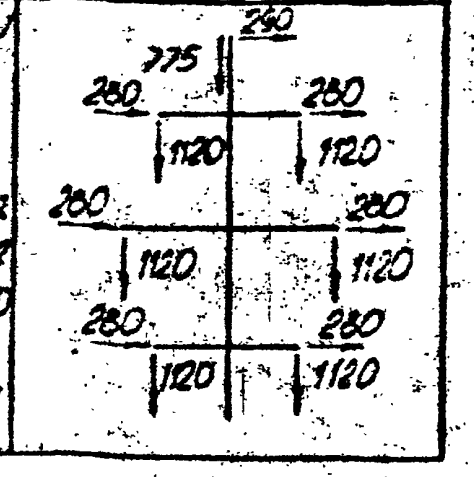
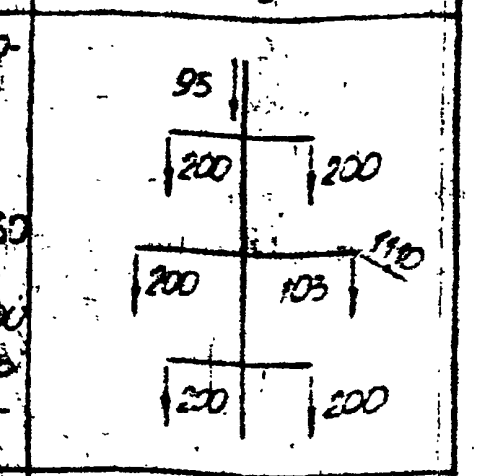
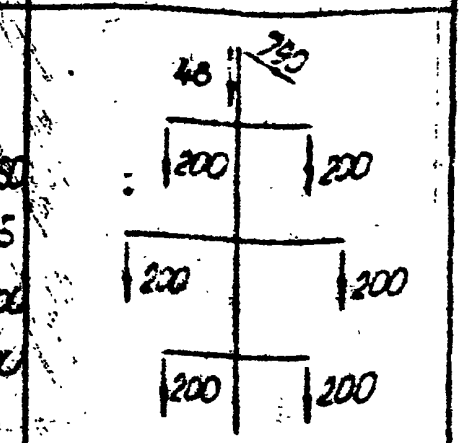


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчётное усилие N (т) сжат.	раст.	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	r_{yo}	$i=\frac{r_{yo}}{\ell_{геом}}$	$k=\frac{i_n}{i_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p=M_p\lambda$ / $\lambda_n=M_n\lambda$	[λ]	Коэфф. снижения допуск. напряж. при прод. изгибе φ	Коэфф. условий работы m	φm	Напряжение (кг/см²) от N	от M	Σσ	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	ПВ413	13.16			Iа	L 80×6	9.38			2.47		200	81				1.14	92	120	0.672		6.30	2090		2090	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ420	3.6	3.6		III	L 63×5	6.13				1.25	120	96				0.95	91	196	0.681	0.75	3.13	1151		1151	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ419	3.28	3.28		III	L 63×5	6.13				1.25	130	104				0.94	98	196	0.618	0.75	2.84	1155		1155	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ418	2.79	2.79		III	L 56×5	5.41				1.1	135	123				0.88	108	196	0.536	0.75	2.17	1285		1285	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ417	2.42	2.42		III	L 56×5	5.41				1.1	140	127				0.87	111	195	0.513	0.75	2.08	1163		1163	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ416	2.14	2.14		III	L 56×5	5.41				1.1	150	136				0.91	124	195	0.43	0.75	1.74	1230		1230	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ415	1.91	1.91		III	L 56×5	5.41				1.1	155	141				0.83	117	199	0.471	0.75	1.91	1000		1000	2100	1М16	2.56
	Раскос	П107	1.73	1.73		III	L 50×4	3.89				0.99	165	167				0.79	132	190	0.392	0.75	1.14	1520		1520	2100	1М16	2.05
	Раскос	П106	1.58	1.58		III	L 50×4	3.89				0.99	170	172				0.78	134	192	0.384	0.75	1.12	1410		1410	2100	1М16	2.05
	Раскос	П105	1.45	1.45		III	L 50×4	3.89				0.99	180	182				0.78	142	192	0.352	0.75	1.02	1425		1425	2100	1М16	2.05
	Раскос	П104	1.34	1.34		III	L 50×4	3.89				0.99	185	187				0.78	146	193	0.336	0.75	0.98	1370		1370	2100	1М16	2.05
	Раскос	П103	1.25	1.25		III	L 50×4	3.89				0.99	105	106				0.92	97	150	0.627	0.75	1.82	690		690	2100	1М16	2.05
Верхняя секция	Пояс	ПВ541	10.1			Iа	L 70×6	8.15			2.15		100	47				1.14	53	120	0.881		7.18	1407		1407	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ504	1.67	1.67		IV	L 50×4	3.89				0.99	107	108				0.92	100	200	0.6	0.75	1.75	955		955	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ505	3.53	3.53		III	L 56×5	5.41				1.1	111	101				0.94	95	195	0.645	0.75	2.62	1350		1350	2100	1М20	3.62
	Раскос	ПВ509	5.15	5.15		III	L 70×6	8.15				1.38	111	81				1.0	81	198	0.744	0.75	4.55	1135		1135	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ510	5.15	5.15		III	L 70×6	8.15				1.38	111	81				1.0	81	198	0.744	0.75	4.55	1135		1135	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ511	5.15	5.15		III	L 70×6	8.15				1.38	111	81				1.0	81	198	0.744	0.75	4.55	1135		1135	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ543	5.47	5.47		III	L 70×6	8.15				1.38	120	87				0.88	77	198	0.768	0.75	4.69	1165		1165	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ530	2.7	2.7		III	L 56×5	5.41				1.1	116	105				0.92	97	199	0.627	0.75	2.54	1065		1065	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ529	2.7	2.7		III	L 56×5	5.41				1.1	116	106				0.92	97	199	0.627	0.75	2.54	1065		1065	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ506	4.29	4.29		III	L 63×40×6	5.9				0.86	112	130				0.86	112	180	0.506	0.75	2.24	1916		1916	2100	1М24	4.61
	Раскос	ПВ507	4.29	4.29		III	L 63×40×6	5.9				0.86	112	130				0.86	112	180	0.506	0.75	2.24	1916		1916	2100	1М24	4.61
	Раскос	ПВ508	4.29	4.29		III	L 63×40×6	5.9				0.86	112	130				0.86	112	180	0.506	0.75	2.24	1916		1916	2100	1М24	4.61
	Раскос	ПВ544	4.61	4.61		III	L 63×40×6	5.9				0.86	106	124				0.88	109	180	0.521	0.75	2.34	1970		1970	2100	1М24	4.7
	Распорка	ПВ25	0.4	0.4		Iа	L 56×5	5.41				1.1	75	68				0.8	55	200	0.875	0.75	3.55	115		115	2100	1М16	2.56
	Распорка	ПВ548	5.47	5.47		[illegible]	L 63×40×6	5.9				0.99	75	76				0.8	61	190	0.555	0.75	3.78	1450		1450	2100	1М25	5.47
	Распорка	ПВ546	3.25	3.25		[illegible]	L 56×5	5.41				1.1	75	68				0.8	55	200	0.875	0.75	3.55	915		915	2100	1М20	3.8
	Диафрагм.	ПВ527	3.45	3.45		[illegible]	2L 50×4	2×3.89				0.99	100	101					101	200	0.592	0.75	3.45	1000		1000	2100	2М16	4.36
	Диафрагм.	ПВ51	2.05	2.05		[illegible]	L 50×4	3.89				0.94	100	101					101	197	0.592	0.75	1.73	1190		1190	2100	1М16	2.05
Траверса ℓ=2.0м	Пояс	ПВ248	2.73			III	L 63×5	6.13				1.25	145	116					116	120	0.478	0.75	2.20	1245		1245	2100	1М20	3.20
	Тяга	ПВ243		1.28		II	L 50×4	3.89	3.18			0.99	180	182					182	250			3.18	405		405	2100	1М16	2.43
	Раскос	П425	0.82	0.82	2760	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	85	86					86	200	0.714	0.7	1.94	420	420	840	2100	1М16	2.05
	Раскос	П426	1.64	1.64	2430	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	75	76					76	193	0.774	0.7	2.11	780	370	1150	2100	1М16	2.05
Траверса ℓ=3.3м	Пояс	ПВ280	4.96			III	L 63×5	6.13				1.25	140	112					112	120	0.506	0.75	2.36	2100		2100	2100	2М16	5.22
	Тяга	ПВ282		2.06		II	L 56×5	5.41	4.33			1.1	140	127					127	250			4.33	480		480	2100	1М20	3.80
	Раскос	П126	0.62	0.62	3080	II	L 50×4	3.89		6.6		0.99	95	96					96	200	0.535	0.7	1.73	360	465	825	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ284	0.93	0.93	2760	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	85	86					86	200	0.714	0.7	1.94	480	420	900	2100	1М16	2.05
	Раскос	П128	1.41	1.41	2430	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	75	76					76	200	0.774	0.7	2.11	670	370	1040	2100	1М16	2.05
	Раскос	П129	1.7	1.7	2110	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	65	56					66	200	0.330	0.7	2.26	755	320	1075	2100	1М16	2.05
Тросостойка	Пояс	ПВ430	1.46			IV	L 63×5	6.13			1.94		120						62	120	0.85		5.21	280		280	2100	2М16	5.22
	Раскос	П150	0.76	0.76		IV	L 50×4	3.89				0.99	90						91	200	0.681	0.75	1.99	380		380	2100	1М16	2.05
	Раскос	П151	1.18	1.18		IV	L 50×4	3.89				0.99	60						61	200	0.865	0.75	2.52	470		470	2100	1М16	2.05
	Раскос	П152	1.93	1.93		IV	L 50×4	3.89				0.99	50						51	200	0.887	0.75	2.6	740		743	2100	1М16	2.05

Схема расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Iа	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠ 45° к оси траверс. t=−5°C; C=0 $q_n^н$ = 50 кг/м², $q_т^н$ = 66 кг/м². I р-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для поясов ствола опоры.	
II	Провод и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t=−5°C; C=20 мм; $q_n^н$ = 14.0 кг/м², $q_т^н$ = 17.0 кг/м². IV р-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для тяг траверс.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t=−5°C, C=0; $q^н$=0. III р-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс.	
IV	Оборван один трос. t=−5°C, C=0; $q^н$=0. III р-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскоса ПВ504.	

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И.9-62.
2. Расчет выполнен без учета провески троса.
3. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_р$ = 1257 кг – по схеме I; $P_⊥$ = 1109 кг, $P_⊥$ = 1037 кг – по схеме Iа.
4. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. № 3078тм–132а СЗО Энергосетьпроект.

10

11520тм-т1 л. 66/77

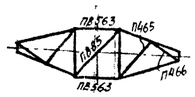
Д022-0117-05			
Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ			
Нач. отд. Черный 28.05; Гл. констр. Бондаренко 28.05; Рук. гр. Куприянов 28.05	Промежуточная опора П35-2В	Стадия: Р	Лист: — / Листов: 1
Провер. Куприянов 28.05; Разраб. Бондаренко 28.05	Расчетный лист	СПКТБ Энергостальпроект	

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

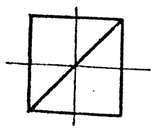
2-2



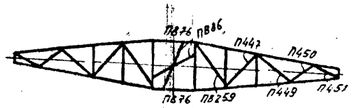
3-3



1-1



4-4



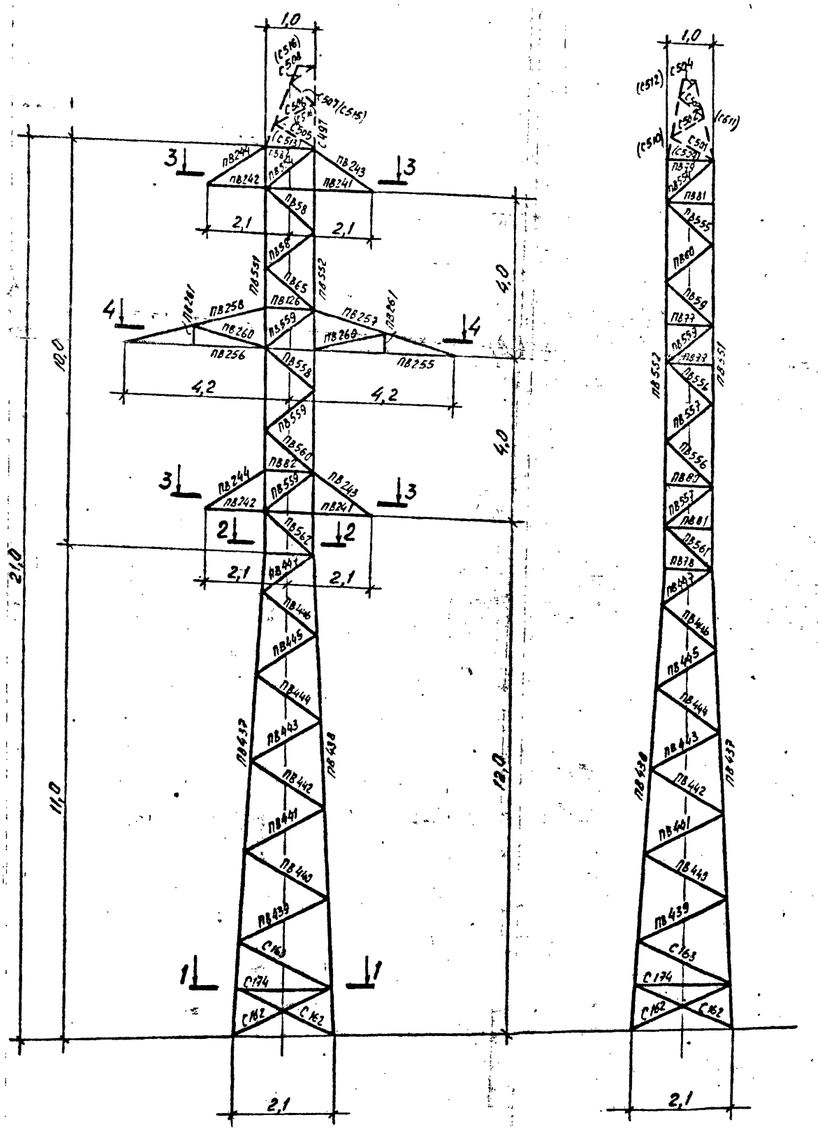


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N(т) сжатие	растяжение	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь ослабления (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) rx	ry	Длина элемента по схеме (см)	Гибкость λ	φ xy	φ yz	μ = l/i	Nп	Гибкость λ=l/r [27]		Коэффициент условия работы по [27]	Коэффициент условия работы по [7]	φ min	Напряжение (кг/см²) σ N	σ M	Σσ	R	Количество болтов	Масса стали (кг)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Верхняя секция	Пояс	ПВ551	10.42			II	L 70×6	8.15			2.15		106	49				1.14	56	120	0.872		7.11	1470		1470	2100	6M20	24.48
	Раскос	ПВ554	1.31	1.31		IV	L 50×4	3.89					106	49				0.83	112	200	0.506	0.75	1.48	890		890	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ555	2.57	2.57		III	L 56×5	5.41				1.1	135	123				0.88	108	198	0.536	0.75	2.17	1185		1185	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ60	2.6	2.6		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124				0.88	109	197	0.528	0.75	2.14	1215		1215	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ59	2.6	2.6		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124				0.88	109	197	0.528	0.75	2.14	1215		1215	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ558	4.3	4.3		III	L 63×5	6.13				1.25	135	108				0.92	100	190	0.6	0.75	2.76	1560		1560	2100	1M25	4.56
	Раскос	ПВ557	4.3	4.3		III	L 70×5	6.86				1.39	135	97				0.94	98	198	0.672	0.75	3.46	1245		1245	2100	1M25	4.56
	Раскос	ПВ561	4.2	4.2		III	L 63×5	6.13				1.25	133	106				0.92	98	195	0.618	0.75	2.64	1460		1460	2100	1M25	4.56
	Раскос	ПВ58	1.8	1.8		III	L 50×4	3.89				0.99	135	136				0.84	115	198	0.485	0.75	1.41	1275		1275	2100	1M16	2.12
	Раскос	ПВ65	1.71	1.71		III	L 50×4	3.89				0.99	129	130				0.86	112	199	0.506	0.75	1.48	1160		1160	2100	1M16	2.12
	Раскос	ПВ558	3.42	3.42		III	L 56×5	5.41				1.1	130	118				0.89	105	190	0.56	0.75	2.27	1505		1505	2100	1M20	3.65
	Раскос	ПВ560	3.42	3.42		III	L 56×5	5.41				1.1	130	118				0.89	105	190	0.56	0.75	2.27	1505		1505	2100	1M20	3.65
	Раскос	ПВ562	3.37	3.37		III	L 63×5	6.13				1.25	130	104				0.89	105	190	0.56	0.75	2.27	1505		1505	2100	1M20	3.65
	Распорка	ПВ563	2.61	2.61		III	L 63×5	6.13				1.25	100	80				0.94	98	198	0.618	0.75	2.64	1190		1190	2100	1M20	3.65
	Распорка	ПВ76	5.36	5.36		III	L 63×5	6.13				1.25	100	80				0.80	64	200	0.840	0.75	3.86	675		675	2100	1M16	3.01
	Распорка	ПВ76	0.63	0.63		II	L 63×5	6.13				1.25	100	80				0.80	64	200	0.840	0.75	3.86	1390		1390	2100	2M20	6.80
	Диафрагма	ПВ85	1.63	1.63		III	L 56×5	5.41				1.10	125	114				0.80	64	192	0.840	0.75	3.86	165		165	2100	1M16	2.56
	Диафрагма	ПВ86	3.26	3.26		IV	2L 50×4	2×3.89				0.99	134	135					114	200	0.492	0.75	2.00	815		815	2100	1M16	2.05
																			135	193	0.380	0.75	2.22	1470		1470	2100	2M16	4.36
Нижняя секция	Пояс	ПВ437	16.06			Ia	L 90×6	10.6			2.78		200	72				1.14	82	120	0.738		7.82	2053		2053	2100	6M20	24.48
	Раскос	ПВ447	3.4	3.4		III	L 63×5	6.13				1.25	135	108				0.92	100		0.6	0.75	2.76	1235		1235	2100	1M20	3.6
	Раскос	ПВ448	2.98	2.98		III	L 63×5	6.13				1.25	145	116				0.89	104		0.568	0.75	2.61	1145		1145	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ445	2.65	2.65		III	L 63×5	6.13				1.25	150	120				0.86	106		0.532	0.75	2.45	1055		1085	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ444	2.38	2.38		III	L 56×5	5.41				1.1	160	146				0.82	120		0.45	0.75	1.83	1305		1305	2100	1M16	2.56
	Раскос	ПВ445	2.16	2.16		III	L 56×5	5.41				1.1	165	150				0.82	123		0.435	0.75	1.77	1225		1225	2100	1M16	2.56
	Раскос	ПВ441	1.83	1.83		III	L 56×5	5.41				1.1	175	159				0.8	127		0.415	0.75	1.68	1185		1185	2100	1M16	2.56
	Раскос	ПВ440	1.7	1.7		III	L 50×4	3.89				0.99	180	182				0.78	142		0.352	0.75	1.03	1765		1765	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ439	1.59	1.59		III	L 50×4	3.89				0.99	190	192				0.77	148		0.328	0.75	0.96	1775		1775	2100	1M16	2.05
	Раскос	С163	1.48	1.48		III	L 50×4	3.89				0.99	200	202				0.77	156		0.302	0.75	0.88	1805		1805	2100	1M16	2.05
	Раскос	С162	1.40	1.40		III	L 50×4	3.89				0.99	210	212				0.77	164	187	0.278	0.75	0.81	1840		1840	2100	1M16	2.05
												0.99	110	111				0.91	101	150	0.592	0.75	1.73	810		810	2100	1M16	2.05
Траверса z=2.1м	Пояс	ПВ241	2.11			III	L 63×5	6.13				1.25	150	120					120	120	0.45	0.75	2.07	1020		1020	2100	1M20	3.61
	Тяга	ПВ243		1.98		II	L 50×4	3.89	3.18			0.99	180	182					162	250			3.18	625		625	2100	1M16	2.43
	Раскос	П465	0.56	0.56	3420	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	105	106					106	200	0.552	0.7	1.5	375	520	895	2100	1M16	2.05
	Раскос	П466	1.17	1.17	2280	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	70	71					71	200	0.804	0.7	2.19	535	350	885	2100	1M16	2.05
Траверса z=2.4м	Пояс	ПВ255	4.84			III	L 63×5	6.13				1.25	80	64					64	120	0.840	0.75	3.86	1235		1255	2100	3M16	7.83
	Тяга	ПВ257		3.93		II	L 70×5	6.86	5.78			1.39	149	107					107	350			5.78	680		680	2100	1M16	6.69
	Раскос	ПВ259	0.4	0.4	3740	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	115	116					116	200	0.478	0.7	1.3	340	320	660	2100	1M16	2.05
	Раскос	П447	0.52	0.52	3250	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	100	101					101	200	0.592	0.7	1.61	325	500	825	2100	1M16	2.05
	Раскос	П448	0.72	0.72	2600	IV	L 50×4	3.89		6.6		0.99	80	81					81	200	0.744	0.7	2.03	355	400	755	2100	1M16	2.05
	Раскос	П450	1.49	3.49	2280	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	70	71					71	200	0.804	0.7	2.19	565	350	895	2100	1M16	2.05
	Раскос	П451	1.71	1.71	1950	III	L 50×4	3.89		6.6		0.99	60	61					61	200	0.855	0.7	2.33	735	300	1035	2100	1M16	2.05
Трассостойка	Пояс	С497	0.45			IV	L 63×5	6.13			1.94		120	62					62	120	0.85		5.21	180		180	2100	2M16	5.22
	Раскос	С501	0.34	0.34		IV	L 50×4	3.89				0.99	90	91					91	200	0.681	0.75	1.99	170		170	2100	1M16	2.05
	Раскос	С502	0.54	0.54		IV	L 50×4	3.89				0.99	60	61					61	200	0.865	0.75	2.52	215		215	2100	1M16	2.05
	Раскос	С503	0.93	0.93		IV	L 50×4	3.89				0.99	50	51					51	200	0.887	0.75	2.6	360		360	2100	1M16	2.05

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№ п/п схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Ia	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. t°=-5°C; C=0; q_n^ш = 80 кг/м² q_n^п = 106 кг/м². Тр-н гололеда, провод АС-150; трос С-35. Схема является расчетной для ствола стойки опоры нижней секции.	265 305 170 265 305 305 265 265 305 305 265 265 305 305
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t°=-5°C; C=0; q_n^ш = 20 кг/м² q_n^п = 26 кг/м². Тр-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для поясов ствола опоры верхней секции и тяг траверс.	470 1405 510 470 1690 1690 470 470 1690 1690 470 470 1690 1690

№ п/п схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t°=-5°C, C=0; q_n^ш = 0. Тр-н гололеда провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс.	1405 305 305 305 170 170 305 305
IV	Оборван один трос. t°=-5°C; C=0; q_n^ш = 0. Тр-н гололеда, провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскоса ПВ554 и элементов трассостойки.	75 210 305 305 305 305 305 305

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний, в соответствии с указаниями СНиП II-И 9-62.
2. Расчет выполнен без учета подвески троса.
3. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_{II} = 2205 кг - по схеме I, P_{Ia} = 1955 кг, P_{II} = 1825 кг - по схеме Ia.
4. Чертеж разработан на основании расчетного акта черт. № 3079тм-т 6-11.ª С30. Энергосетепроект.

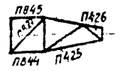
11520тм-т1 л. 67/77

					1.022-0118-06
					Оцинкованные стальные специальные опоры В 135, 110 и 150 кВ
Гип опор	Черный				Конструкция опора для одной цепи ПС 35-4В
Гл. конструктор	Бородавкин				Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Гл. пр.	Кудряшов				Расчетный лист
Гл. инж.					Энергосетепроект
Гл. спец.					

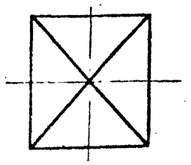
2-2



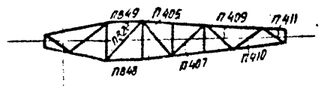
4-4



1-1



3-3



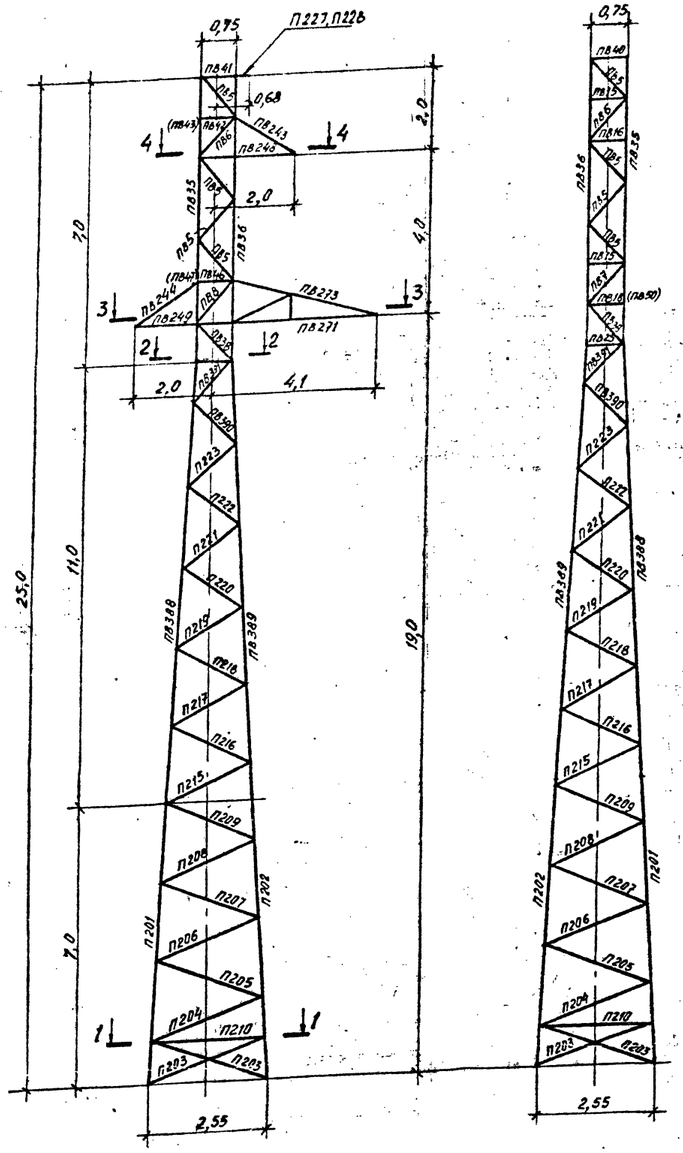


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (Т) растяж.	Расчетное усилие N (Т) сжат.	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по оси (см)	Гибкость λ	φ_{xo}	φ_{yo}	i_x - 2 сеч.	$\mu = \frac{l}{r}$	Мп (Мр)	Гибкость $\frac{R_y \cdot m_k}{\sigma_{кр}(\lambda)}$	Гибкость [λ]	Несущая способность элемента по сжатию $\sigma_{кр}$	Коэффициент условий работы m_k	φ_y или φ_{yn}	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжение (кг/см²) R	Количество болтов	Несущая способность (Т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	П201	10,37			I а	∟ 80×6	93,6				2,47	200	81				1,14	92	120	0,672		6,3	1640		1640	2100	6М16	15,66
	Раскос	П209	2,18	2,18		II	∟ 50×4	3,89					290	208				0,77	180	200	0,290	0,75	0,84	1040		1040	2100	1М16	2,05
	Раскос	П208	0,83	0,83		II	∟ 50×4	3,89				0,99	214	216				0,77	167	200	0,267	0,75	0,86	1066		1066	2100	1Г М16	2,05
	Раскос	П207	0,78	0,78		II	∟ 50×4	3,89				0,99	283	225				0,77	174	199	0,248	0,75	0,85	1055		1055	2100	1М16	2,05
	Раскос	П206	0,74	0,74		II	∟ 50×4	3,89				0,99	232	234				0,77	180	199	0,250	0,75	0,84	1100		1100	2100	1М16	2,05
	Раскос	П205	0,70	0,70		II	∟ 50×4	3,89				0,99	241	244				0,77	185	198	0,214	0,75	0,825	1120		1120	2100	1М16	2,05
	Раскос	П204	0,65	0,66		II	∟ 50×4	3,89				0,99	250	253				0,77	195	198	0,202	0,75	0,814	1130		1130	2100	1М16	2,05
	Раскос	П203	0,64	0,64		II	∟ 50×4	3,89				0,99	150	151				0,77	111	150	0,513	0,75	1,5	430		430	2100	1М16	2,05
Средняя секция	Пояс	П338	8,66			I а	∟ 80×6	93,6				2,47	200	81				1,14	92	120	0,672		6,3	1370		1370	2100	6М16	15,66
	Раскос	П339	2,97	2,97		II	∟ 56×5	5,41				1,1	119	108				0,93	101	200	0,592	0,75	2,4	1240		1240	2100	1М20	3,2
	Раскос	П330	2,46	2,46		II	∟ 56×5	5,41				1,1	128	116				0,89	104	200	0,568	0,75	2,3	1070		1070	2100	1М16	2,56
	Раскос	П331	2,05	2,05		II	∟ 50×4	3,89				0,99	134	135				0,84	114	192	0,492	0,75	1,43	1140		1140	2100	1М16	2,05
	Раскос	П332	1,81	1,81		II	∟ 50×4	3,89				0,99	141	142				0,85	118	195	0,464	0,75	1,35	1340		1340	2100	1М16	2,05
	Раскос	П333	1,61	1,61		II	∟ 50×4	3,89				0,99	148	150				0,81	121	196	0,465	0,75	1,29	1250		1250	2100	1М16	2,05
	Раскос	П220	1,44	1,44		II	∟ 50×4	3,89				0,99	156	157				0,80	126	198	0,420	0,75	1,22	1160		1160	2100	1М16	2,05
	Раскос	П219	1,30	1,30		II	∟ 50×4	3,89				0,99	164	166				0,79	131	198	0,396	0,75	1,15	1150		1150	2100	1М16	2,05
	Раскос	П218	1,19	1,19		II	∟ 50×4	3,89				0,99	172	174				0,76	135	199	0,380	0,75	1,11	1070		1070	2100	1М16	2,05
	Раскос	П217	1,09	1,09		II	∟ 50×4	3,89				0,99	180	182				0,73	142	200	0,352	0,75	1,03	1060		1060	2100	1М16	2,05
	Раскос	П216	1,01	1,01		II	∟ 50×4	3,89				0,99	189	191				0,77	147	200	0,332	0,75	0,956	1050		1050	2100	1М16	2,05
	Раскос	П215	0,94	0,94		II	∟ 50×4	3,89				0,99	197	199				0,77	153	200	0,311	0,75	0,905	1040		1040	2100	1М16	2,05
Верхняя секция	Пояс	П835	5,6			II	∟ 70×6	8,15				1,38	100	75				1,0	73	120	0,792		0,45	870		870	2100	6М20	24,5
	Раскос	П836	2,2	2,2		II	∟ 50×4	3,89				0,99	120	122				0,86	108	190	0,556	0,75	1,56	1410		1410	2100	1М16	2,2
	Раскос	П837	2,2	2,2		II	∟ 50×4	3,89				0,99	120	122				0,86	108	190	0,556	0,75	1,56	1410		1410	2100	1М16	2,2
	Раскос	П838	2,43	2,43		II	∟ 50×4	3,89				0,99	125	127				0,86	110	192	0,532	0,75	1,52	1600		1600	2100	1М16	2,43
	Раскос	П839	3,36	3,36		II	∟ 56×5	5,41				1,1	106	93				0,98	98	185	0,618	0,75	2,51	1340		1340	2100	1М20	3,6
	Раскос	П8 8	1,46	1,46		II	∟ 56×5	5,41				1,1	113	103				0,94	91	180	0,562	0,75	2,54	575		575	2100	1М20	3,6
	Раскос	П837	3,01	3,01		II	∟ 56×5	5,41				1,1	114	104				0,94	98	180	0,578	0,75	2,51	1200		1200	2100	1М20	3,6
	Распорка	П825	0,28	0,28		II	∟ 56×5	5,41				1,1	75	68				0,80	55	200	0,375	0,75	3,55	80		80	2100	1М16	2,56
	Распорка	П8 48	4,01	4,01		II	∟ 63×5	6,13				1,25	75	60				0,80	46	200	0,896	0,75	4,40	910		910	2100	8М16	5,28
	Распорка	П8 44	1,91	1,91		II	∟ 63×5	6,13				1,25	75	60				0,80	46	200	0,896	0,75	4,40	435		435	2100	1М16	2,56
	Диафрагма	П826	2,36	2,36		II	∟ 63×5	6,13				1,25	98	79					79	200	0,756	0,75	3,47	680		680	2100	1М16	2,56
	Диафрагма	П827	1,15	1,15		II	∟ 50×4	3,89				0,99	90	91					91	200	0,681	0,75	1,99	580		580	2100	1М16	2,05
Траверса 2,4 м	Пояс	П8 248	1,61			II	∟ 63×5	6,13				1,25	145	116				1,16	120	0,478	0,75	2,2	730		730	2100	1М20	3,04
	Пояс	П8 249		0,71		II	∟ 50×4	3,89				0,99	178	180				1,80	350				3,89	180		180	2100	1М16	2,43
	Раскос	П425	0,45	0,45	2830	II	∟ 50×4	3,89		2,54		0,99	67	86				0,86	195	0,702	0,7	1,91	230	1110	1340	2100	1М16	2,05
	Раскос	П426	0,90	0,90	2410	II	∟ 50×4	3,89		2,54		0,99	74	75				0,75	194	0,780	0,7	2,14	420	950	1370	2100	1М16	2,05
	Пояс	П8 271	3,72			II	∟ 63×5	6,13				1,25	86	69				0,69	120	0,815	0,75	3,74	1000		1000	2100	2М16	5,52
	Стрела	П8 273		1,48		II	∟ 50×4	3,89				0,99	137	138				1,58	350				3,89	390		390	2100	1М16	2,43
	Раскос	П405	0,35	0,55	3120	II	∟ 50×4	3,89		2,54		0,99	96	97				0,97	195	0,627	0,7	1,71	200	1230	1430	2100	1М16	2,05
	Раскос	П407	0,45	0,45	2700	II	∟ 50×4	3,89		2,54		0,99	83	84				0,84	195	0,726	0,7	1,98	230	1060	1290	2100	1М16	2,05
	Раскос	П409	0,63	0,63	2500	II	∟ 50×4	3,89		2,54		0,99	77	78				0,78	195	0,782	0,7	2,06	300	990	1290	2100	1М16	2,05
	Раскос	П410	0,84	0,84	2280	II	∟ 50×4	3,89		2,54		0,99	70	71				0,71	195	0,804	0,7	2,19	380	900	1280	2100	1М16	2,05
	Раскос	П411	1,08	1,08	1920	II	∟ 50×4	3,89		2,54		0,99	56	57				0,57	197	0,869	0,7	2,36	460	720	1180	2100	1М16	2,05
Крепление троса	Уголки	Н			41600	II	∟ 80×6			29,58														1620	1750	2100		
	Уголки	Н'			3100	II	∟ 80×6			2×19,6														90				

П227, П228 = М+М'

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№ № схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс. t = -5°; C=0; q_{II} = 50 кг/м²; q_{II} = 68 кг/м². Пр-м гололеда; провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры нижней и средней секции.	110, 215, 205, 245, 205, 245, 205, 245
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t = -5°C, C=10мм; q_{II} = 12,5 кг/м²; q_{II} = 19 кг/м². Пр-м гололеда, провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для поясов верхней секции и для тяг траверс.	310, 590, 265, 310, 265, 310, 265, 310

№ № схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t=5°C; C=0; q=0. Пр-м гололеда; провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов траверс.	180, 210, 210, 610, 180
IV	Оборван один трос t=5°C; C=0; q=0. Пр-м гололеда; провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ПВ5 и элементов тросостойки.	1140, 105, 245, 245, 245

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-Н.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_p = 1541 кг – по схеме I; $P_\perp$ = 1305 кг; P_{II} = 1255 кг – по схеме Iа.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа № 3078тн-141а С30 „Энергосетьпроект".

11520тн-т1 л.68/77

					1022-0101-05	
					Унифицированные стальные нормальные опоры В.135 110и 150кВ	
Нач.отд	Черный		26.05	Пронежуточная опора П110-1В	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр	Бондаренко		26.05		Р		1
Рук.гр	Чурилин		26.05				
Провер.	Жигулина		17.05	Расчетный лист	СПКТБ „Энергосетьпроект"	
Разраб.	Четкина		15.05			

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

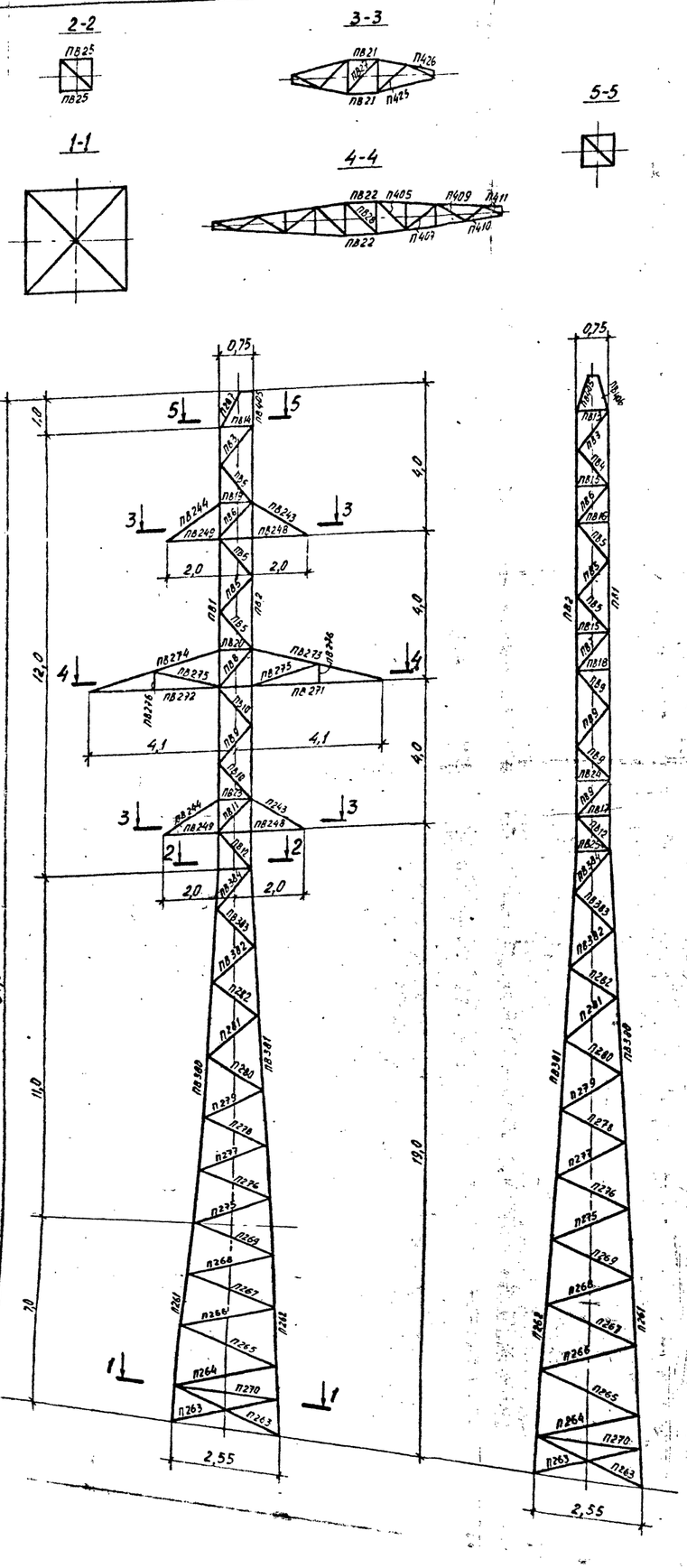


Таблица подбора сортамента

Дата опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначен. элементов	Расчетное усилие N (т)			Изгибающий момент (тсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения ⊥ (см²)	Площадь ослабления (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см)		Длина элемента по центр. осям (см)	Гибкость λ	γуо	φуо	i = l/λ см	l = lр	Mn	Гибкость		Напряжение (кг/см²)				Коэффициент условий работы m	Напряжение			Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
			сжат	растяж								z_x	z_y								$\lambda_p=M_p/M_n$	[λ]	от N	от M	Σσ	R		σ=N/F	σ=M/W	Σσ	R		
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Верхняя секция	Пояс	ПВ1	19,33				I	⊥ 70×6	8,15				1,38	100	73					1,0	73	120	0,792		6,45	2065		2065	2100	6М20	24,5
	Раскос	ПВ3	2,01	2,01			II	⊥ 50×4	3,89			0,99		106	107					0,92	99	200	0,609	0,75	1,78	1130		1130	2100	1М16	2,43
	Раскос	ПВ4	2,13	2,13			II	⊥ 50×4	3,89			0,99		112	113					0,9	102	200	0,584	0,75	1,70	1250		1250	2100	1М16	2,43
	Раскос	ПВ6	2,2	2,2			II	⊥ 50×4	3,89			0,99		120	121					0,88	107	190	0,544	0,75	1,59	1385		1385	2100	1М16	2,29
	Раскос	ПВ5	2,2	2,2			II	⊥ 50×4	3,89			0,99		120	121					0,88	107	190	0,544	0,75	1,59	1385		1385	2100	1М16	2,29
	Раскос	ПВ7	2,37	2,37			II	⊥ 50×4	3,89			0,99		120	121					0,88	107	190	0,544	0,75	1,59	1385		1385	2100	1М16	2,29
	Раскос	ПВ9	3,42	3,42			II	⊥ 56×5	5,41			0,99		125	126					0,86	109	190	0,528	0,75	1,54	1540		1540	2100	1М16	2,43
	Раскос	ПВ12	3,53	3,53			II	⊥ 56×5	5,41			1,1		110	100					0,94	94	197	0,634	0,75	2,65	1290		1290	2100	1М20	3,40
	Раскос	ПВ8	3,26	3,26			II	⊥ 56×5	5,41			1,1		114	104					0,94	98	197	0,618	0,75	2,57	1410		1410	2100	1М20	3,8
	Раскос	ПВ10	3,22	3,22			II	⊥ 56×5	5,41			1,1		113	103					0,94	97	200	0,627	0,75	2,54	495		495	2100	1М20	3,6
	Раскос	ПВ11	3,18	3,16			II	⊥ 56×5	5,41			1,1		122	111					0,91	101	195	0,598	0,75	2,40	1340		1340	2100	1М20	3,29
	Распорка	ПВ25	0,28	0,28			II	⊥ 56×5	5,41			1,1		120	109					0,97	100	195	0,600	0,75	2,43	1310		1310	2100	1М20	3,29
	Распорка	ПВ22	4,01	4,01			III	⊥ 63×5	6,13			1,1		75	68					0,80	55	200	0,875	0,75	3,55	80		80	2100	1М16	256
	Распорка	ПВ21	1,91	1,91			III	⊥ 63×5	6,13			1,25		75	60					0,80	48	200	0,896	0,75	4,40	910		910	2100	2М16	602
	Диафраг.	ПВ28	2,56	2,36			III	⊥ 63×5	6,13			1,25		98	79						79	200	0,736	0,75	3,47	680		680	2100	1М16	256
	Диафраг.	ПВ27	1,15	1,15			III	⊥ 50×4	3,89			0,99		90	91						91	200	0,661	0,75	1,99	560		560	2100	1М16	205
Средняя секция	Пояс	ПВ380	16,88				I^a	⊥ 100×7	13,8			3,06		200	65					1,14	74	120	0,786		1,085	1560		1560	2100	6М20	24,48
	Раскос	ПВ384	2,72	2,72			II	⊥ 56×5	5,41				1,1	121	110					0,91	100	198	0,600	0,75	2,43	1120		1120	2100	1М20	3,4
	Раскос	ПВ383	2,26	2,26			III	⊥ 56×5	5,41				1,1	126	115					1,09	103	200	0,576	0,75	2,34	970		970	2100	1М16	301
	Раскос	ПВ382	1,72	1,72			III	⊥ 56×5	5,41				1,1	133	121					0,88	107	200	0,544	0,75	2,21	780		780	2100	1М16	256
	Раскос	П282	1,67	1,67			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	139	140					0,83	116	197	0,478	0,75	1,39	1200		1200	2100	1М16	205
	Раскос	П281	1,47	1,47			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	147	149					0,81	121	198	0,445	0,75	1,30	1130		1130	2100	1М16	205
	Раскос	П280	1,32	1,32			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	154	156					0,80	125	200	0,425	0,75	1,24	1065		1065	2100	1М16	205
	Раскос	П279	1,19	1,19			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	162	164					0,79	129	200	0,405	0,75	1,18	1010		1010	2100	1М16	205
	Раскос	П278	1,09	1,09			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	170	172					0,78	134	200	0,384	0,75	1,12	975		975	2100	1М16	205
	Раскос	П277	1,00	1,00			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	178	180					0,78	140	200	0,360	0,75	1,05	955		955	2100	1М16	205
	Раскос	П276	0,92	0,92			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	186	188					0,77	145	200	0,340	0,75	0,99	930		930	2100	1М16	205
	Раскос	П275	0,86	0,86			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	195	197					0,77	152	200	0,314	0,75	0,82	935		935	2100	1М16	205
Нижняя секция	Пояс	П261	18,51				I^a	⊥ 100×7	13,8			3,08		200	65					1,14	74	120	0,786		1,085	1710		1710	2100	6М20	24,48
	Раскос	П269	0,81	0,81			III	⊥ 50×4	3,89				0,99	203	205					0,77	158	200	0,296	0,75	0,86	940		940	2100	1М16	205
	Раскос	П268	0,76	0,76			II	⊥ 50×4	3,89				0,99	212	214					0,77	165	200	0,275	0,75	0,80	950		950	2100	1М16	205
	Раскос	П267	0,72	0,72			III	⊥ 50×4	3,89				0,99	221	223					0,77	172	200	0,254	0,75	0,74	970		970	2100	1М16	205
	Раскос	П266	0,68	0,68			III	⊥ 50×4	3,89				0,99	250	252					0,77	178	200	0,233	0,75	0,680	1000		1000	2100	1М16	205
	Раскос	П265	0,64	0,64			III	⊥ 50×4	3,89				0,99	239	241					0,77	186	200	0,218	0,75	0,64	1000		1000	2100	1М16	205
	Раскос	П264	0,61	0,61			III	⊥ 50×4	3,89				0,99	248	251					0,77	192	200	0,202	0,75	0,590	1035		1035	2100	1М16	205
	Раскос	П263	0,52	0,52			III	⊥ 50×4	3,89				0,99	130	131					0,85	112	150	0,306	0,75	1,48	330		330	2100	1М16	205
Траверса 2-2 Н	Пояс	ПВ248	1,61				III	⊥ 63×5	6,13				1,25	145	116						116	120	0,478	0,75	2,2	730		730	2100	1М20	3,01
	Тяга	П243			0,71		II	⊥ 50×4	3,89				0,99	178	180						180	350			3,89	185		185	2100	1М16	2,43
	Раскос	П425	0,45	0,45			III	⊥ 50×4	3,89		2,54		0,99	87	88						88	195	0,702	0,7	1,97	235	1110	1345	2100	1М16	2,05
	Раскос	П426	0,9	0,9			III	⊥ 50×4	3,89		2,54		0,99	74	75						75	194	0,780	0,7	2,12	425	950	1375	2100	1М16	2,05
	Пояс	ПВ271	3,72				III	⊥ 63×5	6,13				1,25	86	69						69	120	0,815	0,75	3,74	995		995	2100	2М16	5,22
Траверса 2-4 Н	Тяга	П273			1,68		II	⊥ 50×4	3,89				0,99	137	138						138	350			3,89	380		380	2100	1М16	2,43
	Раскос	П408	0,35	0,35			III	⊥ 50×4	3,89		2,54		0,99	96	97						97	195	0,627	0,7	2,01	275	1430	1705	2100	1М16	2,05
	Раскос	П407	0,45	0,45			III	⊥ 50×4	3,89		2,54		0,99	83	84						84	195	0,726	0,7	1,98	255	1660	1915	2100	1М16	2,05
	Горизон.	П409	0,63	0,65			III	⊥ 50×4	3,89		2,54		0,99	77	78						78	195	0,762	0,7	2,07	305	990	1295	2100	1М16	2,05
	Раскос	П410	0,84	0,84			III	⊥ 50×4	3,89		2,54		0,99	70	71						71	195	0,804	0,7	2,19	385	900	1285	2100	1М16	2,05
	Раскос	П411	1,08	1,08			III	⊥ 50×4	3,89		2,54		0,99	56	57						57	197	0,869	0,7	2,37	435	720	1175	2100	1М16	2,05
Трос стойки	Пояс	П287	1,28				IV	⊥ 63×5	6,13				1,25	116	93						93	120	0,563		4,08	315		315	2100	4М16	10,44

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. $t=-5°C$, $C=0$, $q^н=50$ кг/м², $q^р=92$ кг/м². Iр-н гололеда, провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры	205 215 175 205; 245 245; 205 205; 245 245; 205 205; 245 245
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$, $C=10$мм; $q^н=12,5$ кг/м², $q^р=18$ кг/м². Iр-н гололеда, провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для тел траверс.	265 297 330 265; 710 710; 265 265; 710 710; 265 265; 710 710

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-5°C$, $C=0$, $q=0$ Iр-н гололеда; провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов траверс	180 210 210; 210 128 610; 210 210
IV	Оборван один трос $t=-5°C$; $C=0$; $q=0$ Iр-н гололеда, провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ПВ3 и ПВ5 и элементов тросостойки.	1010 105; 245 245; 245 245; 245 245

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-Н.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры
   $P_р=2089$ кг – по схеме I;
   $P_⊥=1814$ кг; $P_{||}=1716$ кг – по схеме I^a
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. №3078тн-142 г. СЗО „Энергостальконструкция".

11520тн-71 л. 69/77

				0022-0102-06	
				Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ	
Нач. отд.	Черный		8.65	Промежуточная опора П110-2В	Стад. Р; Лист; Листов 1
Гл. конструктор	Шаврина		8.65		
Рук. гр.	Кунашенко		8.65		
Проверил	Сапрыкина		7.65	Расчетный лист	СПКТБ Энергостальконструкция
Разраб.	Сторожилова		5.65		

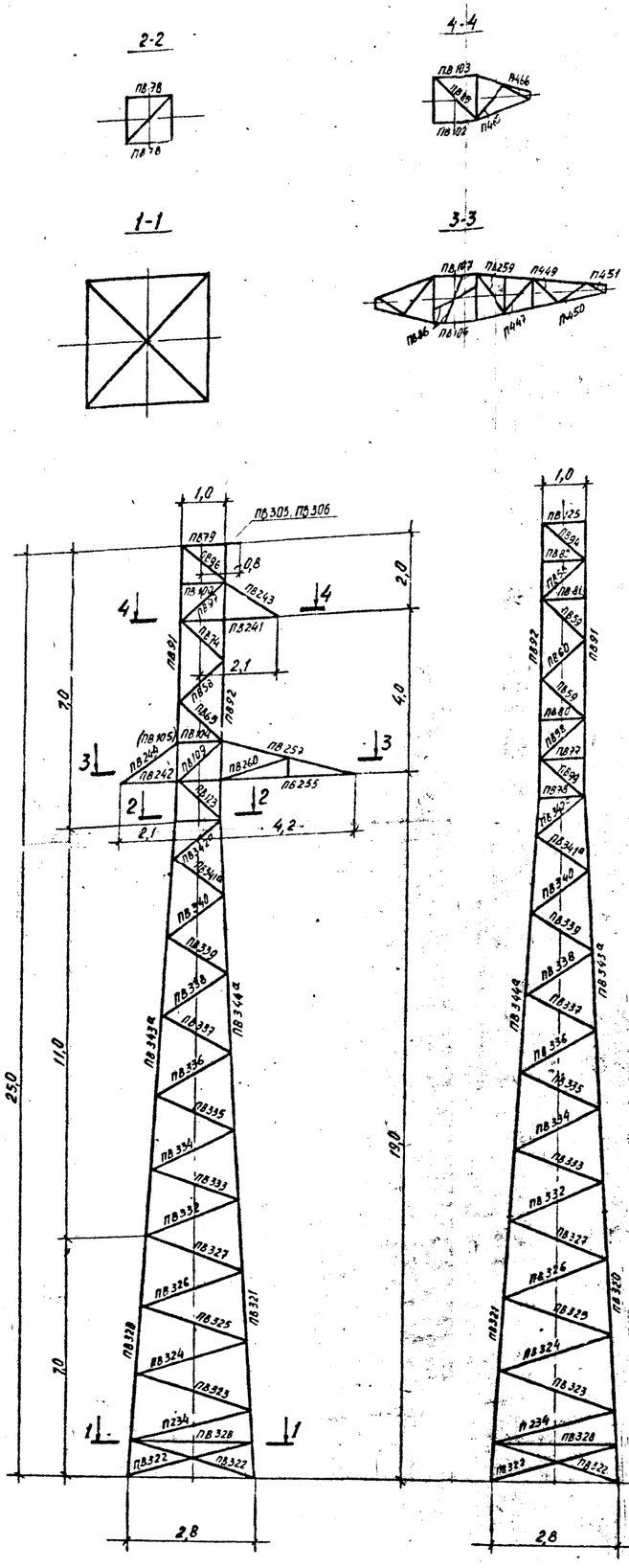


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие кг (т) сжат	растяж	Дополнительный момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения брутто (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Рабочие длины (см) l_{0x}	l_{0y}	Длина элемента по геом. схеме	Гибкость λ	λ_{xy}	$\frac{\lambda_{xy}}{\lambda_{Ex}}$	$\frac{l_1}{r}=\frac{l_1}{r_{Ey}}$	$\frac{l_1}{r_{Ey}}$	Mn (Mp)	Гибкость $\frac{l_0 \cdot m_y}{m_x \cdot b}$	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения расч. сопротивл. от гибкости	Коэфф. надежности	$\frac{N}{\varphi_{xy}}$ или $\frac{N}{\varphi_{ym}}$	Напряжение (кг/см²) от N	от M	Σσ	R	Количество болтов в одном фасонке болтов (т)	Несущая способность болтов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	ПВ300	18,19			I°	L 90×6	10.60			2.78		200	72					1.14	82	120	0.738		7.82	1560		1560	2100	6М20	24.8
	Раскос	ПВ327	1.68	1.68		II	L 56×5	5.41				1.1	227	206					0.77	159	192	0.293	0.75	1.19	1415		1415	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ326	1.6	1.6		III	L 56×5	5.41				1.1	236	213					0.77	166	191	0.272	0.75	1.10	1455		1455	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ325	1.52	1.52		III	L 56×5	5.41				1.1	245	223					0.77	171	191	0.257	0.75	1.04	1462		1462	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ324	1.45	1.45		III	L 56×5	5.41				1.1	254	231					0.77	178	190	0.236	0.75	0.96	1510		1510	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ323	1.38	1.38		III	L 56×5	5.41				1.1	264	240					0.77	185	190	0.22	0.75	0.89	1550		1550	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ322	1.27	1.27		III	L 56×5	5.41				1.1	142	129					0.86	111	150	0.392	0.75	2.40	530		530	2100	1М16	3.2
	Распорка	ПВ328				III	L 70×5	6.86				1.39	259	236					0.77	182	190	0.226	0.75						1М16	3.8
	Раскос	П 234	1.33	1.33		III	L 63×5	6.13				1.25	273	218					0.77	168	199	0.266	0.75	1.22	1090		1090	2100	1М16	2.56
Средняя секция	Пояс	ПВ343	10.08			II	L 80×6	9.38			2.47		200	81					1.14	92	120	0.672		6.30	1600		1600	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ348	4.33	4.33		III	L 70×6	8.15											0.94	91	200	0.681	0.75	4.16	1040		1040	2100	1М20	4.56
	Раскос	ПВ341	3.79	3.79		III	L 70×5	6.86				1.38	135	97					0.93	98	199	0.618	0.75	3.16	1192		1192	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ340	3.37	3.37		III	L 70×5	6.86				1.39	145	105					0.91	100	200	06	0.75	3.09	1091		1091	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ339	3.03	3.03		III	L 70×5	6.86				1.39	152	110					0.9	104	200	0.568	0.75	2.92	1037		1037	2100	1М20	3.62
	Раскос	ПВ338	2.76	2.76		III	L 70×5	6.86				1.39	160	115					0.88	106	200	0.552	0.75	2.64	972		972	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ337	2.53	2.53		III	L 56×5	5.41				1.1	173	159					0.8	122	101	0.415	0.75	1.68	1506		1506	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ336	2.33	2.33		III	L 56×5	5.41				1.1	184	161					0.79	132	192	0.392	0.75	1.59	1465		1465	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ335	2.16	2.16		III	L 56×5	5.41				1.1	192	175					0.79	138	192	0.368	0.75	1.49	1450		1450	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ334	2.02	2.02		III	L 56×5	5.41				1.1	201	183					0.78	143	192	0.348	0.75	1.41	1433		1433	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ333	1.89	1.89		III	L 56×5	5.41				1.1	210	191					0.78	149	192	0.324	0.75	1.31	1443		1443	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ332	1.78	1.78		III	L 56×5	5.41				1.1	218	198					0.77	153	192	0.311	0.75	1.26	1413		1413	2100	1М16	2.56
Верхняя секция	Пояс	ПВ91	6.38			II	L 70×5	6.86				1.39	100	72					1.0	72	120	0.798		5.47	1165		1165	2100	6М20	20.5
	Раскос	ПВ94	1.73	1.73		IV	L 50×4	3.89				0.99	150	132					0.85	112	195	0.506	0.75	1.48	1170		1170	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ58	2.1	2.1		IV	L 50×4	3.89				0.99	135	186					0.84	115	190	0.485	0.75	1.41	1490		1490	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ59	3.05	3.05		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124					0.88	109	190	0.528	0.75	2.14	1425		1425	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ60	3.05	3.05		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124					0.88	109	190	0.528	0.75	2.14	1425		1425	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ98	3.0	3.0		III	L 56×5	5.41				1.1	133	121					0.88	107	190	0.544	0.75	2.21	1360		1360	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ99	4.55	4.55		III	L 63×5	6.13				1.25	125	100					0.94	94	190	0.654	0.75	3.01	1515		1515	2100	1М24	4.56
	Раскос	ПВ96	0.88	0.88		IV	L 50×4	3.89				0.99	125	128					0.86	109	200	0.528	0.75	1.54	575		575	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ97	0.98	0.98		IV	L 50×4	3.89				0.99	140	142					0.83	116	200	0.464	0.75	1.35	725		725	2100	1М16	2.95
	Раскос	ПВ74	2.03	2.03		III	L 50×4	3.89				0.99	130	132					0.85	112	190	0.506	0.75	1.48	1373		1375	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ65	2.0	2.0		III	L 50×4	3.89				0.99	129	130					0.86	118	190	0.506	0.75	1.48	1355		1355	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ109	2.09	2.09		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124					0.88	115	195	0.485	0.75	1.37	1060		1060	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ183	3.98	3.98		III	L 65×5	6.13				1.25	130	104					0.94	97	190	0.687	0.79	2.88	1350		1350	2100	1М24	4.56
	Распорка	ПВ77	6.06	6.06		III	L 56×5	5.41				1.1	92	84					0.80	67	185	0.825	0.75	3.35	1810		1810	2100	2М20	6.8
	Распорка	ПВ106	6.35	6.35		III	L 63×5	6.13				1.25	100	80					0.80	64	188	0.840	0.75	3.86	1645		1645	2100	2М20	6.8
	Распорка	ПВ102	3.10	3.10		III	L 63×5	6.13				1.25	100	80					0.80	64	200	0.840	0.75	3.86	805		805	2100	1М20	3.8
	Диафраг.	ПВ86	3.75	3.75		II	2 L 50×4	2·3.89				0.99	134	135					0.58	135	187	0.58	0.75	2.21	1700		1700	2100	2М16	4.1
	Диафраг.	ПВ85	1.91	1.91		II	L 56×5	5.41				1.1	125	114						114	200	0.492	0.75	2.0	960		960	2100	1М16	2.56
Трапеция 2,21м	Пояс	ПВ241	2.39			III	L 63×5	6.13				1.25	150	120						120	120	0.460	0.75	2.07	1215		1215	2100	1М20	3.80
	Тяга	ПВ243		4.38		I	L 50×4	3.89	3.18			0.99	178	180						180	350			3.18	435		435	2100	1М16	2.43
	Раскос	П 465	0.05	0.65		III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	103	104						104	187	0.568	0.7	1.55	420	1329	1749	2100	1М16	2.05
	Раскос	П 466	1.37	1.37		II	L 50×4	3.89		2.54		0.99	68	69						69	152	0.815	0.7	2.22	620	870	1490	2100	1М16	2.05
Трапеция 2,42м	Пояс	ПВ255	2.15			III	L 63×5	6.13				1.25	81	65					0.5	420	3.835	0.75	3.84	1506		1506	2100	3М16	7.93
	Тяга	ПВ257		2.78		I	L 70×5	6.86	5.78			1.39	349	107						107	350			5.78	480		480	2100	1М16	6.69
	Раскос	ПВ259	0.46	0.46	3740	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	115	116						116	186	0.478	0.7	1.50	355	1470	1825	2100	1М16	2.05
	Раскос	П 447	0.60	0.60	3180	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	98	99						99	190	0.509	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1М16	2.05
	Раскос	П 449	0.84	0.84	2500	III	L 50×4	3.89		2.54		0.96	77	78						78	191	0.762	0.7	2.07	405	990	1395	2100	1М16	2.05
	Раскос	П 450	1.4	1.4	2240	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	69	70						70	191	0.816	0.7	2.21	633	880	1513	2100	1М16	2.05
	Раскос	П 451	2.0	2.0	1850	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	57	58						58	190	0.665	0.7	2.35	850	730	1580	2100	1М16	2.05
Накладка стыка	Уголки	М			47600	II	L 80×6			29.38																				
	Уголки	М'			3700	II	L 80×6			2·19.6															1880	1730		2100		
																									90					

ПВ305, ПВ306 = М+М'

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. t°=-5°C, C=0, q_n^n=.50кг/м², q_n^{np}=68кг/м². Пр-м гололеда; провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для пасков ствола опоры нижней и средней секций	225, 180, 310, 550, 310, 550, 310, 550
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t°=-5°C; C=10мм; q_n^n=125кг/м², q_n^{np}=17кг/м². Пр-м гололеда, провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для т92 траверс и верхней секции ствола опоры	725, 330, 345, 1380, 345, 1380

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t°=-5°C; C=0; q^n=0. Пр-м гололеда; провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для расчасков ствола опоры пасков и раскосов траверс.	215, 530, 530, 288, 1290
IV	Оборван один трос t°=-5°C; C=0; q^n=0. Пр-м гололеда, провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для раскоса ПВ94 и элементов тростойки.	113, 1140, 550, 550, 550

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-В.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_p=1823кг – по схеме I; P_1=1530кг; P_n=1481кг – по схеме I^a.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. №3078тм – 143^a С30. Энергосетьпроект.

11520тм-т1 л. 70/77

						1022-0103-06	
						унифицированные стальные мачтовые опоры ВЛ35 1'10 и 150 кВ	
Гип оп.	Чеверин			05	Анкерно-угловая опора П110-3В	стадия	лист	листов
Гл. спец.	Соколов			05		Р		1
Нач. бр.	Кузнецов			05				
Выпол.	Кузнецов			05	Расчетный лист	ЭПКТБ Энергосетьпроект		

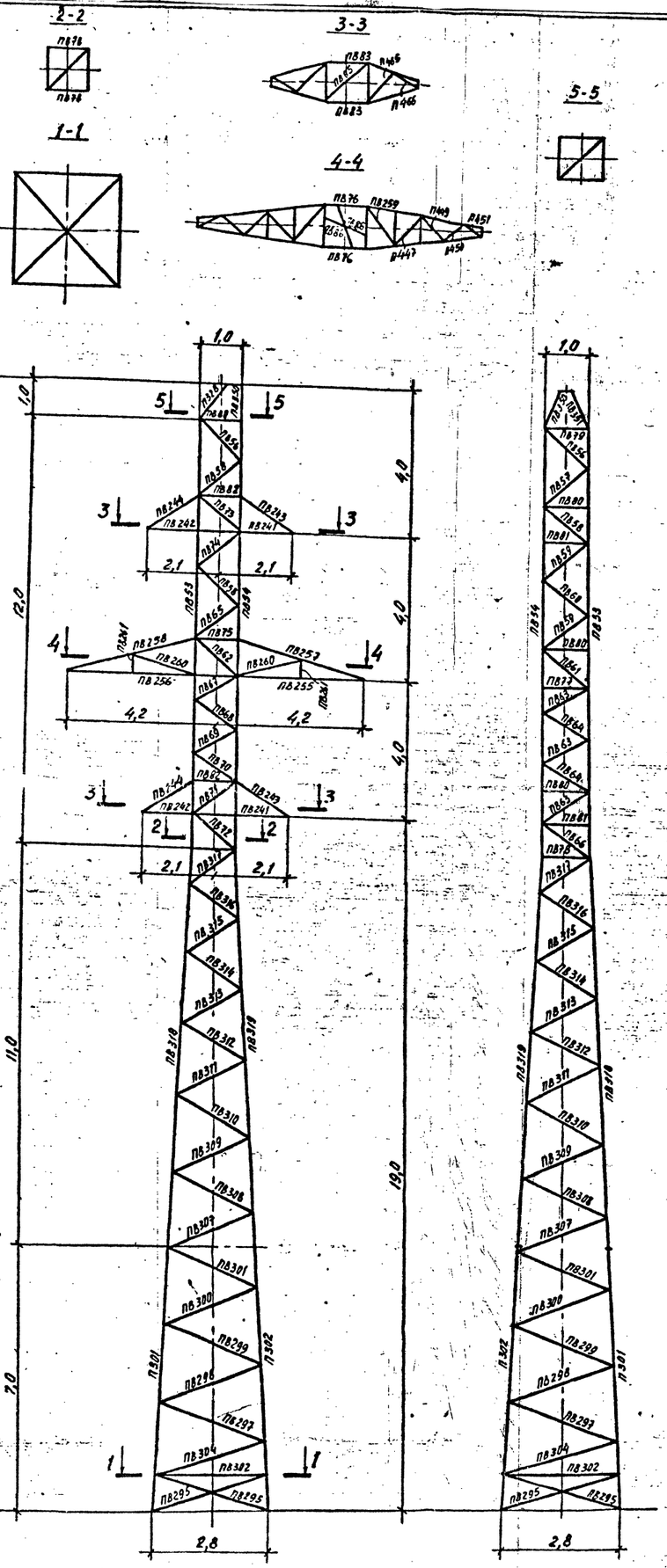


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) скат	Расчетное усилие N (т) распор	Обозначение элемента (черт. №, см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по сечению (см)	Гибкость λ	μ_{yo}	$\frac{\mu_{yo}}{r}$	$\frac{l_n}{r}$	M_n (M_p)	Гибкость $\lambda_{20}=144$	Гибкость $\lambda_n=144$	[R]	Коэффициент снижения основного расчетного сопротивления	Коэффициент снижения расчетного сопротивления	$\frac{N}{\varphi F_m}$	Напряжение (кг/см²) σ_N	σ_M	$\Sigma\sigma$	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25	26	27	28	29	30
Верхняя секция	Пояс	ПВ53	13.14			I	L 70×6	8.15				1.38	100	72					72	180	0.798			6.5	2020		2020	2100	2М20	7.6
	Раскос	ПВ56	1.55	1.55		II	L 50×4	3.89				0.99	123	125				0.67	109	200	0.568	0.75	134	1007		1007	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ57	1.7	1.7		II	L 50×4	3.89				0.99	135	136				0.64	115	200	0.485	0.75	141	1207		1207	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ58	2.1	2.1		II	L 50×4	3.89				0.99	135	136				0.64	115	150	0.485	0.75	141	1485		1485	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ59	3.05	3.05		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124				0.88	109	192	0.528	0.75	21	1425		1425	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ60	3.05	3.05		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124				0.88	109	192	0.528	0.75	21	1425		1425	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ61	3.00	3.00		III	L 56×5	5.41				1.1	133	121				0.88	107	184	0.544	0.75	28	1360		1360	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ63	4.56	4.56		IV	L 63×5	6.13				1.25	121	97				0.93	92	182	0.67	0.75	303	1475		1475	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ64	4.56	4.56		IV	L 70×5	6.86				1.39	121	87				0.94	86	190	0.714	0.75	367	1241		1241	2100	1М24	4.56
	Раскос	ПВ66	4.86	4.86		IV	L 70×6	8.15				1.38	150	94				0.95	90	190	0.69	0.75	48	1155		1155	2100	1М24	5.47
	Раскос	ПВ73	0.96	0.96		II	L 50×4	3.89				0.99	140	142				0.68	118	150	0.464	0.75	135	725		725	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ74	2.03	2.03		II	L 50×4	3.89				0.99	130	132				0.65	112	200	0.506	0.75	148	1375		1375	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ65	2.00	2.00		II	L 50×4	3.89				0.99	129	130				0.88	112	190	0.506	0.75	148	1355		1355	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ62	2.1	2.1		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124				0.88	109	190	0.528	0.75	21	980		980	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ67	3.56	3.56		III	L 56×5	5.41				1.1	116	106				0.93	99	200	0.609	0.75	247	1450		1450	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ68	3.56	3.56		III	L 56×5	5.41				1.1	116	106				0.93	99	150	0.609	0.75	247	1450		1450	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ69	3.56	3.56		III	L 56×5	5.41				1.1	116	106				0.93	99	190	0.609	0.75	247	1450		1450	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ70	3.56	3.56		III	L 56×5	5.41				1.1	116	106				0.93	99	190	0.609	0.75	247	1450		1450	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ71	3.6	3.6		III	L 56×5	5.41				1.1	126	115				0.89	102	185	0.584	0.75	237	1605		1605	2100	1М20	3.6
	Раскос	ПВ72	3.98	3.98		III	L 63×5	6.13				1.25	131	105				0.93	96	190	0.616	0.75	284	1400		1400	2100	1М20	3.8
	Распорка	ПВ77	6.06	6.06		III	L 56×5	5.41				1.1	82	64				0.8	67	185	0.825	0.75	335	1810		1810	2100	2М20	6.8
	Распорка	ПВ76	6.35	6.38		IV	L 63×5	6.13				1.25	100	80				0.8	80	188	0.640	0.75	386	1645		1645	2100	2М20	6.8
	Распорка	ПВ83	3.10	3.10		IV	L 63×5	6.13				1.25	100	80				0.8	64	200	0.640	0.75	386	805		805	2100	1М20	3.8
	Диафрагма	ПВ86	3.82	3.82		IV	2 L 50×4	2·3.89				0.99	134	135					135	187	0.38	0.75	227	1725		1725	2100	2М16	4.1
	Диафрагма	ПВ85	1.91	1.91		IV	L 56×5	5.41				1.1	125	114					114	200	0.682	0.75	80	960		960	2100	1М16	2.56
Средняя секция	Пояс	ПВ316	19.14			I	L 100×7	13.8			3.08		200	65				1.14	74	120	0.788			10.66	1765		1765	2100	2М20	2.46
	Раскос	ПВ317	4.33	4.33		II	L 70×5	6.86				1.39	135	97				0.95	92	195	0.612	0.75	346	1255		1255	2100	1М25	4.66
	Раскос	ПВ316	3.79	3.79		II	L 70×5	6.86				1.39	145	105				0.93	98	198	0.618	0.75	318	1195		1195	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ315	3.37	3.37		III	L 70×5	6.86				1.39	150	108				0.93	101	200	0.592	0.75	305	1110		1110	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ314	3.03	3.03		III	L 70×5	6.86				1.39	160	115				0.9	104	200	0.568	0.75	232	1040		1040	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ313	2.76	2.76		IV	L 70×5	6.86				1.39	165	119				0.86	105	200	0.56	0.75	286	960		960	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ312	2.53	2.53		III	L 56×5	5.41				1.1	175	153				0.8	128	190	0.41	0.75	166	1521		1521	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ311	2.33	2.33		III	L 56×5	5.41				1.1	165	168				0.78	133	190	0.388	0.75	157	1480		1480	2100	1М16	3.01
	Раскос	ПВ310	2.16	2.16		III	L 56×5	5.41				1.1	190	173				0.78	137	190	0.374	0.75	151	1431		1431	2100	1М16	3.01
	Раскос	ПВ309	2.02	2.02		IV	L 56×5	5.41				1.1	200	182				0.78	142	190	0.352	0.75	143	1415		1415	2100	1М16	3.01
	Раскос	ПВ308	1.89	1.89		IV	L 56×5	5.41				1.1	210	191				0.78	149	190	0.324	0.75	131	1440		1440	2100	1М16	3.01
	Раскос	ПВ307	1.76	1.76		IV	L 56×5	5.41				1.1	220	200				0.77	154	190	0.306	0.75	123	1425		1425	2100	1М16	3.01
Нижняя секция	Пояс	ПЗ01	21.7			I	L 100×7	13.8			3.08		200	65				1.14	74	120	0.786			10.86	2000		2000	2100	5М20	2.46
	Раскос	ПВ301	1.68	1.68		III	L 56×5	5.41				1.1	230	208				0.77	161	190	0.387	0.75	116	1445		1445	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ300	1.6	1.6		III	L 56×5	5.41				1.1	235	214				0.77	165	190	0.375	0.75	112	1435		1435	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ299	1.52	1.52		III	L 56×5	5.41				1.1	245	223				0.77	172	190	0.254	0.75	103	1475		1475	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ298	1.45	1.45		III	L 50×6	6.41				1.1	255	232				0.77	179	190	0.333	0.75	095	1535		1535	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ297	1.36	1.36		III	L 56×6	5.41				1.1	265	241				0.77	186	190	0.216	0.75	088	1500		1500	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПЗ04	1.33	1.33		III	L 63×5	6.13				1.25	275	220				0.77	170	190	0.26	0.75	120	1116		1116	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ295	1.27	1.27		III	L 66×5	5.41				1.1	140	128				0.66	110	150	0.52	0.75	21	602		602	2100	1М16	2.56
	Распорка	ПВ302				II	L 70×5	6.86				1.39	257	185				0.78	145	200	0.34	0.75	132	725		725	2100	1М16	2.56
Траверса ℓ=2.1м	Пояс	ПВ241	2.51			II	L 63×5	6.13				1.25	150	120					120	120	0.45	0.75	2.07	1270		1270	2100	1М20	5.80
	Тяга	ПВ243		1.38		II	L 50×4	3.89	3.18			0.99	176	180					180	350			3.18	435		435	2100	1М16	2.43
	Раскос	П465	0.65	0.65	3350	II	L 50×4	3.89		2.54		0.99	103	104					104	187	0.568	0.7	1.54	420	1320	1740	2100	1М16	2.05
	Раскос	П466	1.37	1.37	2810	II	L 50×4	3.89		2.54		0.99	68	69					69	192	0.815	0.7	2.82	820	870	1690	2100	1М16	2.05
Траверса ℓ=4.2м	Пояс	ПВ255	5.15			II	L 63×6	6.13			1.94		170	88					88	120	0.702	0.75	3.23	1780		1780	2100	3М16	7.83
	Тяга	ПВ257		2.78		II	L 70×5	6.86	5.78			1.39	150	107					107	350			5.78	480		480	2100	1К24М1	6.69
	Раскос	ПВ259	0.46	0.46	3740	II	L 50×4	3.89		2.54		0.99	115	116					116	186	0.478	0.7	1.3	350	1470	1820	2100	1М16	2.05
	Раскос	П447	0.60	0.60	3250	II	L 50×4	3.89		2.54		0.99	100	101					101	190	0.592	0.7	1.61	370	1280	1650	2100	1М16	2.05
	Раскос	П449	0.84	0.84	2600	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	80	81					81	194	0.744	0.7	2.02	420	1020	1440	2100	1М16	2.05
	Раскос	П450	1.40	1.40	2280	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	70	71					71	193	0.804	0.7	2.18	640	900	1540	2100	1М16	2.05
	Раскос	П451	2.00	2.00	1950	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	60	61					61	122	0.855	0.7	2.33	860	770	1630	2100	1М16	2.05
Трассостойка	Пояс	П326	1.1			IV	L 63×5	6.13				1.25	130	104					104	120	0.568		3.48	320		320	2100	4М16	10.44

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс. t=-5°C, c=0; q_n^x=50 кг/м²; q_n^y=72 кг/м². Гр-н гололеда: провод АС0-240; трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры.	310 225 190 310 / 550 550 / 310 310 / 550 550 / 310 310 / 550 550
II	Провод и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t=-5°C; c=10мм; q_n^x=12,5 кг/м²; q_n^y=18 кг/м². Гр-н гололеда, провод АС0-240; трос С-50. Схема является расчетной для тяг траверс.	345 725 350 345 / 1380 1380 / 345 345 / 1380 1380 / 345 345 / 1380 1380
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t=-5°C; c=0; q=0. Гр-н гололеда, провод АС0-240; трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов траверс.	215 / 530 530 / 1290 530 / 288 530 / 530
IV	Оборван один трос. t=-5°C; c=0; q=0. Гр-н гололеда, провод АС0-240; трос С-50. Схема является расчетной для раскоса ПВ56 и элементов трассостойки.	113 1070 / 550 550 / 550 550 / 550 550

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-Н.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_p=2401 кг - по схеме I; $P_{\perp}$=2070 кг; $P_{\parallel}$=1964 кг - по схеме I^a.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. № 3078тм-144^a С30, Энергосетьпроект.

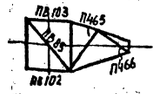
11520тм-71 А.Ж/77

					1022-0104-05	
					Унифицированные стальные нормальные опоры В 35, 110 и 150 кВ	
Нач.отд.	Чернов			07.05	Промежуточная опора П110-4В	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл.констр.	Зонд-ренко			07.05		
Нач. гр.	Кучумова			07.05		
Гл.спец.	Кутузов			07.05	Расчетный лист	СПЕЦТЭП „Энергосетьпроект"
Гл.спец.	Стасенко			07.05		

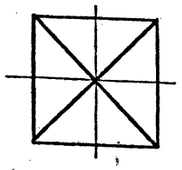
2-2



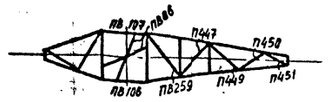
4-4



1-1



3-3



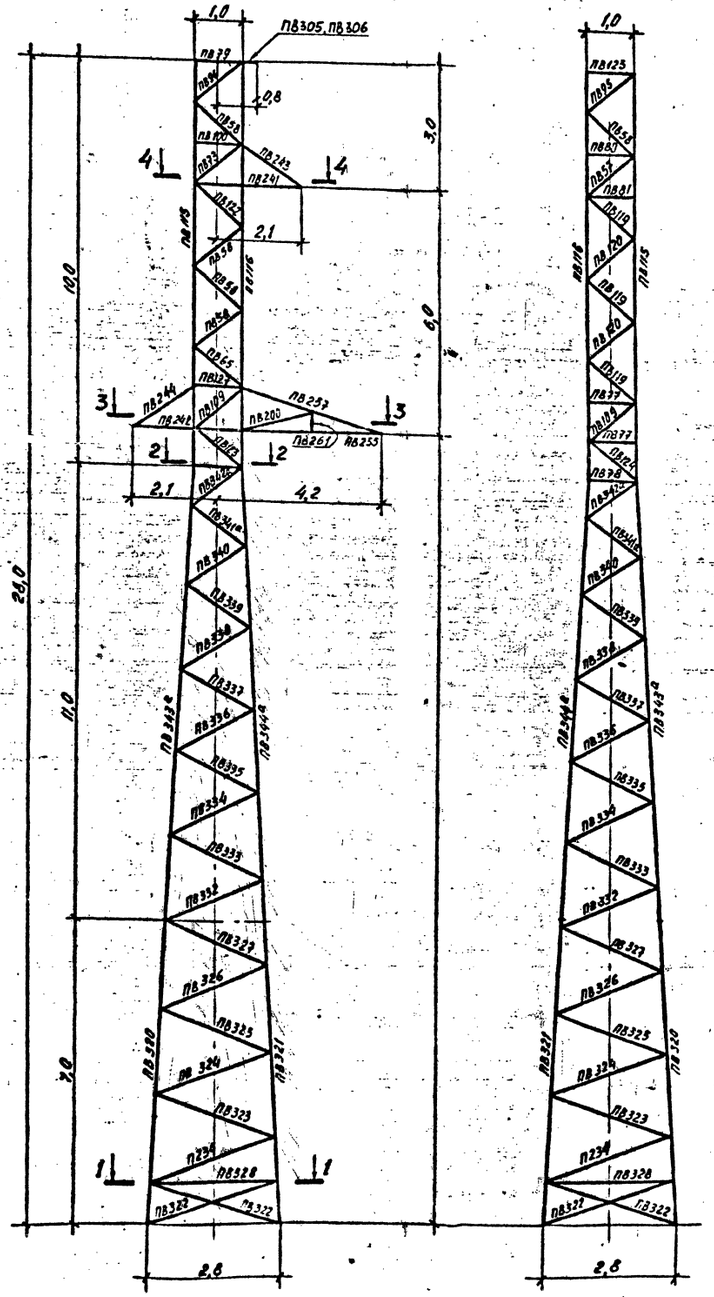


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения брутто (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Коэффициент гибкости (см²)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по расчетной схеме (см)	Гибкость λ	$\lambda_{пр}$	$\frac{\lambda_{пр}}{\lambda}\varphi$	$\mu = \frac{\sigma_{ср}}{\sigma_{max}}$	$R_н$ (кг/мм²)	Гибкость $\lambda = \frac{l_0}{r}$	$[\lambda]$	Коэффициент снижения рабочего напряжения φ	Нормативное усилие $N_н$ (т)	$F_{нт}$ или $F_{нт}$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжение (кг/см²) R	Количество одинаковых болтов	Масса металлоконструкций (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Верхняя секция	Пояс	ПВ115	11.41				∟ 70×5	686				1.39	100	72															
	Раскос	ПВ96	1.73	1.73			∟ 50×4	3.89				0.99	130	132															
	Раскос	ПВ53	2.7	2.7			∟ 50×4	3.89				0.99	130	132				0.85	112	195	0.506	0.75	1.48	1170		1170	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ57	1.8	1.8			∟ 50×4	3.89				0.99	135	136				0.84	115	190	0.485	0.75	1.41	1490		1490	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ119	3.02	3.02			∟ 56×5	5.41				1.1	135	123				0.84	115	196	0.485	0.75	1.41	1280		1280	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ120	3.02	3.02			∟ 56×5	5.41				1.1	135	123				0.86	108	196	0.536	0.75	2.17	1390		1390	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ121	3.05	3.05			∟ 56×5	5.41				1.1	135	123				0.86	108	196	0.536	0.75	2.17	1390		1390	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ75	0.98	0.98			∟ 50×4	3.89				0.99	136	124				0.88	109	190	0.528	0.75	2.14	1425		1425	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ74	2.03	2.03			∟ 50×4	3.89				0.99	140	142				0.83	116	200	0.464	0.75	1.35	725		725	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ42	2.03	2.03			∟ 50×4	3.89				0.99	130	132				0.85	112	195	0.506	0.75	1.48	1375		1375	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ123	3.92	3.92			∟ 63×5	6.13				0.99	130	132				0.85	112	195	0.506	0.75	1.48	1375		1375	2100	1М16	2.12
	Раскос	ПВ124	4.64	4.64			∟ 63×40×6	5.9				1.25	130	104				0.94	98	195	0.618	0.75	2.84	1360		1360	2100	1М24	4.56
	Распорка	ПВ78	0.57	0.57			∟ 63×5	6.13				0.86	113	132				0.85	112	180	0.506	0.75	2.24	2075		2075	2100	1М24	5.47
	Распорка	ПВ466	6.3	6.3			∟ 63×5	6.13				1.25	100	80				0.8	64	200	0.84	0.75	3.86	750		750	2100	1М16	2.56
	Распорка	ПВ102	3.07	3.07			∟ 63×5	6.13				1.25	100	80				0.8	64	192	0.84	0.75	3.86	1650		1650	2100	2М20	6.8
	Диафрагма	ПВ86	3.82	3.82			∟ 63×5	6.13				1.25	100	80				0.8	64	200	0.84	0.75	3.86	795		795	2100	1М20	3.8
	Диафрагма	ПВ85	1.91	1.91			2∟ 50×4	2×3.89				0.99	122	123					123	193	0.635	0.75	2.54	1505		1505	2100	2М16	4.36
							∟ 56×5	5.41				1.1	124	113					113	200	0.499	0.75	2.02	945		945	2100	1М16	2.56
Средняя секция	Пояс	ПВ343	12.44				∟ 80×6	9.36			2.47		200	81				1.14	92	120	0.672		6.30	1980		1980	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ342	4.33	4.33			∟ 70×6	8.15				1.38	135	97				0.94	91	200	0.681	0.75	4.16	1040		1040	2100	1М20	4.56
	Раскос	ПВ341	3.79	3.79			∟ 70×5	686				1.39	145	105				0.93	98	199	0.618	0.75	3.78	1192		1192	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ340	3.37	3.37			∟ 70×5	686				1.53	152	110				0.91	100	200	0.8	0.75	3.09	1091		1091	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ339	3.03	3.03			∟ 70×5	686				1.39	162	115				0.9	104	200	0.566	0.75	2.92	1037		1037	2100	1М20	3.62
	Раскос	ПВ338	2.76	2.76			∟ 70×5	686				1.39	167	120				0.88	106	200	0.552	0.75	2.84	972		972	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ337	2.53	2.53			∟ 56×5	5.41				1.1	175	159				0.8	127	191	0.415	0.75	1.68	1506		1506	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ336	2.33	2.33			∟ 56×5	5.41				1.9	164	167				0.79	132	192	0.392	0.75	1.59	1465		1465	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ335	2.16	2.16			∟ 56×5	5.41				1.1	192	175				0.79	136	192	0.368	0.75	1.49	1450		1450	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ334	2.02	2.02			∟ 56×5	5.41				1.9	201	163				0.78	143	192	0.348	0.75	1.41	1433		1433	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ333	1.89	1.89			∟ 56×5	5.41				1.1	210	191				0.76	149	192	0.324	0.75	1.31	1443		1443	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ332	1.78	1.78			∟ 50×5	5.41				1.1	216	198				0.77	153	192	0.311	0.75	1.26	1413		1413	2100	1М16	2.56
Нижняя секция	Пояс	ПВ320	13.38				∟ 90×6	1060			2.76		200	92				1.14	82	120	0.738		7.82	1686		1686	2100	6М20	24.8
	Раскос	ПВ327	1.68	1.68			∟ 56×5	5.41				1.1	227	206				0.77	159	192	0.293	0.75	1.19	1415		1415	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ326	1.6	1.6			∟ 56×5	5.41				1.1	236	215				0.77	166	191	0.272	0.75	1.10	1455		1455	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ325	1.52	1.52			∟ 56×5	5.41				1.1	245	223				0.77	171	191	0.257	0.75	1.04	1462		1462	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ324	1.45	1.45			∟ 56×5	5.41				1.9	264	231				0.73	118	190	0.236	0.75	0.96	1515		1515	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ323	1.36	1.36			∟ 56×5	5.41				1.9	264	240				0.77	185	190	0.22	0.75	0.89	1551		1551	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ322	1.27	1.27			∟ 56×5	5.41				1.1	142	129				0.86	111	150	0.592	0.75	2.40	530		530	2100	1М16	3.2
	Распорка	ПВ328					∟ 70×5	686				1.39	259	256				0.77	182	190	0.224	0.75						1М16	3.2
	Раскос	ПВ284	1.33	1.33			∟ 63×5	6.13				1.25	273	218				0.77	168	199	0.266	0.75	1.22	1090		1090	2100	1М16	256
Траверса 2×4,2 м	Пояс	ПВ241	2.48				∟ 63×5	6.13				1.25	150	120					120	120	0.450	0.75	2.07	1200		1200	2100	1М20	3.61
	Пояс	ПВ243		2.08			∟ 50×4	3.89	3.18			0.99	178	180					180	350			3.18	655		655	2100	1М16	2.43
	Раскос	П465	0.65	0.65	3550		∟ 50×4	3.89		2.54		0.99	103	104					104	187	0.568	0.7	1.55	420	1320	1740	2100	1М16	2.05
	Раскос	П466	1.37	1.37	2210		∟ 50×4	3.89		2.54		0.99	68	69					69	192	0.815	0.7	2.22	620	870	1490	2100	1М16	2.05
	Пояс	П235	5.7				∟ 63×5	6.13				1.25	81	65					65	120	0.835	0.75	3.84	1485		1485	2100	3М16	7.83
	Пояс	П243		4.11			∟ 70×5	6.86	5.78			1.39	149	107					107	350			5.78	720		720	2100	1М24	6.69
	Раскос	П439	0.45	0.45	3540		∟ 50×4	3.89		2.54		0.99	186	116					116	186	0.478	0.7	1.30	335	1470	1805	2100	1М16	2.05
	Раскос	П447	0.60	0.60	3180		∟ 50×4	3.89		2.54		0.99	98	99					99	190	0.609	0.7	1.66	360	1350	1610	2100	1М16	2.05
	Раскос	П449	0.84	0.84	4500		∟ 50×4	3.89		2.54		0.99	77	78					78	191	0.767	0.7	2.07	405	990	1395	2100	1М16	2.05
	Раскос	П450	1.4	1.4	2240	II	∟ 50×4	3.89		2.54		0.99	69	70					70	191	0.810	0.7	2.21	635	880	1515	2100	1М16	2.05
	Раскос	П451	2.0	2.0	1850	II	∟ 50×4	3.89		2.54		0.99	57	58					58	190	0.866	0.7	2.36	850	730	1580	2100	1М16	2.05
Крепление троса	Уголки	М			4700	II	∟ 80×6			2.36																			
	Уголки	М'			3100	II	∟ 80×6			2.196																			
																			1620	1730	2100							
																			90									

ПВ305, ПВ306 = М+М'

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Ia	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_н^в = 50$ кг/м²; $q_н^в = 68$ кг/м² III р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для пояса ствола опоры нижней секции.	150, 185, 260, 470, 260, 470, 260, 470
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н^в = 14$ кг/м²; $q_н^в = 17$ кг/м² III р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для поясов ствола опоры средней и верхней секций и тяг траверс	480, 1345, 495, 2105, 495, 2105, 2105

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н=0$ III р-н гололеда; провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм; поясов и раскосов траверс.	185, 470, 470, 258, 1078
IV	Оборван один трос $t=-5°C$; $C=0$; $q_н=0$; III р-н гололеда; провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскоса ПВ93.	83, 1140, 470, 470, 470

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-А.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_р = 2020$ кг – по схеме I; $P_{Ia} = 1687$ кг; $P_{II} = 1637$ кг – по схеме Ia.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. №3038тм-145а С30 Энергосетьпроект.

11520тм-Т1 лл 29/77

					3022-0105-05	
					Унифицированные стальные типовые опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ	
Начальник	Чеснин				Промежуточные опоры П110-5В	Стадия: Р; Лист: —; Листов: 1
Гл. конст.	Онищенко					
Рук. гр.	Шпрыков					
Проверил	Пухов				Расчетный лист	СПКТБ „Энергосетьпроект"
Разраб.	Брыкин					

6

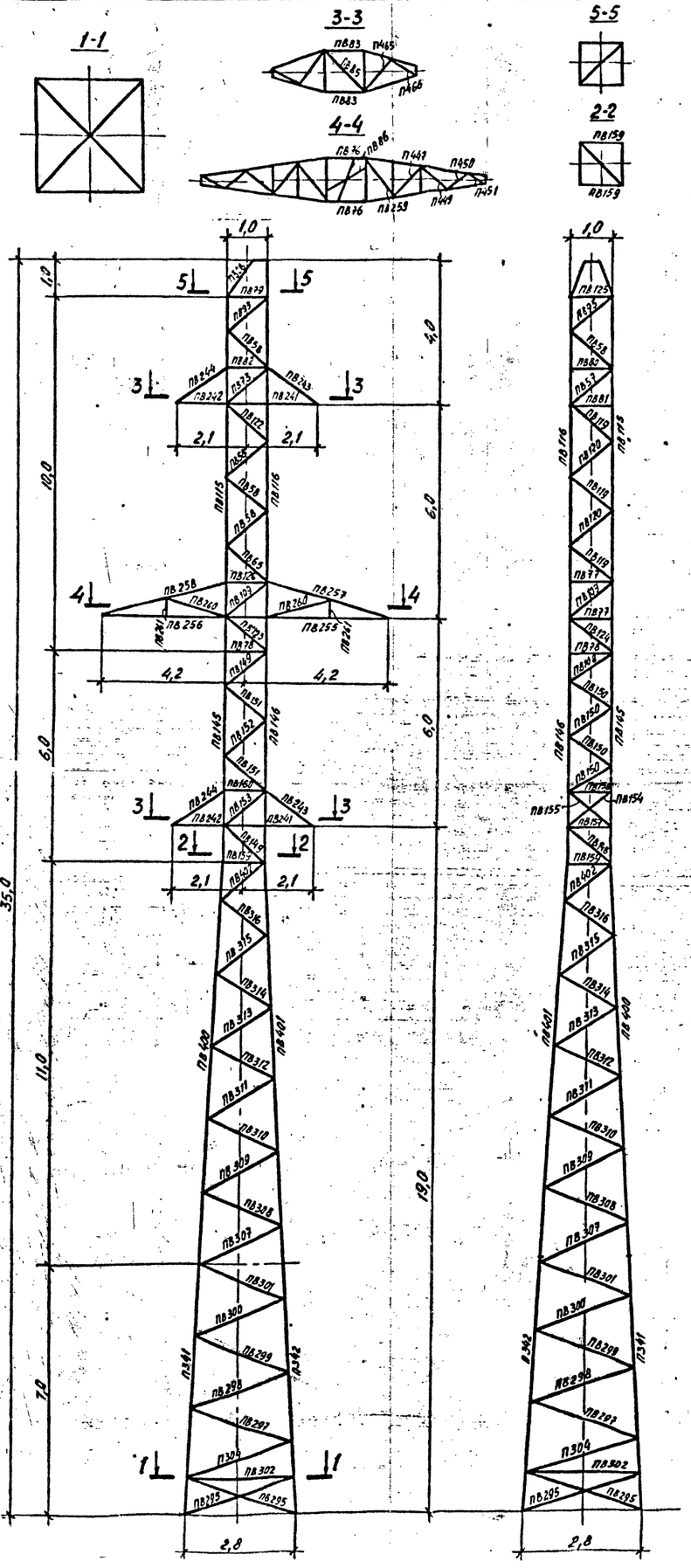


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	растяж.	Изгибающий момент (мг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь ослабления (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) rx	ry	Длина элемента (см)	Гибкость λ	γyo	Угол наклона к оси	Угол наклона к оси	Mn	Гибкость [λ]	Коэффициент продольного изгиба φ	Коэффициент условий работы m	γc·m	Напряжения (кг/см²) от N	от M	Σσ	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	ПВ341	24,38			I	∟110×8	17,2				3,39	200	59				1,14	67	120	0,895		1,420	1720		1720	2100	6М20	24,48
	Раскос	ПВ301	1,09	1,49		II	∟56×5	5,41			1,1		266	206				1,17	159	195	0,293	0,75	1,19	1255		1255	2100	1М16	20,5
	Раскос	ПВ300	1,41	1,41		II	∟56×5	5,41			1,1		235	214				1,17	159	195	0,293	0,75	1,19	1255		1255	2100	1М16	20,5
	Раскос	ПВ299	1,34	1,34		II	∟56×5	5,41			1,1		244	222				1,17	159	195	0,293	0,75	1,19	1255		1255	2100	1М16	20,5
	Раскос	ПВ298	1,28	1,28		II	∟56×5	5,41			1,1		253	230				1,17	159	195	0,293	0,75	1,19	1255		1255	2100	1М16	20,5
	Раскос	ПВ297	1,22	1,22		II	∟56×5	5,41			1,1		262	238				1,17	159	195	0,293	0,75	1,19	1255		1255	2100	1М16	20,5
	Раскос	ПВ304	1,17	1,17		II	∟63×5	6,13			1,25		232	218				1,17	166	200	0,266	0,75	1,22	960		960	2100	1М16	20,5
	Раскос	ПВ295	1,12	1,12		II	∟56×5	5,41			1,1		141	168				0,66	110	150	0,32	0,75	1,30	805		665	2100	1М16	20,5
	Распорка	ПВ302	—	—		II	∟70×5	6,86			1,39		257	206				0,77	159	200	0,293	0,75							
Средняя секция	Пояс	ПВ400	22,32			I^a	∟110×8	17,2			3,39		200	59				1,14	67	120	0,825	*	1,420	1570		1570	2100	6М20	24,48
	Раскос	ПВ402	5,63	3,83		II	∟70×5	6,86			1,39	1,34	97					0,94	92	195	0,672	0,75	3,46	1110		1110	2100	1М24	4,56
	Раскос	ПВ316	5,35	3,35		II	∟70×5	6,86			1,39	1,43	103					0,94	97	200	0,672	0,75	3,46	970		970	2100	1М20	3,8
	Раскос	ПВ315	2,98	2,98		II	∟70×5	6,86			1,39	1,51	109					0,91	100	200	06	0,75	3,09	965		965	2100	1М20	3,8
	Раскос	ПВ314	2,66	2,66		II	∟70×5	6,86			1,39	1,56	114					0,9	103	200	0,576	0,75	2,98	900		900	2100	1М20	3,2
	Раскос	ПВ313	2,43	2,43		II	∟70×5	6,86			1,39	1,66	120					0,88	106	200	0,552	0,75	2,84	856		8..5	2100	1М20	3,2
	Раскос	ПВ312	2,23	2,23		II	∟56×5	5,41			1,1	1,04	153					0,6	127	191	0,415	0,75	1,68	1345		1345	2100	1М16	3,01
	Раскос	ПВ311	2,06	2,06		II	∟56×5	5,41			1,1	1,83	167					0,79	132	192	0,382	0,75	1,59	1295		1295	2100	1М16	3,01
	Раскос	ПВ310	1,91	1,91		II	∟56×5	5,41			1,1	1,91	174					0,79	135	193	0,398	0,75	1,49	1280		1280	2100	1М16	3,01
	Раскос	ПВ309	1,78	1,78		II	∟56×5	5,41			1,1	2,00	182					0,78	142	192	0,352	0,75	1,43	1245		1245	2100	1М16	3,01
	Раскос	ПВ308	1,67	1,67		II	∟56×5	5,41			1,1	2,06	189					0,76	148	190	0,328	0,75	1,33	1255		1255	2100	1М16	3,01
	Раскос	ПВ307	1,56	1,56		II	∟56×5	5,41			1,1	2,17	198					0,77	153	190	0,311	0,75	1,26	1255		1255	2100	1М16	2,56
Верхняя секция h=6,0м	Пояс	ПВ145	18,24			I^a	∟90×6	10,6			1,79	1,00	56						56	120	0,818		0,84	1975		1975	2100	6М20	24,48
	Раскос	ПВ148	4,56	4,56		II	∟63×5	6,13			1,25	1,21	97					0,85	93	192	0,633	0,75	3,05	1495		1495	2100	1М24	4,56
	Раскос	ПВ150	4,31	4,31		II	∟63×5	6,13			1,25	1,13	91					0,87	89	194	0,696	0,75	3,2	1347		1347	2100	1М24	4,56
	Раскос	ПВ154	5,48	5,46		II	2∟56×5	2×5,41			1,1	1,73	67					1,0	77	200	0,768	0,75	6,23	880		880	2100	1М20	3,2
	Раскос	ПВ155	5,48	5,46		II	2∟56×5	2×5,41			1,1	1,73	67					1,0	77	200	0,768	0,75	6,23	880		880	2100	1М20	3,2
	Раскос	ПВ149	4,1	4,1		II	∟63×5	6,13			1,25	1,29	104					0,94	96	193	0,618	0,75	2,84	1445		1445	2100	1М24	4,56
	Раскос	ПВ151	4,44	4,44		II	∟63×5	6,13			1,25	1,37	110					0,91	100	190	06	0,75	2,76	1610		1610	2100	1М24	4,56
	Раскос	ПВ158	4,42	4,42		II	∟63×5	6,13			1,25	1,37	110					0,91	100	190	06	0,75	2,76	1605		1605	2100	1М24	4,56
	Раскос	ПВ153	4,35	4,35		II	∟63×5	6,13			1,25	1,35	108					0,82	100	191	06	0,75	2,76	1577		1577	2100	1М24	4,56
	Распорка	ПВ159	0,88	0,88		I^a	∟63×5	6,13			1,25	1,00	80					0,8	64	200	0,84	0,75	3,86	230		230	2100	1М16	2,05
	Распорка	ПВ83	3,07	3,07		II	∟63×5	6,13			1,25	1,00	80					0,8	64	200	0,84	0,75	3,86	795		795	2100	1М20	3,2
Верхняя секция h=10м	Пояс	ПВ115	9,43			II	∟70×5	6,86			1,39	1,00	72						72	120	0,798		5,47	1725		1725	2100	6М20	24,48
	Раскос	ПВ95	1,73	1,73		II	∟50×4	3,89			0,99	1,30	132					0,85	112	195	0,506	0,75	1,48	1170		1170	2100	1М16	2,05
	Раскос	ПВ53	2,1	2,1		II	∟50×4	3,89			0,99	1,35	136					0,84	115	195	0,485	0,75	1,41	1490		1490	2100	1М16	2,12
	Раскос	ПВ52	1,6	1,6		II	∟50×4	3,89			0,99	1,35	136					0,84	115	198	0,485	0,75	1,41	1280		1280	2100	1М16	2,12
	Раскос	ПВ119	3,02	3,02		II	∟56×5	5,41			1,1	1,35	123					0,86	108	196	0,536	0,75	2,17	1390		1390	2100	1М20	3,2
	Раскос	ПВ129	3,02	3,02		II	∟56×5	5,41			1,1	1,35	123					0,85	108	196	0,536	0,75	2,17	1390		1390	2100	1М20	3,2
	Раскос	ПВ109	3,05	3,05		II	∟56×5	5,41			1,1	1,36	124					0,86	109	192	0,528	0,75	2,14	1425		1425	2100	1М20	3,2
	Раскос	ПВ73	0,98	0,98		II	∟50×4	3,89			0,99	1,40	142					0,85	118	200	0,464	0,75	1,35	725		725	2100	1М16	2,12
	Раскос	ПВ65	2,03	2,03		II	∟50×4	3,89			0,99	1,30	132					0,85	112	195	0,506	0,75	1,48	1375		1375	2100	1М16	2,12
	Раскос	ПВ122	2,03	2,03		II	∟50×4	3,89			0,99	1,30	132					0,85	112	195	0,506	0,75	1,48	1375		1375	2100	1М16	2,12
	Раскос	ПВ123	3,92	3,92		II	∟63×5	6,13			1,25	1,30	104					0,94	96	195	0,618	0,75	2,84	1380		1380	2100	1М24	4,56
	Раскос	ПВ124	4,64	4,64		II	∟63×4+0,6	5,9			0,66	1,13	132					0,85	112	180	0,506	0,75	2,24	2075		2075	2100	1М24	5,47
	Распорка	ПВ76	1,30	0,30		II	∟63×5	6,13			1,25	1,00	80					0,80	64	192	0,840	0,75	3,86	1830		1620	2100	2М20	6,80
	Распорка	ПВ85	3,07	3,07		II	∟63×5	6,13			1,25	1,00	80					0,80	64	200	0,840	0,75	3,86	795		795	2100	1М20	3,2
	Диафрагма	ПВ86	3,82	3,82		II	2∟50×4	2×3,89			0,99	1,22	123						123	193	0,435	0,75	2,54	1505		1505	2100	2М16	4,36
	Диафрагма	ПВ85	1,91	1,91		II	∟56×5	5,41			1,1	1,24	113						113	200	0,499	0,75	2,02	945		945	2100	1М16	2,05
Траверса h=2,1м	Пояс	ПВ241	2,48			II	∟63×5	6,13			1,25	1,50	120						120	120	0,450	0,75	2,07	1200		1200	2100	1М20	3,61
	Мягк.	ПВ243		2,06		II	∟50×4	3,89	3,18		0,99	1,76	180						180	350			3,18	655		655	2100	1М16	2,83
	Раскос	ПВ65	0,65	0,65		II	∟50×4	3,89		2,54	0,99	1,03	104						104	187	0,568	0,7	1,55	420	1320	1740	2100	1М16	2,05
	Раскос	ПВ66	1,37	1,37		II	∟50×4	3,89		2,54	0,99	0,66	69						69	192	0,815	0,7	2,22	620	870	1490	2100	1М16	2,05
Траверса h=4,2м	Пояс	ПВ235	5,7			II	∟63×5	6,13			1,25	0,81	65						65	120	0,835	0,75	3,84	1485	*	1485	2100	3М16	7,83
	Мягк.	ПВ237		4,17		II	∟70×5	6,86	5,78		1,39	1,49	107						107	350			5,78	725		725	2100	1М16	6,62
	Раскос	ПВ239	0,46	0,46		II	∟50×4	3,89		2,54	0,99	1,15	116						116	186	0,678	0,7	1,30	355	1470	1825	2100	1М16	2,05
	Раскос	ПВ441	0,60	0,60		II	∟50×4	3,89		2,54	0,99	0,96	99						99	190	0,609	0,7	1,66	360	1250	1610	2100	1М16	2,05
	Раскос	ПВ449	0,84	0,84		II	∟50×4	3,89		2,54	0,99	0,77	78						78	194	0,762	0,7	2,07	405	990	1395	2100	1М16	2,05
	Раскос	ПВ450	1,40	1,40		II	∟50×4	3,89		2,54	0,99	0,69	70						70	191	0,810	0,7	2,21	635	880	1515	2100	1М16	2,05
	Раскос	ПВ451	2,00	2,00		II	∟50×4	3,89		2,54	0,99	0,57	58						56	190	0,866	0,7	2,36	650	730	1380	2100	1М16	2,05
Пояс стыка	Пояс	ПВ328	1,1	1,1		II	∟63×5	6,13			1,25	1,30	104						104	120	0,568		3,46	320		320	2100	4М16	10,44

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и связаны отголоском. Ветер направлен под 45° к оси траверс. t°=-5°C; C=0; $q_n^{пр}$=53 кг/м²; $q_n^{т}$=72 кг/м². III р-н гололеда; провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры.	270 185 160 270 470 470 270 270 470 470 270 270 470 470
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. t°=-5°C; C=10 мм; $q_n^{пр}$=14 кг/м; $q_n^{т}$=19 кг/м. III р-н гололеда; провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для пояса верхней секции и тяг траверс.	475 1365 520 475 2105 2105 475 475 2105 2105 475 475 2105 2105

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t°=-5°C; C=0; $q_n^{пр}$=0. III р-н гололеда. провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм; поясов и раскосов траверс.	185 470 470 470 258 12,50 470 470
IV	Оборван один трос. t°=-5°C; C=0; $q_n^{т}$=0. III р-н гололеда. провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для элементов трассстойки и раскоса ПВ95.	93 110 470 470 470 470 470 470

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-Н. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_p = 2749 кг - по схеме I; P_x = 2355 кг; P_y = 2249 кг - по схеме I^a
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. №3078тм-т46^a СЭП Энергосетьпроект.

11520тм-т1 л.73/77

					Д022-0106-05	
					Унифицированные стальные специальные опоры В 35, 110 и 150 кВ	
Нач.отд.	Черный			2.05	Промежуточная опора П110-6В	Стадия: Р; Лист: —; Листов: 1
Гл. констр.	Зильберт			2.05		
Рук. гр.	Кузьмина			2.05		
Гл.спец.	Кузьмина			2.05	Расчетный лист	СПКТБ «Энергосталь-проект»
223225	Бобрышев			1.05		

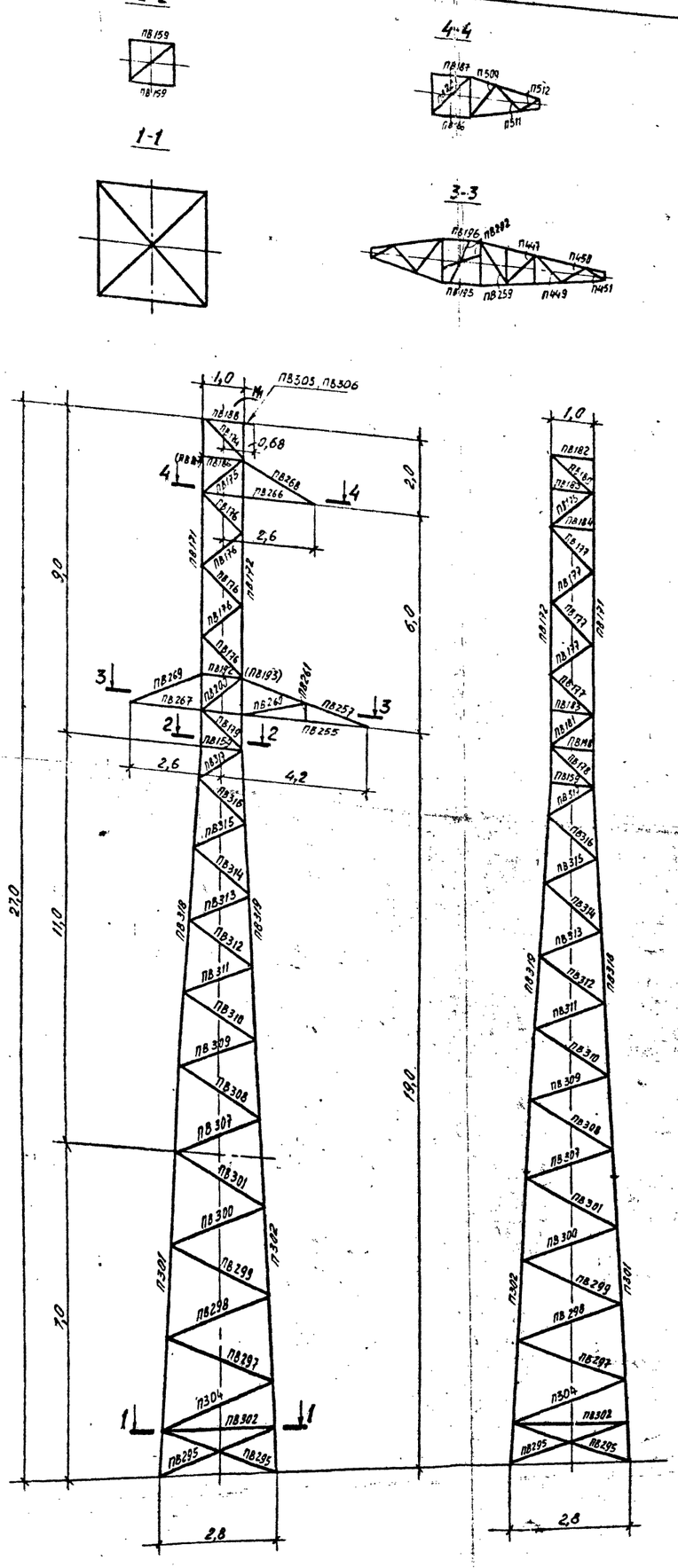


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие, т (т): сжат	растяж	Изгибающий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения брутто (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см): r_x	r_y	Длина элемента по схеме (см)	Гибкость λ	φ_{yo}	$i=\frac{l_{ef}}{\lambda_{geom}}$	$k=\frac{\sigma}{\sigma_0}$	(кг/см²): R_y	Гибкость: $\frac{R_y m_k}{R_y m_k}$	[λ]	Коэффициент продольного изгиба по σ_0	Коэффициент продольного изгиба по σ_{ym}	$\frac{R_y}{\varphi_{ym}}$	Напряжения (кг/см²): от N	от M	Σσ	R	Количество одинаковых элементов	Масса элементов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	ПВ301	2483				∟100×7	13,8			3,08		200	65															
	Раскос	ПВ301	168	168			∟56×5	5,41				1,1	230	209															
	Раскос	ПВ300	16	16			∟56×5	5,41				1,1	235	214															
	Раскос	ПВ299	152	152			∟56×5	5,41				1,1	245	223															
	Раскос	ПВ298	145	145			∟56×5	5,41				1,1	255	232															
	Раскос	ПВ297	138	138			∟56×5	5,41				1,1	265	241															
	Раскос	П304	133	133			∟63×5	6,13				1,25	275	220															
	Раскос	ПВ295	127	127			∟56×5	5,41				1,1	140	128															
	Распорка	ПВ302					∟70×5	6,86				1,39	257	185															
Средняя секция	Пояс	ПВ316	2038				∟100×7	13,8			3,08		200	65															
	Раскос	ПВ315	433	433			∟70×5	6,86				1,39	135	97															
	Раскос	ПВ316	379	379			∟70×5	6,86				1,39	145	105															
	Раскос	ПВ315	337	337			∟70×5	6,86				1,39	150	108															
	Раскос	ПВ314	303	303			∟70×5	6,86				1,39	160	115															
	Раскос	ПВ313	276	276			∟70×5	6,86				1,39	165	119															
	Раскос	ПВ312	253	253			∟56×5	5,41				1,1	175	159															
	Раскос	ПВ311	233	233			∟56×5	5,41				1,1	185	168															
	Раскос	ПВ310	216	216			∟56×5	5,41				1,1	190	173															
	Раскос	ПВ309	202	202			∟56×5	5,41				1,1	200	182															
	Раскос	ПВ308	189	189			∟56×5	5,41				1,1	210	191															
	Раскос	ПВ307	178	178			∟56×5	5,41				1,1	220	200															
Верхняя секция	Пояс	ПВ271	183				∟90×6	10,6				1,79	100	56															
	Раскос	ПВ270	776	776			∟56×5	5,41				1,1	129	118															
	Раскос	ПВ275	784	784			∟56×5	5,41				1,1	132	120															
	Раскос	ПВ277	365	365			∟56×5	5,41				1,1	134	120															
	Раскос	ПВ278	374	374			∟56×5	5,41				1,1	135	123															
	Раскос	ПВ279	289	289			∟56×5	5,41				1,1	163	112															
	Раскос	ПВ276	266	286			∟56×5	5,41				1,1	131	119															
	Раскос	ПВ280	269	269			∟56×5	5,41				1,1	133	121															
	Раскос	ПВ179	599	599			∟63×40×6	5,9				0,86	130	151															
	Раскос	ПВ178	471	471			∟63×40×6	5,9				0,86	113	131															
	Распорка	ПВ159	098	098			∟63×5	6,13				1,25	100	80															
	Распорка	ПВ195	649	649			∟63×5	6,13				1,25	100	80															
	Распорка	ПВ186	594	594			∟63×40×6	5,9				0,86	100	116															
	Диагональ	ПВ202	382	382			∟50×4	2×3,89				0,99	132	133															
	Диагональ	ПВ203	24	24			∟50×4	3,89				0,99	131	132															
Траверса 24,20м	Пояс	ПВ266	352				∟63×5	6,13			1,94		200	103															
	Тяга	ПВ268		39			∟63×40×6	5,9	4,6			0,86	230	267															
	Раскос	П509	064	064			∟50×4	3,89				0,99	108	109															
	Раскос	П511	10	10			∟50×4	3,89				0,99	73	74															
	Раскос	П512	15	15			∟50×4	3,89				0,99	50	51															
	Горб	ПВ255	617				∟63×5	6,13			1,94		110	88															
	Пояс	ПВ257		441			∟70×5	6,86	5,78			1,39	150	107															
	Раскос	ПВ259	046	246	3740		∟50×4	3,89		2,54		0,99	115	116															
	Раскос	П447	060	060	3250		∟50×4	3,89		2,54		0,99	100	101															
	Раскос	П449	084	084	2600		∟50×4	3,89		2,54		0,99	80	81															
	Раскос	П450	140	140	2280		∟50×4	3,89		2,54		0,99	70	71															
	Раскос	П451	200	200	1960		∟50×4	3,89		2,54		0,99	60	61															
Узлы для монтажа	Уголки	Н			4760		∟60×6			29,38																			
	Уголки	Н'			3700		∟80×6			21,96																			

ПВ305, ПВ306 = М+М'

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Iа	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен под ∠45° к оси траверс: t°=-5°С; С=0; q_n^H=80 кг/м²; q_n^{II}=109 кг/м². Iгр-н гололеда, провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для пояса ствола опоры нижней секции.	280, 270, 450, 665, 450, 665, 665
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль оси траверс: t°=-5°С; С=20 мм; q_n^H=20 кг/м²; q_n^{II}=27 кг/м². IIгр-н гололеда; провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры верхней и средней секции и тяг траверс.	280, 2100, 805, 3265, 805, 805, 3265

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t°=-5°С; С=0; q^H=0. IIIгр-н гололеда; провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, раскосов траверс.	280, 665, 1260, 665, 360
IV	Оборван один трос. t°=-5°С; С=0; q^H=0. IVгр-н гололеда, провод АС0-240 трос С-50. Схема является расчетной для раскоса ПВ186 и элементов тросостойки.	1140, 125, 625, 625, 625

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_{Φ}=3375 кг – по схеме I, $P_{\perp}$=2800 кг, P_{II}=2720 кг – по схеме Iа.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. №3079тм-ТС-12а С30 „Энергосетьпроект".

11520тм-тт л.14/77

						2022-0109-05	
						Унифицированные стальные специальные опоры 8,135, 110 и 150 кВ	
Начальник	Черный			20.05	Промежуточные опоры для горных районов ПС 110-95	Стадия	Лист	Листов
Гл.инженер	Бондаренко			20.05		Р		1
Рук.гр.	Куприянов			20.05				
Проверил	Куприянов			20.05	Расчетный лист	СПКТБ „Энергостальпроект"		
Разработал	Энергостальпроект			20.05				

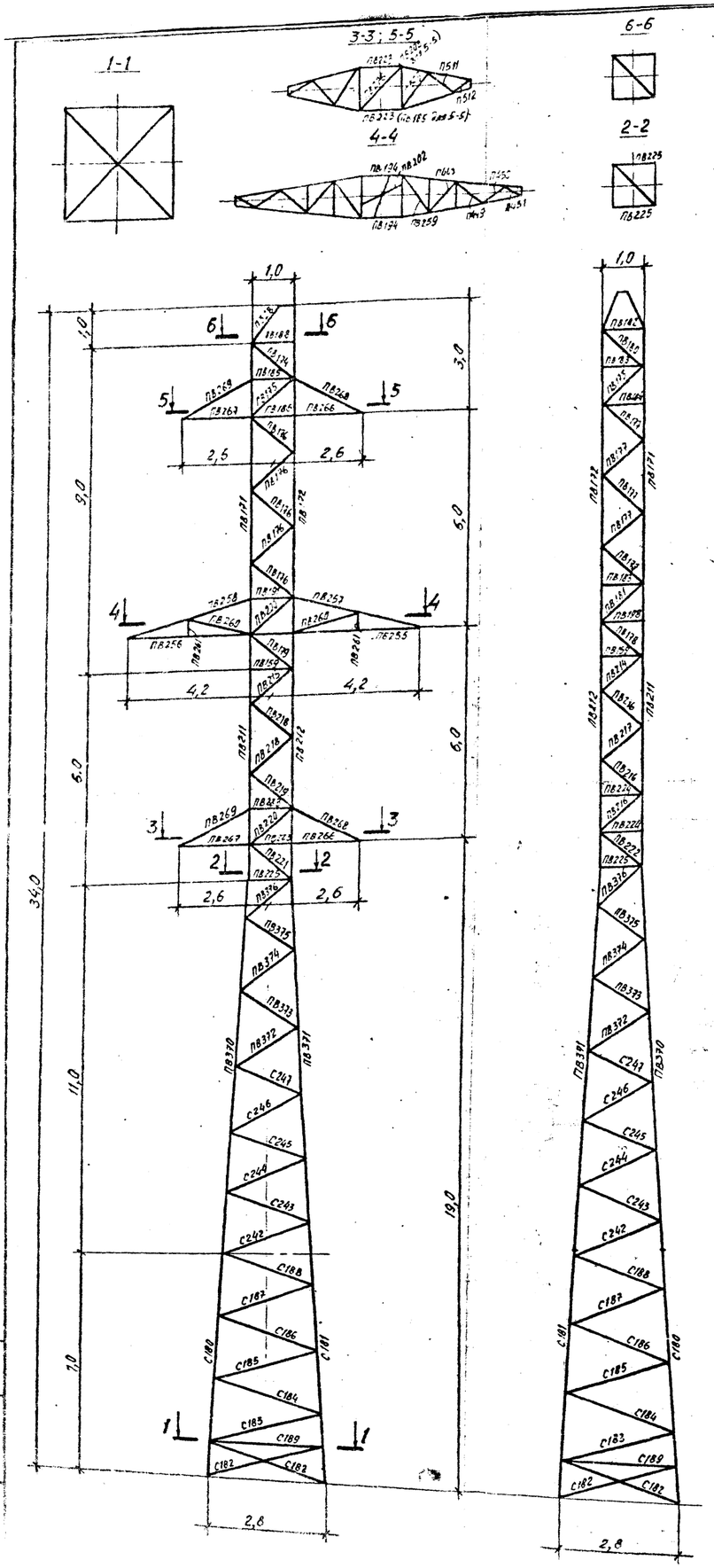


Таблица подбора сортамента

Части опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) эскиз	Расчетное усилие N (т) расчет	Предельная гибкость (кг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения А (см²)	Площадь сечения элементов (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элементов по осям сечения (см)	Гибкость λ	$\frac{\mu_{xo}}{r_x}$	$\frac{\mu_{yo}}{\beta\, r_{min}}$	$K=\frac{\lambda_{in}}{\lambda_{in}}$	Nn	Гибкость $\lambda_x=\frac{\mu_x l_x}{r_x}$	Гибкость $\lambda_y=\frac{\mu_y l_y}{r_y}$	Коэффициент условий работы m	Коэффициент продольного изгиба φ	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжение (кг/см²) R	Количество болтов диаметр болтов	Несущая способность болта (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	П180	4,35			Т-а	∟140×9	247			4,34		200	46														
	Раскос	С188	1,48	1,48			∟63×5	6,13										114	52	120	0884		1,33	1940		1940	2100	8 М24	7,74
	Раскос	С187	1,47	1,47			∟63×5	6,13				1,6	430	70				078	144	200	0344	075	1,58	695		695	2100	4 М20	5,2
	Раскос	С186	1,34	1,34			∟63×5	6,13				1,45	335	78				078	147	200	0322	075	1,48	653		653	2100	4 М20	5,2
	Раскос	П185	1,26	1,26			∟63×5	6,13				1,25	245	196				077	151	200	0317	075	1,44	920		920	2100	4 М20	5,2
	Раскос	С184	1,22	1,22			∟63×5	6,13				1,25	255	204				077	157	200	0249	075	1,37	935		935	2100	4 М20	5,2
	Раскос	С183	1,17	1,17			∟63×5	6,13				1,25	265	212				077	163	199	0267	075	1,29	950		950	2100	4 М20	5,2
	Раскос	С182	1,12	1,12			∟63×5	6,13				1,25	275	220				077	169	199	0263	075	1,21	970		970	2100	4 М20	5,2
												1,25	140	112				090	101	150	0596	075	2,26	410		410	2100	4 М20	5,2
Средняя секция	Пояс	ПВ330	39,37			Т-а	∟140×9	247			4,34		200	46														
	Раскос	ПВ376	3,82	3,82			∟70×5	6,86				1,39	135	97				114	54	120	0884		2,33	1790		1790	2100	6 М24	7,74
	Раскос	ПВ375	3,35	3,35			∟70×5	6,86				1,39	145	105				094	91	200	0681	075	3,50	1090		1090	2100	1 М24	4,56
	Раскос	ПВ374	2,97	2,97			∟70×5	6,86				1,39	150	108				093	98	200	0618	075	3,18	1035		1035	2100	1 М24	4,56
	Раскос	ПВ373	2,68	2,68			∟70×5	6,86				1,39	160	115				092	100	200	06	075	3,08	965		965	2100	1 М20	3,8
	Раскос	ПВ372	2,48	2,43			∟70×5	6,86				1,39	165	119				089	103	200	0576	075	2,96	905		905	2100	1 М20	3,8
	Раскос	С247	2,23	2,23			∟63×5	6,13				1,25	175	140				088	105	200	056	075	2,88	845		845	2100	1 М20	3,8
	Раскос	С246	2,06	2,06			∟63×5	6,13				1,25	185	148				083	116	198	0478	075	2,20	1015		1015	2100	1 М20	3,8
	Раскос	С245	1,91	1,91			∟63×5	6,13				1,25	195	148				082	121	198	0445	075	2,05	1005		1005	2100	1 М20	3,8
	Раскос	С244	1,78	1,78			∟63×5	6,13				1,25	190	152				081	123	199	0435	075	2,00	955		955	2100	1 М20	3,8
	Раскос	С243	1,67	1,67			∟63×5	6,13				1,25	200	160				080	128	199	0410	075	1,83	950		950	2100	1 М20	3,8
	Раскос	С242	1,57	1,57			∟63×5	6,13				1,25	210	168				079	133	200	0388	075	1,78	940		940	2100	1 М20	3,8
												1,25	220	176				078	138	200	0368	075	1,69	930		930	2100	1 М20	3,8
Верхняя секция H=6м	Пояс	ПВ211	33,87			II	∟125×8	187				2,19	100	40				10	40	120	0920		1,81	1830		1830	2100	6 М24	3,58
	Раскос	ПВ214	5,19	5,19			∟70×6	8,15				1,38	130	97				084	91	196	0681	075	4,16	1250		1250	2100	1 М24	5,47
	Раскос	ПВ216	5,46	5,46			∟70×6	8,15				1,38	130	95				096	91	194	0681	075	4,16	1312		1312	2100	1 М24	5,47
	Раскос	ПВ217	5,46	5,46			∟70×6	8,15				1,38	130	95				096	91	194	0681	075	4,16	1312		1312	2100	1 М24	5,47
	Раскос	ПВ222	5,1	5,1			∟70×6	8,15				1,38	131	95				096	91	196	0687	075	4,16	1315		1315	2100	1 М24	5,47
	Раскос	ПВ215	4,15	4,15			∟63×5	6,13				1,65	130	104				093	97	191	0627	075	2,88	1440		1440	2100	1 М24	5,47
	Раскос	ПВ218	4,52	4,52			∟63×5	6,13				1,25	131	105				093	98	190	0618	075	2,84	1391		1391	2100	1 М24	4,56
	Раскос	ПВ219	4,52	4,56			∟63×5	6,13				1,25	131	105				093	98	190	0618	075	2,84	1391		1391	2100	1 М24	4,56
	Раскос	ПВ220	4,56	4,56			∟63×5	6,13				1,25	131	105				093	98	190	0618	075	2,84	1391		1391	2100	1 М24	4,56
	Раскос	ПВ221	4,44	4,17			∟63×5	6,13				1,25	140	90				090	92	195	0672	075	3,09	1340		1340	2100	1 М24	4,56
	Распорка	ПВ225	1,68	1,68			∟63×5	6,13				1,25	100	80				060	64	200	0840	075	3,86	435		435	2100	1 М24	4,56
	Распорка	ПВ223	3,94	3,94		III	∟63×5	6,13				1,25	100	80				080	64	200	0840	075	3,86	1020		1020	2100	1 М24	4,56
Верхняя секция H=9м	Пояс	ПВ171	16,69			II	∟90×6	10,6				1,79	100	56														
	Раскос	ПВ180	1,76	1,76			∟56×5	5,41				1,1	129	118				068	104	200	0566	075	2,30	765		765	2100	1 М20	2,56
	Раскос	ПВ175	1,84	1,84			∟56×5	5,41				1,1	132	120				088	106	200	0552	075	2,24	822		822	2100	1 М20	3,2
	Раскос	ПВ177	3,65	3,65			∟56×5	5,41				1,1	132	120				088	106	185	0552	075	2,24	1630		1630	2100	1 М20	3,8
	Раскос	ПВ181	3,74	3,74			∟56×5	5,41				1,1	135	123				086	108	185	0536	075	2,17	1725		1725	2100	1 М20	3,8
	Раскос	ПВ174	0,89	0,89			∟50×5	5,41				1,1	123	112				091	102	200	0584	075	2,37	375		375	2100	1 М16	2,56
	Раскос	ПВ176	2,66	2,66			∟56×5	5,41				1,1	131	119				088	105	200	056	075	2,27	1772		1772	2100	1 М20	3,2
	Раскос	ПВ230	2,69	2,69			∟56×5	5,41				1,1	133	121				088	107	198	0544	075	2,21	1220		1220	2100	1 М20	3,2
	Раскос	ПВ179	3,99	3,99			∟63×40×6	5,9				0,86	130	151				056	124	180	043	075	1,90	2100		2100	2100	1 М24	4,61
	Раскос	ПВ178	4,77	4,71			∟63×40×6	5,9				0,86	113	131				060	112	180	0506	075	2,24	2105		2105	2100	1 М24	5,47
	Распорка	ПВ194	6,49	6,49			∟63×5	6,13				1,25	100	80				080	64	186	0640	075	3,86	1680		1680	2100	6 М16	2,56
	Распорка	ПВ185	3,94	3,94			∟63×40×6	5,9				0,86	100	76				080	93	197	0663	075	2,83	1345		1345	2100	1 М20	4,56
	Диафрагма	ПВ206	3,82	3,82			∟50×4	3,89	2,0389			0,99	132	133					133	187	0388	075	4,26	1690		1690	2100	1 М16	4,10
	Диафрагма	ПВ203	2,4	2,4			∟50×4	3,89				0,99	131	132					132	180	0392	075	4,14	2105		2105	2100	1 М16	2,44
Траверса Z=2,6м	Пояс	ПВ266	5,52			II	∟63×5	6,13			1,94		200	103				103	120	0576	0,75	265	1330		1330	2100	1 М20	3,80
	Трэд	ПВ268		3,9		II	∟63×40×6	5,9	4,6			0,99	230	232				232	350			4,6	850		850	2100	1 М20	4,56
	Раскос	П509	064	0,64		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	108	109				109	165	0528	0,7	1,44	445	1390	1835	2100	1 М16	2,05
	Раскос	П511	1,0	1,0		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	73	74				74	192	0786	0,7	2,14	470	940	1410	2100	1 М16	2,05
	Раскос	П512	1,5	1,5		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	50	51				51	196	0867	0,7	2,42	620	640	1260	2100	1 М16	2,05
Траверса Z=4,8м	Пояс	ПВ255	6,17			II	∟63×5	6,13			1,94		170	88				88	120	0702	0,75	3,55	1910		1910	2100	3 М16	7,83
	Трэд	ПВ257		6,41		II	∟70×5	6,86	5,78			1,39	148	107				107	350			5,78	1110		1110	2100	2 М16	6,69
	Раскос	ПВ259	046	0,46		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	115	116				116	185	0478	07	13	355	1470	1825	2100	1 М16	2,05
	Раскос	П447	060	0,60		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	100	101				101	189	0592	07	161	375	1280	1655	2100	1 М16	2,05
	Раскос	П449	084	0,84		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	80	81				81	193	0744	0,7	203	415	1020	1435	2100	1 М16	2,05
	Раскос	П450	140	1,40		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	70	71				71	191	0804	0,7	219	640	900	1540	2100	1 М16	2,05
	Раскос	П451	200	2,00		III	∟50×4	3,89		2,54		0,99	60	61				61	189	0855	0,7	233	360	770	1630	2100	1 М16	2,05
Опора	Пояс	ПВ268				II	∟63×5	6,13				1,25	130	104				104	120	0568		3,48	320		320	2100	4 М16	10,44

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№ № схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Ia	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. t°=-5°C; C=0; q^n_x=85 кг/м² q^n_y=123 кг/м². Тр-н гололеда: провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры нижней и средней секции.	480 270 310 480 / 665 665 / 480 480 / 666 666 / 480 480 / 665 665
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t°=-5°C; C=20мм; q^n_x=21 кг/м² q^n_y=31 кг/м². Тр-н гололеда: провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры верхних секций, поясов и тяг траверс.	850 2100 995 850 / 3265 3265 / 850 850 / 3265 3265 / 850 850 / 3265 3265

№ № схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t°=-5°C; C=0; q^n=0. Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и раскосов траверс.	270 / 665 665 / 665 360 R280 / 665 665
IV	Оборван один трос. t°=-5°C; C=0; q^n=0. Тр-н гололеда: провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для элементов трехстойки и раскоса ПВ180.	125 1070 / 625 625 / 625 625 / 625 625

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-А. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры. P_p = 4760 кг – по схеме I; P_{I_a} = 4065 кг; P_{II} = 3885 кг – по схеме I^a.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа инв. № 3079 тм-т6-13^a С30. Энергосетьпроект.

11520 тм-т1 л 75/77

					2022-0110-05	
					Унифицированные стальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	
Нач отд	Черных			5.66	Промежуточная опора для зоны районы ПС 110-10В	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл конст	Заварина			5.66		
Рук гр	Кирсанова			5.66		
Сдавал	Кирсанов			11.66	Расчетный лист	СПКТБ „Энергосетьпроект"
Разраб	Бородина			11.66		

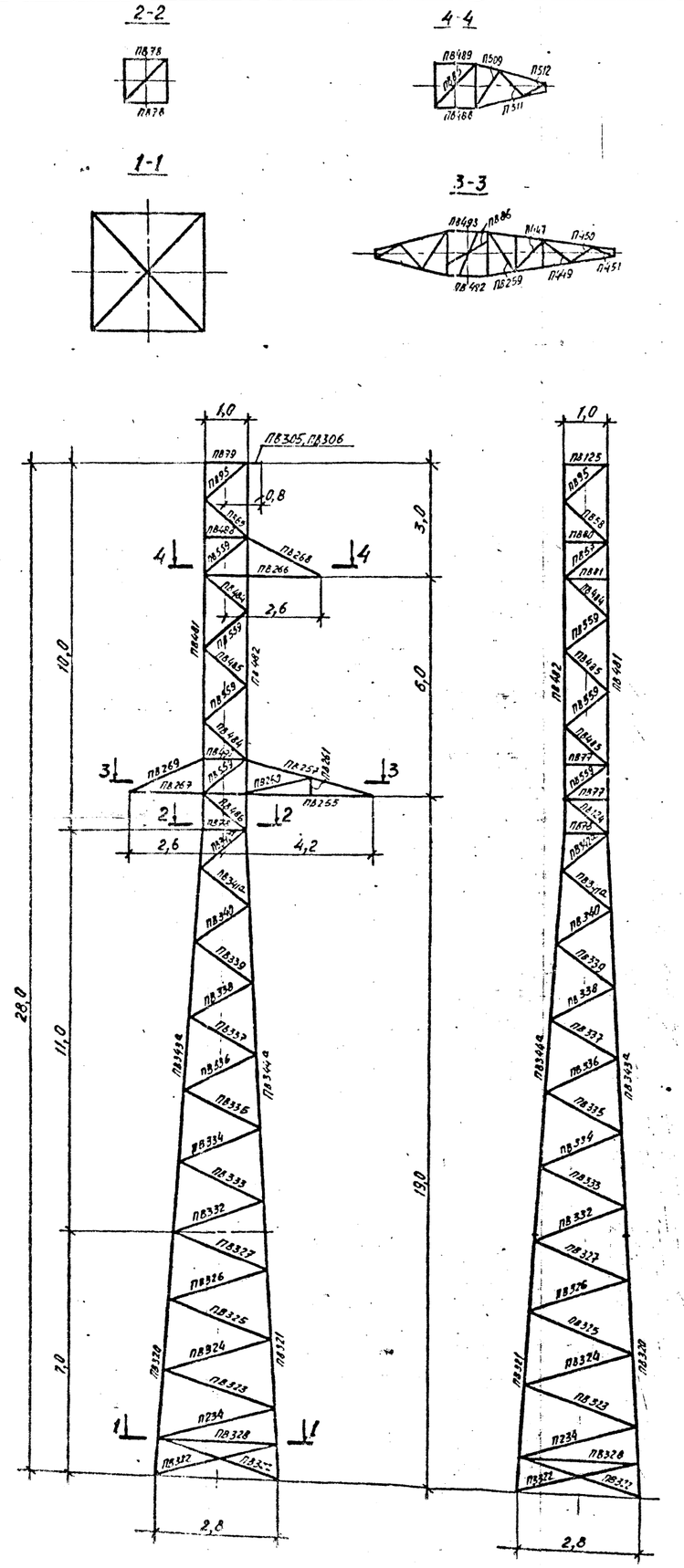


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат	Расчетное усилие N (т) растяж	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента плоскости (см)	Гибкость λ	λ_{yo}	$\frac{l_{yo}}{i_{min}}$	$\frac{l_n}{t_p}$	M_n (M_p)	Гибкость $\lambda_p=M_p/N$	Гибкость [λ]	Коэффициент продольного изгиба	Коэффициент условия работы m	$\frac{N}{\varphi F m}$ кг/см²	Напряжения (кг/см²) от N	Напряжения (кг/см²) от M	Напряжения (кг/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжения (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Расчетная сопротивляемость болтов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Верхняя секция	Пояс	ПВ481	11.16			II	L 70×6	8.15				1.38	100	72				1.0	72	120	0.798		6.50	1720		1720	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ95	1.73	1.73		IV	L 50×4	3.89				0.99	130	132				0.85	112	197	0.506	0.75	1.48	1170		1170	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ58	1.8	1.8		IV	L 50×4	3.89				0.99	135	136				0.84	115	196	0.485	0.75	1.41	1275		1275	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ57	1.8	1.8		IV	L 50×4	3.89				0.99	135	136				0.84	115	196	0.485	0.75	1.41	1275		1275	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ484	3.36	3.36		III	L 56×5	5.41				1.1	130	118				0.68	104	192	0.568	0.75	2.30	1470		1470	2100	1М20	3.65
	Раскос	ПВ559	3.55	3.55		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124				0.87	108	186	0.536	0.75	2.18	1630		1630	2100	1М20	3.65
	Раскос	ПВ485	3.55	3.55		III	L 56×5	5.41				1.1	136	124				0.87	108	186	0.538	0.75	2.18	1630		1630	2100	1М20	3.65
	Раскос	ПВ65	0.91	0.91		IV	L 50×4	3.89				0.99	129	130				0.86	112	200	0.506	0.75	1.48	615		615	2100	1М16	2.05
	Раскос	ПВ486	3.93	3.93		III	L 63×40×6	5.9				0.86	130	151				0.81	123	180	0.435	0.75	1.92	2045		2045	2100	1М24	4.61
	Раскос	ПВ124	4.65	4.65		III	L 63×40×6	5.9				0.86	113	131				0.86	113	180	0.499	0.75	2.21	2105		2105	2100	1М24	5.47
	Распорка	ПВ487	3.85	3.85		III	L 63×40×6	5.9				0.86	100	116				0.80	93	195	0663	0.75	293	1315		1315	2100	1Н20	4.56
	Распорка	ПВ76	6.31	6.31		III	L 63×5	6.13				1.25	100	80				0.80	64	188	0840	0.75	336	1635		1635	2100	1Н20	7.60
	Диафрагма	ПВ156	2.05	2.05		IV	L 56×5	5.41				1.1	125	114					114	200	0.592	0.75	200	1025		1025	2100	1М16	2.05
	Диафрагма	ПВ66	3.30	3.30		III	2 L 50×4	2×3.89				0.99	135	136					136	192	0.376	0.75	219	1505		1505	2100	2М16	4.56
Средняя секция	Пояс	ПВ363а	12.14			II	L 80×6	9.38			2.47		200	81				1.14	92	120	0.672		6.30	1930		1930	2100	6М20	24.48
	Раскос	ПВ342а	4.33	4.33		III	L 70×6	8.15				1.38	135	98				0.94	92	200	0.672	0.75	4.1	1056		1056	2100	1М20	4.56
	Раскос	ПВ341а	3.79	3.79		III	L 70×5	6.86				1.39	145	105				0.93	98	199	0.618	0.75	3.18	1192		1192	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ340	3.37	3.37		III	L 70×5	6.86				1.39	152	110				0.94	100	200	0.6	0.75	3.09	1090		1090	2100	1М20	3.8
	Раскос	ПВ339	3.03	3.03		II	L 70×5	6.86				1.39	160	115				0.9	104	200	0.568	0.75	2.92	1037		1037	2100	1М20	3.62
	Раскос	ПВ338	2.76	2.76		III	L 70×5	6.86				1.39	167	120				0.88	106	200	0.552	0.75	2.64	972		972	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ337	2.53	2.53		III	L 56×5	5.41				1.1	175	159				0.8	127	191	0.415	0.75	1.68	1505		1505	2100	1М20	3.2
	Раскос	ПВ336	2.33	2.33		III	L 56×5	5.41				1.1	184	167				0.79	132	192	0.392	0.75	1.59	1465		1465	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ335	2.16	2.16		III	L 56×5	5.41				1.1	192	175				0.79	138	192	0.368	0.75	1.49	1450		1450	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ334	2.02	2.02		III	L 56×5	5.41				1.1	201	183				0.78	143	192	0.348	0.75	1.41	1433		1433	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ333	1.89	1.89		III	L 56×5	5.41				1.1	210	181				0.78	149	192	0.324	0.75	1.31	1443		1443	2100	1М16	2.56
	Раскос	ПВ332	1.78	1.78		III	L 56×5	5.41				1.1	218	198				0.77	153	192	0.311	0.75	1.26	1413		1413	2100	1М16	2.56
Нижняя секция	Пояс	ПВ320	13.97			Ia	L 90×6	10.60			2.78		200	72				1.14	82	120	0.738		7.82	1786		1786	2100	6М20	24.8
	Раскос	ПВ327	1.68	1.68		III	L 56×5	5.41				1.1	227	206				0.77	159	192	0.293	0.75	1.19	1415		1415	2100	1М16	2.2
	Раскос	ПВ326	1.6	1.6		III	L 56×5	5.41				1.1	236	215				0.77	166	191	0.272	0.75	1.10	1455		1455	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ325	1.52	1.52		III	L 56×5	5.41				1.1	245	223				0.77	171	191	0.257	0.75	1.04	1462		1462	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ324	1.45	1.45		III	L 56×5	5.41				1.1	254	231				0.77	178	190	0.236	0.75	0.96	1510		1510	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ323	1.36	1.38		III	L 56×5	5.41				1.1	264	240				0.77	185	190	0.22	0.75	0.89	1550		1550	2100	1М16	3.2
	Раскос	ПВ322	1.27	1.27		III	L 56×5	5.41				1.1	142	129				0.85	111	150	0.592	0.75	2.40	530		530	2100	1М16	3.2
	Распорка	ПВ328				III	L 70×5	6.86				1.39	258	236				0.77	182	190	0.226	0.75					2100	1М16	3.2
	Раскос	П234	1.33	1.33		III	L 63×5	6.13				1.25	273	218				0.77	168	199	0.226	0.75	1.04	1280		1280	2100	1М16	2.56
Траверса 2×2,6 м	Пояс	ПВ267	3.24			III	L 63×5	6.13				1.25	145	116					116	120	0.478	0.75	2.20	1473		1473	2100	1М20	3.80
	Тяга	ПВ269		2.57		IV	L 63×40×6	5.9	4.6			0.86	230	267					267	350			4.6	560		560	2100	1М20	4.56
	Раскос	П509	0.64	0.64	3520	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	106	109					109	185	0.528	0.7	1.44	445	1390	1835	2100	1М16	2.05
	Раскос	П511	1.00	1.00	2380	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	73	74					74	193	0.766	0.7	2.14	470	940	1410	2100	1М16	2.05
	Раскос	П512	1.50	1.50	1630	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	50	51					51	196	0.867	0.7	2.42	620	640	1260	2100	1М16	2.05
Траверса 2×2,6 м	Пояс	ПВ255	5.68			III	L 63×5	6.13				1.25	81	65					65	120	0.835	0.75	3.84	1480		1480	2100	3М16	7.83
	Тяга	ПВ257		4.08		II	L 70×5	6.86	5.78			1.39	149	107					107	350			5.78	905		905	2100	2М16	6.69
	Раскос	ПВ259	0.46	0.46	3740	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	115	116					116	186	0.478	0.7	1.30	355	1470	1825	2100	1М16	2.05
	Раскос	П447	0.60	0.60	3180	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	98	99					99	190	0.603	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1М16	2.05
	Раскос	П449	0.84	0.64	2500	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	77	78					78	194	0.762	0.7	2.09	405	990	1395	2100	1М16	2.05
	Раскос	П450	1.40	1.40	2240	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	69	70					70	191	0.810	0.7	2.21	635	680	1315	2100	1М16	2.05
	Раскос	П451	2.00	2.00	1850	III	L 50×4	3.89		2.54		0.99	57	58					58	190	0.866	0.7	2.36	650	730	1580	2100	1М16	2.05
Крепления для троса	Уголок	М			47600	IV	L 80×6			29.38															1620	1770	2100			
	Уголок	М'			5700	IV	L 80×6			2×19.6															90					

ПВ305, ПВ306 = М = М'

Схемы расчетных нагрузок на опору

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Ia	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс. t=-5°C; c=0; $q_н$=50кг/м², $q_г$=69кг/м². Iрн гололеда: провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для пояса ствола опоры нижней секции.	170, 215, 300, 530, 300, 530, 300, 530
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t=-5°C; t=20мм; $q_н$=14кг/м², $q_г$=82кг/м². IIрн гололеда: провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры средней и верхней секций, т.е. траверс.	540, 1330, 550, 2055, 550, 550, 2055

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t=-5°C; c=0; $q_н$=0. IIрн гололеда; провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс.	180, 450, 1200, 450, 248
IV	Оборван один трос. t=-5°C; c=0; $q_н$=0. IIрн гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для элементов тросостойки, раскоса ПВ95.	1140, 90, 450, 450, 450

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-В.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_р$ = 2036кг – по схеме I; P_{II} = 1711кг, P_{II} = 1653кг – по схеме Iа.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. № 3078тм-151а С30. Энергосетьпроект.

11520тм-т1 л.76/77

					3022-0114-01
					Унифицированные стальные анкерные опоры ВЛ35 110 и 150кВ
Нач.отд	Черный			Промежуточная опора П150-1В	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Гл.инж.	Бондарчик				
Рук.гр.	Кургузов				
Пров.	Кипарисов			Расчетный лист	СПЕЦ Энергосетьпроект
Разраб.	Непомнящ				

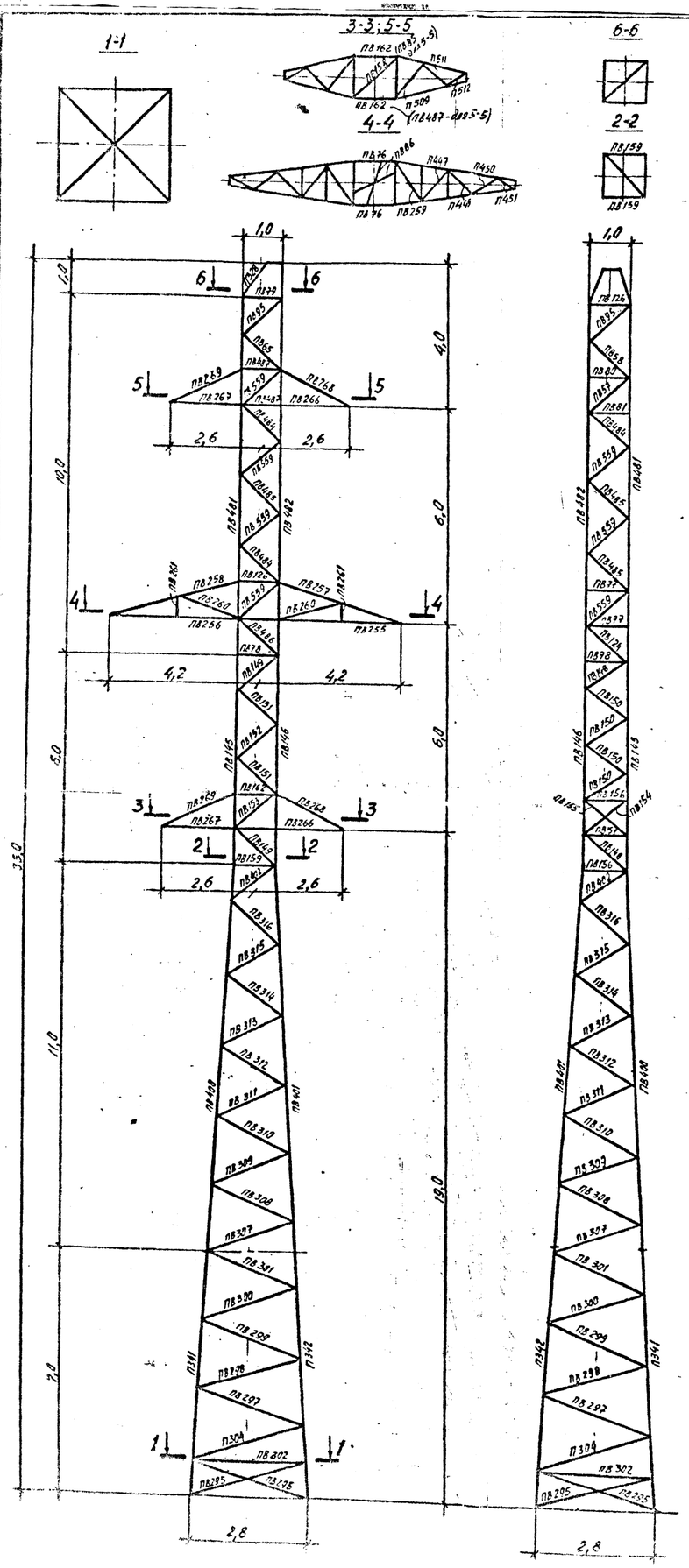


Таблица подбора сортамента

Части опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	растян.	Заданная гибкость (не более)	Схема	Сечение	Площадь F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	r_y	Длина элемента по осям сечений	Гибкость λ	φ_{min}	$l_x = \frac{l_{xo}}{r_{sx}}$	$l_y = \frac{l_y}{r_y}$	R_y	Гибкость: $\frac{l_{xo}}{r_x}$	$\frac{l_y}{r_y}$	[R]	Коэффициент продольного изгиба φ	φ_{min}	Напряжение (кг/см²): от N	от M	$\Sigma\sigma$	R	Количество одинаковых элементов	Площадь сечения всех элементов (см²)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Верхняя секция $l=6.0$ м	Пояс	ПВ145	19.03			Ia	∟90×6	10.6				1.79	100	56				0.75	120	0.672				9.24	2060		2060	2100	6M20	24.48
	Раскос	ПВ148	4.56	4.56		III	∟63×5	6.13				1.25	121	97				0.95	193	0.665	0.75	3.05		14.95		1495	2100	1M24	4.56
	Раскос	ПВ150	4.31	4.31		III	∟63×5	6.13				1.25	121	97				0.97	193	0.696	0.75	3.20		13.47		1347	2100	1M24	4.56
	Раскос	ПВ154	5.48	5.48		III	2∟56×5	2×5.41				1.1	73	67				1.0	77	200	0.768	0.75	6.23		8.80		880	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ155	5.48	5.48		III	2∟56×5	2×5.41				1.1	73	67				1.0	77	200	0.768	0.75	6.23		8.80		880	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ149	4.1	4.1		III	∟63×5	6.13				1.25	120	104				0.94	98	192	0.618	0.75	2.34		14.45		1445	2100	1M24	4.26
	Раскос	ПВ151	4.44	4.44		III	∟63×5	6.13				1.25	137	110				0.91	100	189	0.6	0.75	2.76		16.10		1610	2100	1M24	4.56
	Раскос	ПВ152	4.42	4.42		III	∟63×5	6.13				1.25	137	110				0.91	100	189	0.6	0.75	2.76		16.10		1610	2100	1M24	4.56
	Раскос	ПВ153	4.35	4.35		III	∟63×5	6.13				1.25	135	108				0.92	100	190	0.6	0.75	2.76		15.77		1577	2100	1M24	4.56
	Распорка	ПВ159	0.88	0.88		Ia	∟63×5	6.13				1.25	100	80				0.80	64	200	0.840	0.75	3.86		2.30		230	2100	1M24	4.56
	Распорка	ПВ162	3.85	3.85		III	∟63×5	6.13				1.25	100	80				0.80	64	200	0.840	0.75	3.86		10.00		1000	2100	1M16	2.05
	Диафраг.	ПВ158	2.05	2.05		III	∟63×5	6.13				1.25	131	105					105	200	0.560	0.75	2.57		8.00		800	2100	1M16	2.05
Верхняя секция $l=10.0$ м	Пояс	ПВ481	6.31			II	∟70×6	8.15				1.38	100	72				1.0	72	120	0.792		0.75		12.90		1290	2100	6M20	24.48
	Раскос	ПВ95	1.73	1.73		IV	∟50×4	3.89				0.99	130	132				0.85	112	197	0.506	0.75	1.48		11.70		1170	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ58	1.8	1.8		IV	∟50×4	3.89				0.99	135	136				0.84	115	196	0.485	0.75	1.44		12.75		1275	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ57	1.8	1.8		IV	∟50×4	3.89				0.99	135	136				0.84	115	196	0.485	0.75	1.44		12.75		1275	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ484	3.36	3.36		III	∟56×5	5.41				1.1	130	118				0.91	104	192	0.508	0.75	2.30		14.70		1470	2100	1M20	3.65
	Раскос	ПВ559	3.55	3.55		III	∟56×5	5.41				1.1	136	124				0.87	108	186	0.538	0.75	2.18		16.30		1630	2100	1M20	3.65
	Раскос	ПВ485	3.55	3.55		III	∟56×5	5.41				1.1	136	124				0.87	108	186	0.538	0.75	2.18		16.30		1630	2100	1M20	3.65
	Раскос	ПВ65	0.91	0.91		IV	∟50×4	3.89				0.99	129	130				0.86	112	200	0.506	0.75	1.48		6.15		615	2100	1M20	3.65
	Раскос	ПВ486	3.30	3.30		III	∟63×40×6	5.9				0.86	130	151				0.81	123	180	0.435	0.75	1.92		20.45		2045	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ124	4.65	4.65		III	∟63×40×6	5.9				0.86	113	131				0.76	113	180	0.499	0.75	2.27		21.05		2105	2100	1M24	4.61
	Распорка	ПВ487	3.85	3.85		III	∟63×40×6	5.9				0.86	100	116				0.80	93	195	0.663	0.75	2.93		13.15		1315	2100	1M24	5.47
	Распорка	ПВ76	6.31	6.31		III	∟65×5	6.13				1.25	100	89				0.80	64	188	0.840	0.75	3.86		16.35		1635	2100	1M20	4.56
	Диафрагма	ПВ158	2.05	2.05		III	∟56×5	5.41				1.1	125	114					114	200	0.492	0.75	2.00		10.25		1025	2100	2M20	8.60
	Диафрагма	ПВ86	3.30	3.30		III	2∟50×4	2×3.89				0.99	135	136					136	192	0.376	0.75	2.18		15.05		1505	2100	2M16	4.36
Средняя секция	Пояс	ПВ400	23.0			Ia	∟110×8	17.20			3.39		200	59				1.14	67	120	0.825			14.20	16.20		1620	2100	6M20	24.48
	Раскос	ПВ402	3.83	3.83		III	∟70×5	6.86				1.39	134	97				0.94	92	198	0.672	0.75	3.46		11.10		1110	2100	1M24	4.56
	Раскос	ПВ316	3.35	3.35		III	∟70×5	6.86				1.39	143	103				0.94	97	200	0.627	0.75	3.23		10.40		1040	2100	1M20	3.8
	Раскос	ПВ315	2.98	2.98		III	∟70×5	6.86				1.39	151	109				0.91	100	200	0.6	0.75	3.09		9.65		965	2100	1M20	3.8
	Раскос	ПВ314	2.68	2.68		III	∟70×5	6.86				1.39	156	114				0.88	103	200	0.576	0.75	2.96		9.05		905	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ313	2.43	2.43		III	∟70×5	6.86				1.39	166	120				0.85	106	200	0.552	0.75	2.84		8.55		855	2100	1M20	3.2
	Раскос	ПВ312	2.23	2.23		III	∟56×5	5.41				1.1	174	158				0.8	127	191	0.415	0.75	1.68		13.25		1325	2100	1M16	3.01
	Раскос	ПВ311	2.06	2.06		III	∟56×5	5.41				1.1	183	167				0.76	132	192	0.392	0.75	1.59		12.95		1295	2100	1M16	3.01
	Раскос	ПВ310	1.91	1.91		III	∟56×5	5.41				1.1	191	174				0.79	138	193	0.368	0.75	1.49		12.80		1280	2100	1M16	3.01
	Раскос	ПВ308	1.78	1.78		III	∟56×5	5.41				1.1	200	182				0.76	142	192	0.352	0.75	1.43		12.45		1245	2100	1M16	3.01
	Раскос	ПВ308	1.67	1.67		III	∟56×5	5.41				1.1	208	189				0.76	148	190	0.328	0.75	1.33		12.55		1255	2100	1M16	3.01
	Раскос	ПВ307	1.58	1.58		III	∟56×5	5.41				1.1	217	198				0.77	153	190	0.311	0.75	1.26		12.55		1255	2100	1M16	2.56
Нижняя секция	Пояс	ПВ341	24.48			Ia	∟110×8	17.20			3.39		200	59				1.14	67	120	0.825			14.20	17.25		1725	2100	6M20	24.48
	Раскос	ПВ301	1.49	1.49		III	∟56×5	5.41				1.1	226	206				0.77	159	195	0.293	0.75	1.19		12.55		1255	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ300	1.41	1.41		III	∟56×5	5.41				1.1	235	214				0.77	165	195	0.275	0.75	1.12		12.60		1260	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ299	1.34	1.34		III	∟56×5	5.41				1.1	244	222				0.77	171	196	0.257	0.75	1.04		12.90		1290	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ298	1.28	1.28		III	∟56×5	5.41				1.1	253	230				0.77	177	196	0.239	0.75	0.97		13.20		1320	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ297	1.22	1.22		III	∟56×5	5.41				1.1	262	238				0.77	183	196	0.221	0.75	0.91		13.40		1340	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ304	1.17	1.17		III	∟63×5	6.13				1.25	272	218				0.77	186	200	0.206	0.75	0.85		9.60		960	2100	1M16	2.05
	Раскос	ПВ295	1.12	1.12		III	∟56×5	5.41				1.1	141	126				0.77	110	150	0.32	0.75	1.30		8.65		865	2100	1M16	2.05
	Распорка	ПВ302				III	∟70×5	6.86				1.39	257	206				0.77	159	200	0.293	0.75						2100	1M16	2.05
Траверса $l=2.6$ м	Пояс	ПВ266	3.24			III	∟63×5	6.13				1.25	145	116					116	120	0.478	0.75	2.20	14.75		1475	2100	1M20	3.80
	Тяга	ПВ266		2.57		II	∟63×40×6	5.90	4.6			0.86	230	267					267	350				9.60		960	2100	1M20	4.36
	Раскос	П509	0.64	0.64		III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	108	109					109	185	0.528	0.7	1.44	4.45	13.90	18.35	2100	1M16	2.05
	Раскос	П511	1.0	1.0		III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	73	74					74	193	0.786	0.7	2.14	4.70	9.40	14.10	2100	1M16	2.05
	Раскос	П512	1.5	1.5		III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	50	51					51	196	0.687	0.7	2.42	6.20	6.40	12.60	2100	1M16	2.05
	Пояс	ПВ255	5.88			III	∟63×5	6.13				1.25	81	65					65	120	0.635	0.75	3.84	15.30		15.30	2100	5M16	7.83
	Тяга	ПВ257		4.06		II	∟70×5	6.86	5.78			1.39	149	107					107	350			5.78	7.05		7.05	2100	6M16	6.69
	Раскос	ПВ259	0.46	0.46	3740	III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	115	116					116	186	0.478	0.7	1.30	3.55	14.70	18.25	2100	1M16	2.05
	Раскос	П 447	0.60	0.60	3180	III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	98	99					99	190	0.609	0.7	1.66	3.60	12.50	16.10	2100	1M16	2.05
	Раскос	П 449	0.64	0.64	2500	III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	77	78					78	194	0.762	0.7	2.07	4.05	9.90	13.95	2100	1M16	2.05
	Раскос	П 450	1.4	1.4	2240	III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	69	70					70	191	0.810	0.7	2.21	6.35	6.80	13.15	2100	1M16	2.05
	Раскос	П 451	2.0	2.0	1850	III	∟50×4	3.89		2.54		0.99	57	58					58	190	0.866	0.7	2.36	8.50	7.30	15.80	2100	1M16	2.05
Плоск. стойка	Пояс	П328	1.1			III	∟63×5	6.13				1.25	130	104					104	120	0.568			3.48	3.20		320	2100	4M16	10.44

Схемы расчетных нагрузок на опору.

№ № схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Ia	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н=54$ кг/м²; $q_г=77$ кг/м². Ір-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола нижней и средней секций.	263 315 760 260 530 530 260 260 530 530 260 260 530 530
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $c=20$ мм; $q_н=$ Кгс/м²; $q_г=$ Кгс/м². IV ір-н гололеда; провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для пояса ствола верхней секции и тяг траверс.	460 1337 495 460 2055 2055 460 460 2055 2055 460 460 2055 2055

№ № схем	Характеристика схемы	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший тягущий момент на опору. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н=0$. III ір-н гололеда; провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс.	180 450 450 1289 450 248 450 450
IV	Оборван один трос. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н=0$. III ір-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскоса ПВ95.	90 1010 450 450 450 450 450 450

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-Н. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_р = 2803$ кг – по схеме I; $P_I = 2427$ кг; $P_{II} = 2303$ кг – по схеме Ia.
3. Чертеж разработан на основании расчетного листа черт. № 3078 тм – 152-а С30.2 энергосетьпроект.

11520 тм-т1 л 77/47

					1022-0115-01
					Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35, 110, 150 кВ
Нач. отд.	Черный			Промежуточная опора П150-2В	Р		1
Гл. констр.	Соловьев				
Нач. гр.	Куприянов				
Разраб.	Рыбаков			Расчетный лист	Союзэнергосетьпроект
Провер.	Рыбаков				

gost.e-ecolog.ru